

# RELATÓRIO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (RIVI)

## Parcelamento de Solo Urbano – 7LM Planaltina

Fazenda Mestre D'Armas

Região Administrativa de Planaltina (RA VI)

Processo nº 00391-00009195/2020-12



# Paranoá

Consultoria & Planejamento Ambiental

Versão 01 – Brasília-DF, Julho de 2022.

**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**  
*Gestora Ambiental*

**Renato Nassau Lôbo**  
*Engenheiro Florestal*  
*CREA 17071/D-DF*

**Getúlio de Assis Gurgel**  
*Coordenador de Fauna – Biólogo*  
*CRBio 57574/04-D*

**Cintia Lepsqueur Gonçalves**  
*Biólogo – Invertebrados*  
*CRBio 112038/04-D*

**Bruno Alessandro Augusto Peña Corrêa**  
*Biólogo – Herpetofauna*  
*CRBio 117933/04-D*

**Sergei Studart Quintas Filho**  
*Biólogo – Avifauna*  
*CRBio 57170/04-D*

**André Alves Matos de Lima**  
*Biólogo – Mastofauna*  
*CRBio 57175/04-D*

**Thiago Oliveira Barros**  
*Biólogo – Ictiofauna*  
*CRBio 57386/04-D*

**Marco Túlio Granja Poubel de Castro**  
*Engenheiro Ambiental*  
*CREA 22499/D-DF*

**Lara Ferreira Nunes**  
*Graduanda em Geografia*

**INFORMAÇÕES GERAIS**

<b>Dados da Consultoria Ambiental</b>	
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

<b>Dados do Empreendedor</b>	
Nome	7 LM Empreendimentos Imobiliários LTDA
CNPJ	12.655.348/0001-04
Endereço	SCN Quadra 5, Bloco A, Sala 922, Asa Norte – Brasília/DF. CEP: 70.715-900
Responsável	Marco Abrahão Narciso
Telefone	(61) 3246-6177
E-mail	gabriel@7lm.com.br

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>1.1 Objetivo .....</b>	<b>28</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>29</b>
<b>2.1 Localização .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2 Concepção de Urbanismo .....</b>	<b>31</b>
2.2.1 Diretrizes Urbanísticas .....	31
2.2.2 Aspectos Urbanísticos .....	33
<b>2.3 Justificativa da localização do empreendimento .....</b>	<b>45</b>
<b>2.4 Histórico do uso e ocupação da área .....</b>	<b>47</b>
<b>2.5 Compatibilidade do Projeto com a Legislação Pertinente.....</b>	<b>48</b>
2.5.1 Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) .....	48
2.5.2 Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) .....	51
2.5.3 Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu.....	61
2.5.4 Área de Preservação Permanente (APP).....	64
2.5.5 Lei de Parcelamento de Solo Urbano – Lei nº 6.766/1979.....	66
2.5.6 Unidades de Conservação .....	67
2.5.7 Restrições Ambientais .....	68
<b>3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....</b>	<b>69</b>
<b>3.1 Meio Físico.....</b>	<b>69</b>
<b>3.2 Meio Biótico .....</b>	<b>70</b>
<b>3.3 Meio Socioeconômico.....</b>	<b>71</b>
<b>4 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO .....</b>	<b>74</b>
<b>4.1 Geologia .....</b>	<b>74</b>
<b>4.2 Geomorfologia.....</b>	<b>75</b>
<b>4.3 Pedologia .....</b>	<b>78</b>
<b>4.4 Susceptibilidade à Erosão.....</b>	<b>82</b>
<b>4.5 Análises e aspectos Geotécnicos do solo .....</b>	<b>85</b>
4.5.1 Sondagens do tipo SPT .....	85
4.5.2 Ensaio de Infiltração.....	89

<b>4.6 Hidrogeologia .....</b>	<b>94</b>
4.6.1 Reservas Hídricas Subterrâneas .....	96
<b>4.7 Recursos Hídricos.....</b>	<b>100</b>
4.7.1 Hidrografia e hidrologia .....	100
4.7.2 Qualidade da Água .....	102
4.7.3 Qualidade do AR.....	105
<b>4.8 Caracterização das Áreas Degradadas .....</b>	<b>107</b>
<b>4.9 Caracterização climática e meteorológica .....</b>	<b>107</b>
4.9.1 Temperatura.....	108
4.9.2 Precipitação .....	109
4.9.3 Umidade Relativa do Ar .....	111
4.9.4 Direção dos ventos .....	112
<b>4.10 Ruídos .....</b>	<b>114</b>
4.10.1 Resultados .....	118
<b>5 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FLORA.....</b>	<b>122</b>
5.1 Área antropizada com árvores isoladas.....	123
5.2 Mata de galeria .....	123
5.3 Mata de Galeria Inundável .....	124
5.4 Campo Úmido e Vereda .....	124
5.5 Áreas de Preservação Permanente .....	125
5.5.1 Curso d'água.....	125
5.6 Levantamento Florístico e Fitossociológico.....	126
<b>6 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FAUNA .....</b>	<b>132</b>
<b>6.1 Objetivo.....</b>	<b>132</b>
6.1.1 Objetivos específicos .....	132
<b>6.2 Metodologia .....</b>	<b>133</b>
6.2.1 Dados Secundários.....	133
6.2.2 Procedimento amostral .....	133
6.2.3 Análise dos dados e tratamento estatístico.....	148
<b>6.3 Resultados .....</b>	<b>150</b>

6.3.1 Fauna Terrestre .....	150
6.3.2 Fauna Aquática .....	266
<b>6.4 Considerações.....</b>	<b>276</b>
<b>7 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>280</b>
<b>7.1 Área de Influência Indireta (AII) – Região Administrativa de Planaltina (RA VI).....</b>	<b>280</b>
7.1.1 Histórico e caracterização geral da região .....	280
7.1.2 Características Socioeconômicas .....	283
<b>7.2 Área de Influência Direta (AID).....</b>	<b>289</b>
7.2.1 Uso e Ocupação do Solo .....	289
7.2.2 Características Socioeconômicas .....	294
<b>8 INFRAESTRUTURA.....</b>	<b>299</b>
<b>8.1 Projeção Populacional .....</b>	<b>299</b>
<b>8.2 Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</b>	<b>300</b>
8.2.1 Definição dos parâmetros e critérios de projeto .....	301
8.2.2 Vazões e velocidades máximas .....	301
8.2.3 Pressões limites .....	302
8.2.4 Perdas de carga.....	302
8.2.5 Largura das faixas de servidão .....	304
8.2.6 Equações para cálculo das demandas de projeto.....	304
8.2.7 Cálculo das demandas de água e Volume de Reservação.....	306
8.2.8 Alternativas de Abastecimento.....	310
8.2.9 Análise das Alternativas .....	312
8.2.10 Alternativa Proposta para o Sistema.....	315
<b>8.3 Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....</b>	<b>327</b>
8.3.1 Estudos das Contribuições para o SES .....	328
8.3.2 Alternativas de Esgotamento Sanitário .....	336
8.3.3 Análise das Alternativas .....	337
8.3.4 Alternativa Proposta para o Sistema.....	349
<b>8.4 Sistema de Drenagem Pluvial .....</b>	<b>351</b>
8.4.1 Alternativa Proposta.....	351
8.4.2 Critério de Projeto .....	352
8.4.3 Composição do Sistema de Drenagem.....	359
8.4.4 Resultado das Simulações de Microdrenagem .....	361
8.4.5 Determinação dos Volumes dos Reservatórios de Detenção .....	364
<b>9 PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>366</b>

<b>9.1 Metodologia para Avaliação de Impactos Ambientais .....</b>	<b>367</b>
<b>9.2 Planejamento e estudos preliminares .....</b>	<b>370</b>
<b>9.3 Supressão da Vegetação .....</b>	<b>373</b>
<b>9.4 Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura .....</b>	<b>376</b>
<b>9.5 Obras Civis e Habitação .....</b>	<b>379</b>
<b>10 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS .....</b>	<b>382</b>
<b>10.1 Meio Físico .....</b>	<b>382</b>
10.1.1 Ocorrência de Processos Erosivos e Assoreamento .....	382
10.1.2 Elevação dos níveis de ruído .....	382
10.1.3 Alteração da qualidade do ar .....	383
10.1.4 Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea .....	383
10.1.5 Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes .....	383
10.1.6 Aumento no consumo de água e energia .....	384
<b>10.2 Meio Biótico .....</b>	<b>384</b>
10.2.1 Redução da cobertura vegetal .....	384
10.2.2 Afugentamento da fauna .....	384
10.2.3 Revitalização das áreas verdes .....	384
<b>10.3 Meio Socioeconômico .....</b>	<b>385</b>
10.3.1 Aumento do conhecimento científico da área de estudo .....	385
10.3.2 Geração de expectativas .....	385
10.3.3 Aumento da arrecadação tributária .....	386
10.3.4 Valorização imobiliária .....	386
10.3.5 Geração de Empregos .....	386
10.3.6 Novas Opções de Moradia .....	386
10.3.7 Crescimento Populacional Ordenado .....	386
<b>11 MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL .....</b>	<b>388</b>
<b>11.1 Plano de Supressão Vegetal .....</b>	<b>388</b>
11.1.1 Objetivo .....	389
11.1.2 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades .....	389
11.1.3 Equipamentos e maquinários .....	400
11.1.4 Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) .....	401
11.1.5 Implantação, acompanhamento e avaliação do plano de supressão .....	402
11.1.6 Cronograma .....	403
11.1.7 Responsável pela implantação .....	403
<b>11.2 Programa de Afugentamento e Regaste de Fauna .....</b>	<b>403</b>



11.2.1	Objetivos .....	403
11.2.2	Metodologia e Descrição das Ações e Atividades.....	404
11.2.3	Medidas de Controle e Monitoramento .....	404
11.2.4	Cronograma .....	406
11.2.5	Responsável pela implantação .....	406
<b>11.3</b>	<b>Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras .....</b>	<b>406</b>
11.3.1	Objetivos .....	407
11.3.2	Meta .....	407
11.3.3	Metodologia e Descrição das Ações e Atividades.....	407
11.3.4	Cronograma .....	409
11.3.5	Responsável pela implantação .....	409
<b>11.4</b>	<b>Programa de Acompanhamento de Ruído e Emissões Atmosféricas..</b>	<b>410</b>
11.4.1	Objetivos .....	410
11.4.2	Meta .....	410
11.4.3	Metodologia e Descrição das Ações e Atividades.....	410
11.4.4	Cronograma .....	414
11.4.5	Responsável pela Implantação .....	414
<b>11.5</b>	<b>Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento .....</b>	<b>414</b>
11.5.1	Objetivos .....	415
11.5.2	Meta .....	415
11.5.3	Metodologia e Descrição das Ações e Atividades.....	415
11.5.4	Cronograma .....	417
11.5.5	Responsável pela Implantação .....	417
<b>11.6</b>	<b>Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e da Construção Civil.....</b>	<b>417</b>
11.6.1	Justificativa.....	418
11.6.2	Objetivos .....	418
11.6.3	Meta .....	418
11.6.4	Público Alvo .....	418
11.6.5	Metodologia e Descrição das Ações e Atividades.....	418
11.6.6	Cronograma .....	423
11.6.7	Responsável pela implantação .....	424
<b>11.7</b>	<b>Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos .....</b>	<b>424</b>
11.7.1	Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais .....	424
11.7.2	Programa de Monitoramento e Controle dos Recursos Hídricos Subterrâneos.....	427
<b>12</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>430</b>

**13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 434**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da propriedade.....	30
Figura 2 – Mapa do empreendimento e da proposta de urbanismo .....	34
Figura 3 - Croquis de endereçamento do parcelamento .....	39
Figura 4 - Croqui de hierarquia viária do parcelamento.....	43
Figura 5 - Corte típico da Av. Goiás - Via de Atividades.....	44
Figura 6 - Corte típico da Av. Marques e da Rua do Parque .....	45
Figura 7 - Análise temporal da ocupação do solo da área a ser parcelada. Base de dados: Geoportal.....	48
Figura 8 - Localização do empreendimento, conforme zoneamento do PDOT-DF. Base de dados: Geoportal .....	50
Figura 9 - Zoneamento Ecológico Econômico do DF. *Localização do empreendimento. Fonte: ZEE-DF .....	52
Figura 10 - Localização da área em estudo sobre a SZDPE 6. Base de dados: ZEE- DF .....	53
Figura 11 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Recarga de Aquífero. Base de dados: ZEE-DF .....	56
Figura 12 - Mapa de Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo. Base de dados: ZEE-DF .....	57
Figura 13 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão. Base de dados: ZEE-DF .....	58
Figura 14 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo. Base de dados: ZEE-DF .....	59
Figura 15 - Mapa de Riscos Colocalizados na área de estudo. Base de dados: ZEE-DF .....	60
Figura 16 - Mapa da localização do empreendimento frente ao zoneamento da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu.....	64
Figura 17 - Mapa da Área de Preservação Permanente da propriedade .....	65
Figura 18 - Mapa de declividade da área em estudo modelada a partir das curvas de nível obtidas pelo levantamento de campo .....	66
Figura 19 – Unidades de conservação próximas ao empreendimento.....	67
Figura 20 – Mapa de restrições ambientais.....	68

Figura 21 - Áreas de Influência Direta e Indireta do meio físico. Base de dados: SICAD, Geoportal.....	70
Figura 22 - Áreas de Influência Direta e Indireta do meio biótico .....	71
Figura 23 - Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico. Base de dados: Geoportal.....	72
Figura 24 - Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico. Base de dados: IBGE.....	73
Figura 25 - Mapa geológico nas áreas de influência do empreendimento. Base de dados: ZEE-DF.....	75
Figura 26 - Mapa geomorfológico para as áreas de influência do empreendimento. Fonte: ZEE - DF.....	76
Figura 27 - Aspecto da geomorfologia da área. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental.....	77
Figura 28 - Foto aérea demonstrando o relevo da região da área de estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	77
Figura 29 - Mapa pedológico da área do empreendimento .....	78
Figura 30 - Ocorrência de solo Latossolo Vermelho na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental. Coordenadas Sirgas 23s: X 213.867,34 e Y 8.271.764,98 .....	79
Figura 31 - Ocorrência de solo Latossolo Vermelho-Amarelo na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental. Coordenadas Sirgas 23s: X 213.640,20 e Y 8.271.934,15. ....	80
Figura 32 - Ocorrência de planícies/várzeas inundáveis na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	81
Figura 33 - Ocorrência de solo Hidromórfico/Gleissolo na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria coordenadas sirgas 23s: X 214.079,20 e Y 8.271.887,18.....	82
Figura 34 - Mapa de Susceptibilidade à Erosão .....	84
Figura 35 - Sondagem SPT na área de estudo .....	86
Figura 36 - Mapa de localização das sondagens do tipo SPT.....	86
Figura 37 - Gráfico de penetração da sondagem SPT no Ponto 01 .....	87
Figura 38 - Gráfico de penetração da sondagem SPT no Ponto 02.....	88
Figura 39 - Gráfico de penetração da sondagem SPT no Ponto 03.....	89

Figura 40 - Mapa de localização dos ensaios de infiltração .....	90
Figura 41 - Ensaio de infiltração no ponto 01 .....	91
Figura 42 - Ensaio de infiltração no ponto 02 .....	92
Figura 43 - Ensaio de infiltração no ponto 03 .....	93
Figura 44 - Mapa dos sistemas Hidrogeológicos na área do parcelamento. ....	96
Figura 45 - Hidrografia na região de implantação do empreendimento .....	101
Figura 46 - Vista aérea de trecho do Ribeirão mestre D'Armas .....	102
Figura 47 - Vista do Ribeirão mestre D'Armas próximo a ponte da Av Goiás. Coordenadas sirgas 23s: X 214.368,73 e Y 8.271.235,37.....	102
Figura 48 - Mapa com os pontos de análise de água superficial e subterrânea.....	103
Figura 49 - Mapa de localização das análises de AR.....	106
Figura 50 - Trecho com solo exposto e pisoteado pelo gado na poligonal do empreendimento.....	107
Figura 51 - Trecho com ausência de cobertura vegetal .....	107
Figura 52 - Temperaturas médias, mínimas e máximas mensais da estação Brasília. Fonte: Inmet .....	109
Figura 53 - Probabilidade diária de Precipitações na região do empreendimento. Fonte: Inmet .....	110
Figura 54 - Média de dias chuvosos.....	111
Figura 55 - Média de umidade. Fonte: Weather Spark.....	112
Figura 56 - Velocidade média do vento. Fonte: Weather Spark .....	113
Figura 57 - Direção dos ventos. Fonte: Weather Spark.....	113
Figura 58 - Foto do medidor de nível de pressão sonora utilizado no levantamento de campo mostrando que está calibrado.....	116
Figura 59 - Foto do calibrador acústico utilizado no levantamento de campo .....	116
Figura 60 - Mapa de localização dos pontos de análise de ruído com decibelímetro..	117
Figura 61 - Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 01 .....	118
Figura 62 - Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 01 .....	118

Figura 63 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 01.....	119
Figura 64 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 01. ....	119
Figura 65 - Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 02.....	119
Figura 66 - Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 02.....	119
Figura 67 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 02.....	120
Figura 68 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 02. ....	120
Figura 69 - Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 03.....	120
Figura 70 - Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 03.....	120
Figura 71 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 03.....	121
Figura 72 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 03. ....	121
Figura 73 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo da propriedade.....	123
Figura 74 - Famílias com o maior número de espécies nas áreas registradas no levantamento florístico.....	126
Figura 75 - Gráfico comparativo de precipitação acumulada para o ano de 2020. Fonte: Inmet .....	134
Figura 76 - Sítios Amostrais da Fauna Terrestre.....	135
Figura 77 - Sítio Amostral 1 .....	136
Figura 78 - Sítio Amostral 1 .....	136
Figura 79 - Sítio Amostral 1 .....	136
Figura 80 - Sítio Amostral 2.....	137
Figura 81 - Sítio Amostral 2.....	137
Figura 82 - Sítio Amostral 2.....	137
Figura 83 -Sítio Amostral 3.....	138
Figura 84 - Sítio Amostral 3.....	138

Figura 85 - Sítio Amostral 3 .....	138
Figura 86 – Sítio Amostral 4 .....	139
Figura 87 – Sítio Amostral 4 .....	139
Figura 88 - Sítio Amostral 4 .....	139
Figura 89 - Sítio Amostral 5 .....	140
Figura 90 - Sítio Amostral 5 .....	140
Figura 91 - Sítio Amostral 5 .....	140
Figura 92 - Sítio Amostral 6 .....	141
Figura 93 - Sítio Amostral 6 .....	141
Figura 94 - Sítio Amostral 6 .....	141
Figura 95 - Sítio Amostral 7 .....	142
Figura 96 - Sítio Amostral 7 .....	142
Figura 97 - Sítio Amostral 7 .....	142
Figura 98 - Pontos Amostrais da Fauna Aquática .....	143
Figura 99 - Ponto Amostral 1 .....	144
Figura 100 – Ponto Amostral 1 .....	144
Figura 101 - Ponto 1 .....	144
Figura 102 - Ponto Amostral 2 .....	145
Figura 103 - Ponto Amostral 2 .....	145
Figura 104 - Ponto 2 .....	145
Figura 105 - Ponto Amostral 3 .....	146
Figura 106 - Ponto Amostral 3 .....	146
Figura 107 - Ponto 3 .....	146
Figura 108 - Ponto Amostral 4 .....	147
Figura 109 - Ponto Amostral 4 .....	147
Figura 110 - Ponto 4 .....	147

Figura 111 - Armadilha Odorífera com isca (Eugenol). Foto: Cintia Lepesqueur .....	153
Figura 112 - Pantraps- Pratos coloridos em área de mata no sítio amostral 5. Foto: Cintia Lepesqueur.....	153
Figura 113 - Número cumulativo de espécies de cada subfamília de Apidae (Apinae, Halictinae e Megachilinae) por campanha de amostragem e no acumulado das três campanhas.....	170
Figura 114 - Número cumulativo de indivíduos de cada subfamília de Apidae (Apinae, Halictinae e Megachilinae) por campanha de amostragem e no acumulado das três campanhas.....	170
Figura 115 - Abundância e riqueza de espécies de Abelhas por sítio amostral considerando o acumulado das três campanhas .....	171
Figura 116 - Eficiência amostral das metodologias de coleta abelhas considerando o acumulado da riqueza e abundância das três campanhas.....	172
Figura 117 - Curva de rarefação para o grupo Invertebrados Terrestres (Apoidea) para 1ª campanha. Linha azul: valores observados, Linha vermelha: valores estimados (Jack1).....	173
Figura 118 - Curva de rarefação para o grupo Invertebrados Terrestres (Apoidea) para 2ª campanha. Linha azul: valores observados, Linha vermelha: valores estimados (Jack1).....	174
Figura 119 - Curva de rarefação para o grupo Invertebrados Terrestres (Apoidea) para 3ª campanha. Linha azul: valores observados, Linha vermelha: valores estimados (Jack1).....	174
Figura 120 - Curva de rarefação para o grupo Invertebrados Terrestres (Apoidea) para o acumulado das três campanhas de amostragem. Linha azul: valores observados, Linha vermelha: valores estimados (Jack1) .....	175
Figura 121 - Curva de rarefação de espécies de Invertebrados Terrestres (Apoidea) pelo número de indivíduos por sítio amostral no acumulado das três campanhas de amostragem. Intervalos de confiança de 95% obtidos através do método de bootstrap, com 100 permutações .....	175
Figura 122 - Dendrograma de agrupamento (Índice de Jaccard) dos Invertebrados terrestres (Apoidea).....	177
Figura 123 - Curva de rarefação das espécies da Herpetofauna para a 1ª campanha .....	198
Figura 124 - Curva de rarefação das espécies da Herpetofauna para a 2ª campanha .....	198
Figura 125 - Curva de rarefação das espécies da Herpetofauna para a 3ª campanha. ....	199



Figura 126 - Curva de rarefação das espécies da Herpetofauna para a 3ª campanha .....	200
Figura 127 - Dendrograma de Cluster da Herpetofauna no acumulado das campanhas amostrais .....	203
Figura 128 - Gráfico representativo do número de espécies de aves por tipo de habitat preferencial.....	227
Figura 129 - Número de espécies por guilda trófica .....	231
Figura 130 - Curva do coletor / rarefação do grupo avifauna .....	242
Figura 131 - Curva de dominância do grupo Avifauna .....	245
Figura 132 - Análise de agrupamento do grupo Avifauna .....	246
Figura 133 - Curva de rarefação das espécies da Mastofauna para a 1ª campanha ..	262
Figura 134 - Curva de rarefação das espécies da Mastofauna para a 2ª campanha ..	262
Figura 135 - Curva de rarefação das espécies da Mastofauna para a 3ª campanha ..	263
Figura 136 - Curva de rarefação das espécies da Mastofauna para a o acumulado das três campanhas .....	263
Figura 137 - Dendrograma de Cluster da Mastofauna .....	265
Figura 138 - Curva de rarefação do grupo Ictiofauna para a 1ª campanha amostral ..	273
Figura 139 - Curva de rarefação do grupo Ictiofauna para a 2ª campanha amostral ..	274
Figura 140 - Curva de rarefação do grupo Ictiofauna para a 3ª campanha amostral ..	274
Figura 141 - Curva de rarefação do grupo Ictiofauna para o acumulado das três campanhas .....	275
Figura 142 - Dendrograma de Cluster do grupo Ictiofauna para o acumulado das campanhas amostrais .....	276
Figura 143 - Interferência do Empreendimento (ADA) com Corredores Ecológicos do ZEE-DF.....	279
Figura 144 - Evolução da ocupação urbana de Planaltina (1958 – 2013). Fonte: Codeplan, 2018 .....	281
Figura 145 - Centro Histórico de Planaltina. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental.....	282
Figura 146 - Praça Salviano Monteiro Guimarães. Fonte: Agência Brasília .....	282
Figura 147 - Igreja São Sebastião. Fonte: Agência Brasília .....	282

Figura 148 - Casa dos Idosos. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental.....	282
Figura 149 - Pirâmide etária de Planaltina em 2018. Fonte: Codeplan, 2019 .....	283
Figura 150 - Estado de nascimento das pessoas que vieram de fora do DF. Fonte: Codeplan (2019) adaptado pelo autor .....	284
Figura 151 - Distribuição da população de São Sebastião por arranjos domiciliares. Fonte: Codeplan (2019).....	285
Figura 152 - Escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade. Fonte: Codeplan (2019) adaptado pelo autor .....	285
Figura 153 - Distribuição da posição na ocupação principal. Fonte: Codeplan (2019)	287
Figura 154 - Região Administrativa de exercício do trabalho principal dos ocupados. Fonte: Codeplan (2019).....	287
Figura 155 - Distribuição do rendimento bruto do trabalho principal por faixas de salário mínimo. Fonte: Codeplan (2019) adaptado pelo autor .....	288
Figura 156 - Distribuição do rendimento domiciliar por faixas de salário mínimo. Fonte: Codeplan (2019) adaptado pelo autor .....	288
Figura 157 - Residencial Sarandi, localizado ao norte do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	290
Figura 158 - Vista aérea do Residencial Sarandi aos fundos da área do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	290
Figura 159 - Vista aérea do comércio da Estância Mestre D'Armas I às margens da DF-128. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	290
Figura 160 - Posto de Gasolina próximo a área do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental.....	290
Figura 161 - Comércio e residências às margens da Avenida Goiás, ao sul do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	291
Figura 162 - Comércio às margens da Avenida Goiás, ao sul do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	291
Figura 163 - Área da Caesb às margens da Avenida Goiás, a sudoeste do empreendimento . Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	291
Figura 164 - 1º Distrito Rodoviário do DER/DF às margens da DF-128, a sudoeste do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	291
Figura 165 - Mapa da evolução da ocupação urbana na AID.....	292

Figura 166 - Vista aérea da área do futuro Planaltina Shopping, a partir da propriedade do empreendimento da 7LM. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	293
Figura 167 - Fachada do shopping voltada para a DF-128. Fonte: Seduh.....	293
Figura 168 - Fachada do shopping voltada para a Avenida Goiás. Fonte: Seduh.....	294
Figura 169 - Fachada do shopping voltada para a lateral do empreendimento da 7LM. Fonte: Seduh .....	294
Figura 170 - Distribuição da população da AID por faixas de idade e sexo. Fonte: Elaborado pelo autor .....	294
Figura 171 - Colégio COC – Unidade Planaltina na AID do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental .....	295
Figura 172 - UPA Planaltina inaugurada dia 08 de dezembro de 2021. Fonte: Instituto de Gestão Estratégica de Saúde do Distrito Federal (IGESDF).....	296
Figura 173 - Gráfico da projeção populacional do empreendimento .....	300
Figura 174 - Rede de distribuição da Alternativa 02 – Proposta 01 .....	325
Figura 175 - Rede de distribuição da Alternativa 02 – Proposta 02 .....	326
Figura 176 – Zoneamento das áreas de proteção na área do empreendimento e nas proximidades .....	340
Figura 177 – Detalhamento da elevatória das propostas 01, 02 e 04 .....	342
Figura 178 - Croqui de Concepção da Proposta 01 .....	345
Figura 179 - Croqui de Concepção da Proposta 02 .....	346
Figura 180 - Croqui de Concepção da Proposta 03 .....	347
Figura 181 - Lote vazio que necessitará de anuência para admissão da proposta 03.	348
Figura 182 - Croqui de Concepção da Proposta 04 .....	349
Figura 183 - Método Convencional.....	351
Figura 184 - Curvas de Intensidade-Duração-Frequência – Brasília/DF .....	356
Figura 185 - Precipitação-Duração-Frequência – Brasília/DF .....	357
Figura 186 - Boca de lobo de qualidade .....	360
Figura 187 - Fluxograma de implantação de parcelamento do solo .....	366
Figura 188 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA) .....	367

Figura 189 - Exemplo de memorial de cálculo de um valor de impacto ambiental .....	370
Figura 190 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na fase de planejamento .....	371
Figura 191 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de supressão da vegetação.....	374
Figura 192 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.....	376
Figura 193 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Obras Cíveis e Habitação .....	379
Figura 194 - Tamanho máximo admissível para pilhas de lenha. Fonte: LACTEC (2008) .....	396
Figura 195 - Tamanho máximo admissível para pilhas de toras/toretas. Fonte: LACTEC (2008).....	397
Figura 196 - Croqui do módulo mínimo das pilhas de madeira, considerando as áreas de serviço para o transbordo do material lenhoso.....	398
Figura 197 - Medidas tomadas em pilha de lenha para possibilitar o cálculo volumétrico. Fonte: Scolforo e Thiersch (2004) .....	400
Figura 198 - Exemplo de sinalização dos recipientes ou coletores .....	422
Figura 199 - Separação de resíduos domésticos sugerida pela SLU. Fonte: SLU.....	422

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vértices da poligonal da propriedade da matrícula nº 15.991 .....	30
Tabela 2 - Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo por zona.....	32
Tabela 3 - Densidade aplicável à área de estudo, de acordo com a DIUPE 26/2021 ...	32
Tabela 4 - Áreas da gleba inseridas em ZOEIA e seus percentuais de permeabilidade .....	35
Tabela 5 - Quadro de permeabilidade geral do parcelamento .....	35
Tabela 6 - Áreas públicas propostas .....	36
Tabela 7 – Quadro de parâmetros dos lotes .....	37
Tabela 8 - Quadro Síntese de Unidades Imobiliárias e Áreas Públicas .....	38
Tabela 9 - Cálculo populacional para o parcelamento.....	40
Tabela 10 - Distribuição da População Fixa do Condomínio .....	40
Tabela 11 - Memorial para a população flutuante .....	41
Tabela 12 - Resumo populacional do empreendimento .....	42
Tabela 13 – Natureza e Descrição das Atividades Produtivas .....	54
Tabela 14 - Áreas protegidas existentes em um raio de 10 km do empreendimento ....	67
Tabela 15 - Grau de erodibilidade dos solos .....	83
Tabela 16 - Classes de susceptibilidade a erosão .....	83
Tabela 17 - Critérios de cruzamento de susceptibilidade a erosão .....	83
Tabela 18 - Resultados Classificação de magnitudes da condutividade hidráulica.....	94
Tabela 19 - Características dos aquíferos do Domínio Poroso no DF.....	94
Tabela 20 - Resumo da classificação dos Domínios do Sistema Fraturado do DF, com respectivas vazões médias explotáveis por poço.....	95
Tabela 21 – Parâmetros utilizados para realização dos estudos hidrogeológicos e/ou fonte utilizadas.....	97
Tabela 22 - Estimativas das Reservas Renováveis (RR) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.....	98
Tabela 23 – Valores adotados para os parâmetros e Reserva Permanente do Intervalo Raso .....	98

Tabela 24 - Valores adotados para os parâmetros e Reserva Permanente do Intervalo Profundo .....	99
Tabela 25 - Estimativas das Reservas Permanentes (RP) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.....	99
Tabela 26 - Estimativas da Reserva Explotável (RE) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.....	100
Tabela 27 – Resultados da análise de qualidade da água superficial .....	103
Tabela 28 - Resultados da análise de qualidade da água subterrânea.....	104
Tabela 29 - Análise da qualidade do AR .....	106
Tabela 30 - Descrição dos equipamentos de medição.....	115
Tabela 31 - Coordenadas dos pontos de ensaio de infiltração. Projeção UTM, Datum Horizontal SIRGAS 2000, Zona 23S .....	117
Tabela 32 - Nível de critério de avaliação para ruído em ambientes externos (NBR 10151/2019) .....	118
Tabela 33 - Pontos de levantamento de campo com decibelímetro.....	121
Tabela 34 - Classes de Uso e Ocupação do Solo e suas respectivas áreas em hectares e percentual.....	122
Tabela 35 - Lista da composição florística registrada na área passível a supressão ..	128
Tabela 36 - Coordenadas de referência dos sítios amostrais da fauna terrestre .....	135
Tabela 37 - Coordenadas de referência dos pontos amostrais da fauna aquática.....	143
Tabela 38 - Coordenada de referência dos pontos amostrais para as metodologias de armadilhamento do grupo Entomofauna .....	151
Tabela 39 - Esforço amostral para o grupo Entomofauna .....	153
Tabela 40 - Espécies de provável ocorrência (Dados secundários) para o grupo dos Invertebrados terrestres (Apoidea) .....	156
Tabela 41 - Número de indivíduos e de táxons capturados por campanha amostral e espécies de abelhas (Apoidea: Apidae) de ocorrência comprovada (dados primários) .....	163
Tabela 42 - Lista de espécies de abelhas (Apoidea) de ocorrência comprovada (dados primários).....	164
Tabela 43 - Abundância e riqueza de espécies de abelhas (Apidae) por sítio amostral em cada campanha de amostragem e no acumulado das três campanhas.....	171

Tabela 44 - Parâmetros de diversidade por Sítio amostral para o grupo Invertebrados terrestres (Apoidea).....	176
Tabela 45 - Matriz de similaridade (Índice de Jaccard) entre os sítios amostrais de Invertebrados terrestres (Apoidea) no acumulado das três campanhas de coleta .....	176
Tabela 46 - Esforço amostral das principais metodologias aplicadas para a Herpetofauna .....	179
Tabela 47 – Lista de espécies de provável ocorrência do grupo Herpetofauna .....	182
Tabela 48 - Lista de espécies da Herpetofauna de ocorrência comprovada .....	190
Tabela 49 - Riqueza e abundância do grupo Herpetofauna para 1ª e 2ª campanhas amostrais .....	197
Tabela 50 - Abundâncias Absolutas e Relativas da Herpetofauna.....	200
Tabela 51 - Índices de diversidade e Equitabilidade da Herpetofauna por Ponto Amostral .....	202
Tabela 52 - Matriz de Similaridade da Herpetofauna .....	203
Tabela 53 - Coordenadas dos Censos por Ponto de Escuta.....	204
Tabela 54 - Esforço amostral para ornitofauna.....	205
Tabela 55 – Lista de espécies de provável ocorrência para a região de estudo. ....	208
Tabela 56 - Lista de espécies de aves registradas em campo.....	219
Tabela 57 – Espécies de aves florestais consideradas raras na área de estudo .....	225
Tabela 58 – Espécies de aves migratórias registradas em campo.....	229
Tabela 59 – Espécies de Importância Ecológica do grupo Avifauna .....	232
Tabela 60 – Espécies mais susceptíveis ao isolamento populacional.....	238
Tabela 61 – Espécies de aves bioindicadoras.....	240
Tabela 62 - Riqueza e Abundância de aves, valores por Sítio Amostral, por Campanha e acumulado .....	243
Tabela 63 - Parâmetros de diversidade do grupo Avifauna.....	245
Tabela 64 - Matriz de similaridade do grupo Avifauna.....	246
Tabela 65 - Esforço amostral por grupo faunístico .....	249
Tabela 66 - Espécies de provável ocorrência (dados secundários) para o grupo Mastofauna.....	252

Tabela 67 - Lista de espécies da Mastofauna de ocorrência comprovada .....	256
Tabela 68 - Dados de riqueza local ('s) da Mastofauna por Sítio amostral .....	261
Tabela 69 - Abundâncias Absolutas e Relativas da Mastofauna 1ª e 2ª campanha ..	261
Tabela 70 - Índices de diversidade e Equitabilidade da Mastofauna por Ponto Amostral para o acumulado das três campanhas realizadas .....	264
Tabela 71 - Matriz de Similaridade da Mastofauna .....	265
Tabela 72 - Esforço amostral do grupo ictiofauna .....	267
Tabela 73 - Espécies de peixes registradas em campo .....	270
Tabela 74 - Riqueza e Abundância de peixes no acumulado das campanhas amostrais. ....	272
Tabela 75 - Sucesso de captura por método amostral no acumulado da 1ª, 2ª e 3ª campanha amostral. ....	272
Tabela 76 - Parâmetros de riqueza da ictiofauna para a 1ª, 2ª e 3ª campanha amostral. ....	273
Tabela 77 - Matrix de similaridade do grupo Ictiofauna do acumulado das campanhas amostrais. ....	275
Tabela 78 - Frequência escolar, por faixa de idade.....	286
Tabela 79 - Tempo de deslocamento utilizado até a escola/curso .....	286
Tabela 80 - Tempo de deslocamento até o trabalho principal .....	287
Tabela 81 - Linhas de ônibus que operam entre a rodovia DF-128 e a Avenida Goiás .....	297
Tabela 82 - Projeção populacional do empreendimento .....	299
Tabela 83 - Valores de Referência para Velocidade e Vazão das Redes e Adutoras. ....	302
Tabela 84 - Valores aproximados do coeficiente de perda de carga localizada K.....	303
Tabela 85 - Largura da Faixa de Servidão para Sistemas de Água .....	304
Tabela 86 - Resumo dos Parâmetros de Projeto .....	307
Tabela 87 - Cálculos das demandas no horizonte de projeto.....	308
Tabela 88 - Projeção das demandas de água ao longo dos 10 anos de ocupação. ....	309
Tabela 89 - Dados de Cálculo e Resultados do Pré-dimensionamento das Bombas – Alternativa 02 - Proposta 01 .....	319



Tabela 90 - Dados de Cálculo e Resultados do Pré-dimensionamento das Bombas – Alternativa 02 - Proposta 02 .....	319
Tabela 91 - Pré – Dimensionamento do barrilete.....	320
Tabela 92 - Memorial de Cálculo – Perda de carga distribuída no edutor.....	321
Tabela 93 - Memorial de Cálculo – Perda de carga distribuída no barrilete .....	321
Tabela 94 - Resumo de Pré-Dimensionamento das Redes Adutoras – Alternativa 02 - Proposta 01 .....	322
Tabela 95 - Resumo de Pré-Dimensionamento das Redes Adutoras – Alternativa 02 - Proposta 02 .....	322
Tabela 96 - Memorial de Cálculo – Perda de carga distribuída na adutora - Proposta 01 .....	322
Tabela 97 - Memorial de Cálculo – Perda de carga distribuída na adutora - Proposta 02 .....	323
Tabela 98 - Dados de Reservação – Alternativa 02 .....	324
Tabela 99 - Largura da Faixa de Servidão para Sistema de Esgoto.....	330
Tabela 100 - Tabela com o resumo dos cálculos das contribuições .....	334
Tabela 101 - Projeção das contribuições e carga orgânica até o horizonte de projeto.....	335
Tabela 102 - Pré-dimensionamento da linha de recalque das Proposta 01, 02 e 04 ..	341
Tabela 103 - Memorial de cálculo das perdas de carga unitária .....	342
Tabela 104 - Pré – Dimensionamento Hidráulico na Alternativa 01 proposta 01, 02 e 04 .....	342
Tabela 105 - Pré-dimensionamento da EEB da Alternativa 01 - Proposta 01 .....	343
Tabela 106 - Pré-dimensionamento da EEB da Alternativa 01 - Proposta 02.....	343
Tabela 107 - Pré-dimensionamento da EEE da Alternativa 01 - Proposta 04 .....	343
Tabela 108 - Resumo dos coeficientes de escoamento superficial .....	353
Tabela 109 – Cálculo dos coeficientes do reservatório 1 .....	354
Tabela 110 – Cálculo dos coeficientes do reservatório 2 .....	354
Tabela 111 – Cálculo dos coeficientes do reservatório 3 .....	355
Tabela 112 – Cálculo dos coeficientes do reservatório 4 .....	355

Tabela 113 - Intensidade Pluviométrica – I (mm/h) e Altura de Precipitação – P (mm) .....	356
Tabela 114 - Planilha de cálculo da rede 01.....	363
Tabela 115 - Volumes obtidos para cada reservatório .....	365
Tabela 116 - Composição dos atributos utilizados para a determinação da magnitude dos impactos ambientais identificados .....	368
Tabela 117 - Atributos do primeiro segmento de magnitude de um dado impacto ambiental .....	369
Tabela 118 - Atribuição dos valores de magnitude de um dado impacto ambiental....	369
Tabela 119 - Descrição dos impactos relacionados a etapa de Planejamento e Estudos Preliminares.....	372
Tabela 120 - Descrição dos impactos relacionados à etapa de Supressão da Vegetação .....	375
Tabela 121 - Descrição dos impactos relacionados a etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura .....	378
Tabela 122 - Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civis .....	380
Tabela 123 - Matriz de avaliação dos impactos ambientais do empreendimento.....	381
Tabela 124 - Potencial de aproveitamento lenhoso.....	394
Tabela 125 - Medidas de controle propostas para redução de emissões de materiais particulados .....	412
Tabela 126 - Código de cores para segregação.....	421

## 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 RIVI aborde aspectos específicos”.

Para o empreendimento em questão, foi emitido um Termo de Referência Específico (Termo de Referência 6 – Doc. SEI/GDF 57101559) por meio da Informação Técnica nº 22/2021 – IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-II (Doc. SEI/GDF 57101513). 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 00391-00009195/2020-12, que tem por objetivo apresentar a caracterização ambiental e prognóstico a fim de subsidiar a análise de viabilidade ambiental do parcelamento de solo de uma área de 50,74 ha, destacada da Fazenda Mestre D'Armas, na Região Administrativa de Planaltina (RA VI).

## **2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO**

O empreendimento trata-se de um parcelamento de solo de uma gleba de propriedade particular, destacada da Fazenda Mestre D'Armas, na Região Administrativa de Planaltina (RA VI), registrada no cartório do 8º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal, matrícula nº 15.991. Conforme manifestação da Companhia Imobiliária de Brasília – Terracap, por meio da Carta nº 194/2021 - TERRACAP/PRESI/DICOM/ADCOM, com relação à situação fundiária da área do imóvel, esta não pertence ao patrimônio da Terracap.

A gleba onde será implantada o parcelamento perfaz uma área de 50,74 ha, no entanto, cabe ressaltar que, da matrícula da propriedade do empreendimento, foi destacada uma gleba com área de 2,92 hectares que será mantida como rural, de forma que a poligonal do projeto perfaz 47,83 hectares.

Para o licenciamento ambiental do empreendimento junto ao Ibram, foi autuado o Processo de Licença Prévia nº 00391-00009195/2020-12. Para aprovação do projeto urbanístico junto à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (Seduh) foi autuado o Processo nº N°00390-00008475/2020-31. 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 01551.000044/2021-07. E para tratar do desmembramento da gleba de 2,92 hectares que será mantida como rural, foi autuado o Processo nº 00391-00018014/2021-20.

### **2.1 LOCALIZAÇÃO**

A área está localizada nos limites da Região Administrativa de Planaltina-DF, a oeste do núcleo urbano tradicional de Planaltina, entre a DF-128, o Ribeirão Mestre D'Armas e a Avenida Goiás. (Figura 1). Está delimitada ao norte pelo loteamento Sarandí, ao leste pelo Ribeirão Mestre D'Armas, ao sul pela Avenida Goiás e a oeste por terras particulares não parceladas. O acesso principal até o empreendimento é feito pela rodovia BR-020, seguindo posteriormente pela DF-128 e depois pela Avenida Goiás. Os vértices da poligonal da propriedade estão na Tabela 1.

Hidrograficamente, a área está nas proximidades do Ribeirão Mestre D'Armas, localizando-se na Unidade Hidrográfica Alto Rio São Bartolomeu (UH-4), na Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, na Região Hidrográfica do Paraná.

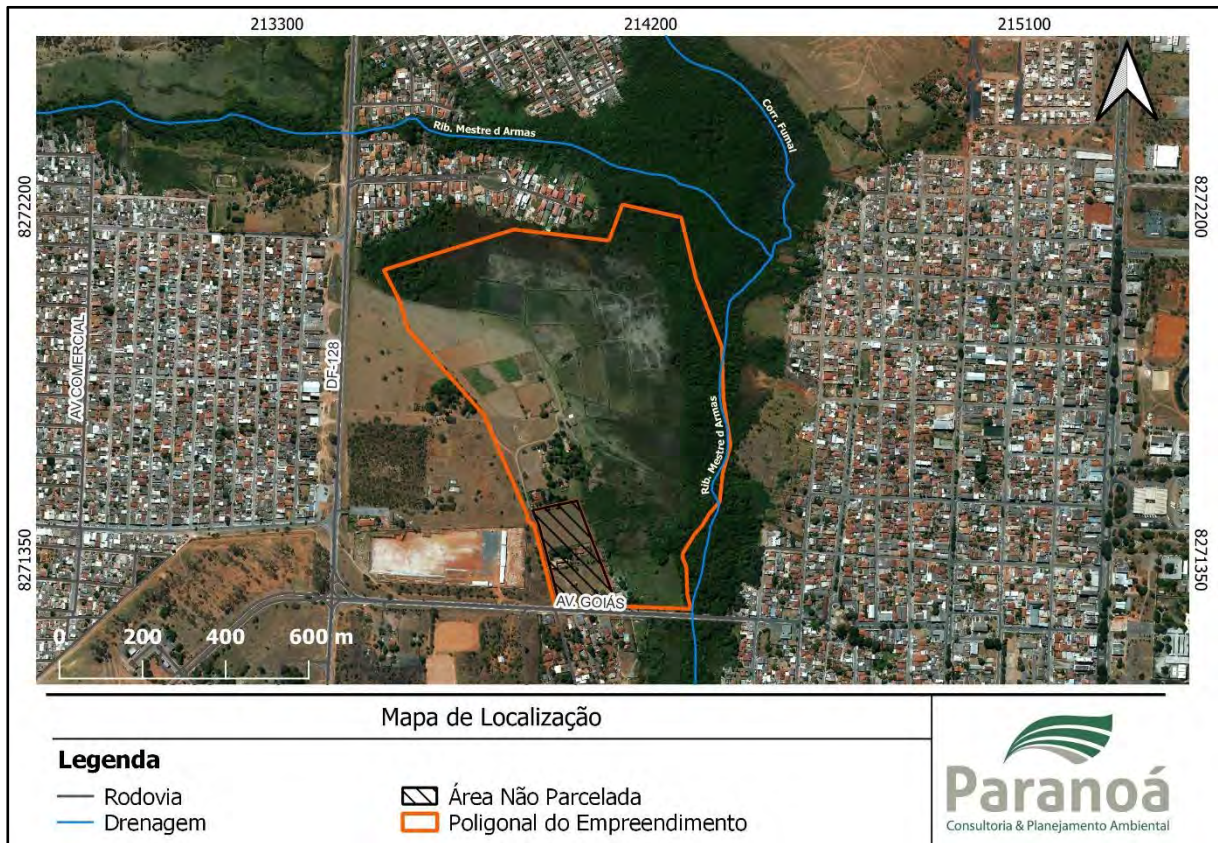


Figura 1 - Mapa de localização da propriedade

Tabela 1 - Vértices da poligonal da propriedade da matrícula nº 15.991

Pontos	Coordenadas (UTM)	
	N	E
P-1	8272204,95	214132,03
P-2	8272174,24	214273,44
P-3	8272026,98	214309,10
P-4	8271860,6	214372,16
P-5	8271738,99	214375,15
P-6	8271626,59	214392,47
P-7	8271558,04	214373,48
P-8	8271489,82	214366,44
P-9	8271461,44	214341,46
P-10	8271431,49	214323,72
P-11	8271411,93	214305,94
P-12	8271374,6	214282,9
P-13	8271366,35	214277,86
P-14	8271353,66	214277,36
P-15	8271333,56	214286,05
P-16	8271265,51	214288,58
P-17	8271231,92	214297,11

Pontos	Coordenadas (UTM)	
	N	E
P-18	8271238,44	214123,23
P-19	8271242,41	213968,6
P-20	8271435,98	213918,33
P-15	8271333,56	214286,05
P-16	8271265,51	214288,58
P-17	8271231,92	214297,11
P-18	8271238,44	214123,23
P-19	8271242,41	213968,6
P-20	8271435,98	213918,33
P-21	8271443,27	213902,61
P-22	8271456,07	213903,78
P-23	8271680,9	213805,63
P-24	8271695,11	213801,68
P-25	8271905,7	213614,22
P-26	8271972,08	213595,85
P-27	8272047,8	213556,03
P-28	8272145,11	213871,03
P-29	8272118,33	214099,48

## 2.2 CONCEPÇÃO DE URBANISMO

### 2.2.1 Diretrizes Urbanísticas

O parcelamento em pauta é regido pela DIUR 05/2016, aplicável à região do Setor Habitacional Mestre D'Armas. No zoneamento definido na DIUR 05/2016 a gleba se localiza predominantemente na Zona de Preservação da Vida Silvestre (não passível de parcelamento) e, em menor proporção, na Zona B. Para o parcelamento em pauta foi emitida a DIUPE n° 26/2021, em 16 de julho de 2021, com validade de 4 anos. De acordo com a DIUPE 26/2021, a Zona B deve ser:

“destinada a usos diversificados, sendo admitidos usos institucional, comércio, serviços e industrial compatível com a escala residencial. Ressalta-se a relevância de se mesclar oferta de áreas residenciais para diferentes faixas de renda, bem como propiciar a diversidade de tipologias de habitação que componham a paisagem urbana.”

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	Coefficiente de Aproveitamento Básico(*)	Coefficiente de Aproveitamento Máximo	Altura Máxima (m)	Taxa de permeabilidade (% mínimo) <sup>1</sup>
B	CSII 1 CSII 3	1	2	23	-
	Misto CSIIR 1 CSIIR 3	1	2	23	10%
	CSIIInd 1 CSIIInd 2 CSIIInd 3	1	2	23	-
	RO 1 <sup>2</sup> RO 2 <sup>2</sup>	1	2	10	10%
	CSIIR 1 NO <sup>2</sup> CSIIR 2 NO <sup>2</sup>	1	2	23	
	Inst	1	2	23	10%
	Inst EP	Parâmetros constantes no Art. 11 da LUOS			

Fonte: DIUPE 26/2021, p.12

\*Observações:

- A altura máxima das edificações deve ser considerada a partir da cota de soleira, sendo excluídos do cômputo da altura os seguintes elementos: caixas d'água, casas de máquinas, antenas, chaminés, campanários e para-raios.
  - Os projetos urbanísticos poderão estabelecer coeficientes máximos inferiores ao definido na Tabela;
  - Para o uso CSII 3 é obrigatório que o parcelador preveja a via de serviços.
- (1) Ajustável de acordo com estudo ambiental ou indicações da ADASA DIUR 05/2016.  
 (2) Não é permitido o uso residencial unifamiliar nos lotes voltados para as Vias de Atividades DIUR 05/2016.

Em relação à taxa de permeabilidade mínima, a DIUR 05/2016 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.

Quanto às diretrizes de densidade, o cálculo de densidade aplicável à área de estudo da DIUPE 26/2021 encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Densidade aplicável à área de estudo, de acordo com a DIUPE 26/2021

Zona de uso e ocupação	Área total	Área por densidade	Densidade admitida	População mínima	População máxima
Zona B	50,79 ha	44,64 ha	15 a 50 hab/ha	669	2.232
		6,14 ha	50 a 150 hab/ha	307	921



### **2.2.2 Aspectos Urbanísticos**

O empreendimento da 7LM visa promover a oferta de moradia para população na faixa de renda média, complementada com áreas comerciais e de serviços locais. O sistema viário projetado fornece acesso aos lotes propostos e busca cumprir as determinações das Diretrizes Urbanísticas de planejamento urbano, com destaque para a criação de uma via parque, delimitando as áreas ambientalmente sensíveis da gleba e fornecendo a articulação do novo parcelamento no sistema viário estruturante da localidade onde se insere.

O parcelamento do solo proposto tem por objetivo promover o loteamento da gleba da propriedade, com a abertura de novas vias de circulação e a criação de lotes destinados ao uso misto, do tipo: comercial, industrial, institucional e residencial não obrigatório, bem como áreas públicas classificadas como Espaços Livres de Uso Público (ELUP) e Equipamento Público Comunitário (EPC).

O projeto propõe oferta de habitação para uma população máxima de 2.902 habitantes, por meio da criação de três lotes de uso Misto com comércio e habitação vertical (CSIIIR 2 NO), um lote de uso RO1 e áreas públicas formadas por um lote para Equipamento Público (Inst.-EP) e áreas de ELUP, além de destinar áreas para a implantação do sistema viário público com a infraestrutura básica.

Cabe ressaltar que, da poligonal objeto da DIUPE 26/2021, foi destacada uma área de 29.196,00 m<sup>2</sup>, localizada frente à Av. Goiás, que não será parcelada e ficou encravada na poligonal do projeto. Entretanto, tomou-se o cuidado de delimitar a área encravada de forma a possibilitar a implantação da via que dá acesso ao parcelamento desde a Av. Goiás e também do trecho dessa avenida frente à gleba original. A área da gleba do empreendimento, após destacada a poligonal encravada, é de 478.278,501 m<sup>2</sup>

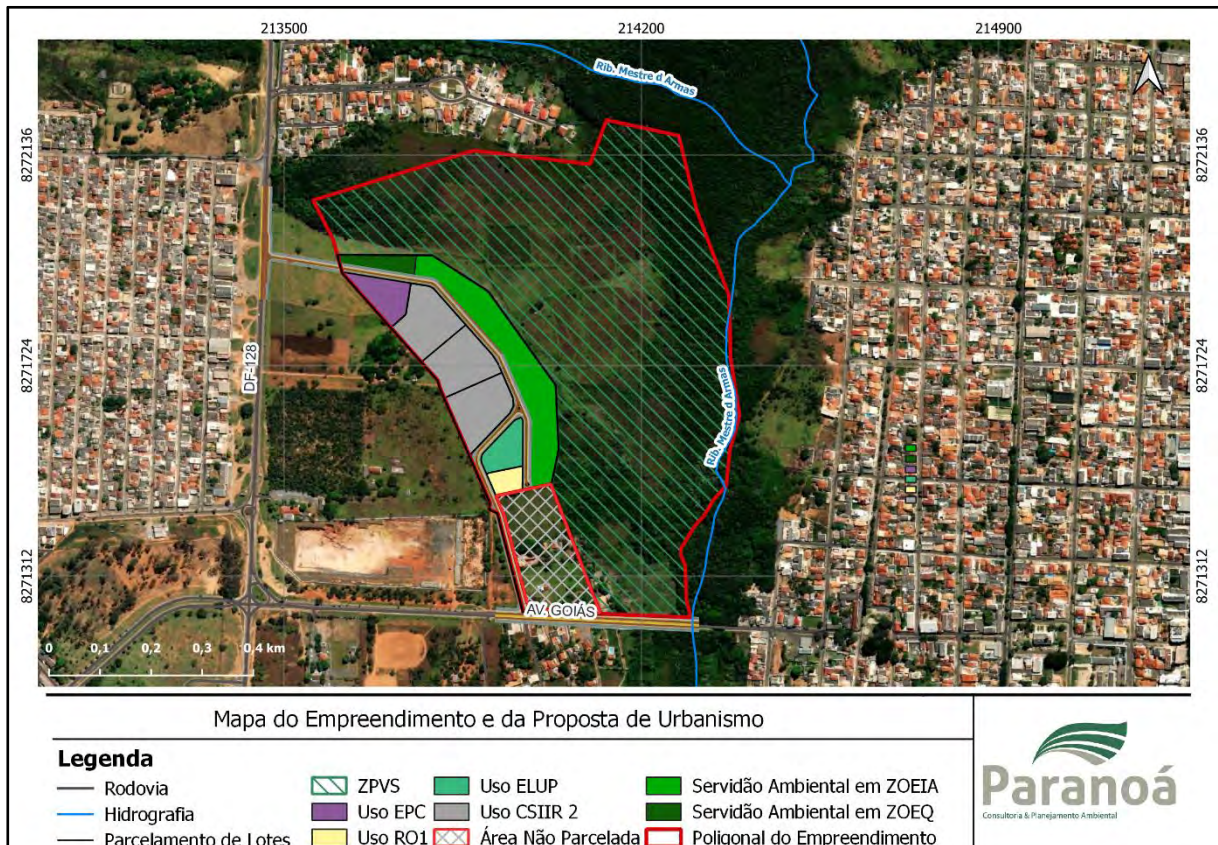


Figura 2 – Mapa do empreendimento e da proposta de urbanismo

A maior parte da gleba será destinada à criação de uma Servidão Ambiental, para atendimento das disposições da Lei nº 5.344/2014, que dispõe sobre o Rezoneamento Ambiental e o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São Bartolomeu. A proposição da área de Servidão Ambiental, com aproximadamente 40 hectares em área particular, está localizada em Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS) e em Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA).

Toda a parte da gleba localizada em ZPVS será destinada à Servidão Ambiental, nos moldes do Código Florestal Brasileiro e da Lei nº 5.344/2014, portanto, essa área não é contabilizada como área parcelada.

Ainda em atendimento ao que dispõe o Art. 13º da Lei nº 5.344/2014, na parte da gleba inserida em ZOEIA deve ser garantido 50% de área de solo permeável. A Tabela 4 apresenta o quantitativo de áreas da gleba inseridas em ZOEIA e seus percentuais de permeabilidade.

Tabela 4 - Áreas da gleba inseridas em ZOEIA e seus percentuais de permeabilidade

ÁREAS CONSIDERADAS	ÁREA na gleba (m <sup>2</sup> )	Taxa de Perm.	Área Permeável (m <sup>2</sup> )	Percentual da gleba (%) em ZOEIA
Área Total da Gleba em ZOEIA	82247,527			100,00
a. Servidão Ambiental em ZOEIA	28.436,175	100%	28.436,175	34,57
b. ELUP	5.649,676	80%	4.519,741	5,50
c. Área permeável nos lotes CSIIR 2 NO	35.535,358	17%	6.041,011	7,34
d. Área permeável no lote RO 1	2.932,819	30%	879,846	1,07
e. Faixas de serviço sistema viário em ZOEIA	1.338,046	100%	1.338,046	1,63
Total da Área Permeável em ZOEIA				50,11

Considerando as informações acima e o restante das áreas permeáveis na gleba, tem-se o quadro de permeabilidade geral do parcelamento, conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Quadro de permeabilidade geral do parcelamento

ÁREAS CONSIDERADAS	ÁREA na gleba (m <sup>2</sup> )	Taxa de Perm.	Área Permeável (m <sup>2</sup> )	Percentual da gleba (%)
Área Total da Poligonal de Projeto	478.278,501			100,00
a. ZPVS (Servidão Ambiental e APP)	376.935,673	100%	376.935,673	78,81%
b. Servidão Ambiental em ZOEIA	28.436,175	100%	28.436,175	5,95
c. Servidão Ambiental em ZOEQ	4.212,9887	100%	4.212,9887	0,88
d. Faixas de serviço sistema viário	1.567,9660	100%	1.567,9660	0,33
e. ELUP	5.649,676	80%	4.519,741	0,95
f. Área permeável nos lotes CSIIR 2 NO	35.535,358	17%	6.041,011	1,26
g. Área permeável no lote RO 1	2.932,819	30%	879,846	0,18
h. Área permeável no lote INST-EP	7.102,823	20%	1.420,565	0,30
Total da Área Permeável			422.877,513	88,65%

### 2.2.2.1 Usos e Ocupação Propostos

#### a) UOS CSIIR 2 NO

O projeto apresenta 3 lotes destinados ao uso comercial CSIIR 2 NO, nos quais são permitidos. Com áreas entre 11.791,552 m<sup>2</sup> e 11.885,470 m<sup>2</sup>, localizados na porção central da área parcelada, entre o limite oeste da gleba e a ZPVS.

#### b) UOS RO 1

O projeto apresenta um lote destinado a habitação unifamiliar, com possibilidade de instalação de atividade econômica compatível com o uso residencial, conforme disposições da LUOS-DF. O lote RO 1 tem área de 2.932,819 m<sup>2</sup> e foi criado para preservar a residência do antigo proprietário da gleba.

#### c) Áreas Públicas

No parcelamento foram propostos um lote para Equipamento Público Comunitário – EPC, com a denominação de UOS Inst-EP e uma área para Espaço Livre de Uso Público – ELUP, com as áreas e percentuais relativos à área parcelada apresentados na tabela abaixo, onde a área parcelada do empreendimento é de 71.244,750m<sup>2</sup>, conforme item 7.8 deste MDE-EP.

Tabela 6 - Áreas públicas propostas

Uso	Área (m <sup>2</sup> )	% da área parcelada
EPC	7.102,823	9,74%
ELUP	5.649,676	7,75%
Total	12.752,499	17,49%

Conforme DIUPE 26/2021, em atendimento do Art. 43 do PDOT/09, o parcelamento em pauta deve reservar como mínimo 15% da área parcelada para áreas públicas destinadas aos ELUPs 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.

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 17,49% da área parcelada, que supera o mínimo exigido pelo PDOT/09 e pela DIUPE 26/2021.

O lote Inst-EP terá acesso franco pela Av. Marques e ficará próximo da rodovia DF-128, para facilitar seu uso pela população externa ao empreendimento. Já o ELUP foi locado no meio do parcelamento, entre a Av. Marques e a Rua do Parque, para facilitar seu uso pelos moradores locais.

#### d) Parâmetros dos Lotes

Os parâmetros dos lotes propostos no presente projeto são apresentados no quadro a seguir, conforme padrão do Anexo III da LUOS e parâmetros permitidos para a localidade de inserção do projeto, definidos na DIUPE 26/2012.

Tabela 7 – Quadro de parâmetros dos lotes

Anexo III - Quadro nºA - Parâmetros de Ocupação do Solo / PLANALTIMA														
UOS	FAIXA ÁREA(m²)	CFA B	CFA M	TX OCUP (%)	TX PERM (%)	ALT MAX	AFR	AFU	AF LAT	AF OBS	MARQUISE	GALERIA	COTA SOLEIRA	SUBSOLO
RO 1	1000<a≤3000	1,00	2,00	60,0	30,0	10,00	0,00	2,50	1,50	ambos lados	permitida	-	ponto médio da testada frontal	permitido-tipo 1
CSII R 2 NO <sup>(1) (2)</sup>	10000<a≤20000	1,00	2,00	73,0	17,0	23,00	0,00	0,00	0,00	-	proibida	-	ponto médio da edificação	permitido-tipo 1

**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 / NOME LOCALIDADE: JARDIM BOTÂNICO**

(1) **COTA SOLEIRA:** será calculada para cada edificação em cada lote a partir do ponto médio do local aonde a referida edificação será implantada.

(2) **Afastamentos obrigatórios:** não se aplicam para guarita, muro perimetral do lote, nem para edificações de infraestrutura.

**NOTAS GERAIS:**

EQUIPAMENTO PÚBLICO - UOS Inst EP: Para os lotes da UOS Inst EP, aplicam-se os parâmetros de ocupação do solo definidos no art. 11 da Lei de Uso e Ocupação do Solo - LUOS, Lei Complementar nº948, de 16 de janeiro de 2019, bem como as demais regras estabelecidas nessa Lei Complementar.

Tabela 8 - Quadro Síntese de Unidades Imobiliárias e Áreas Públicas

ÁREAS CONSIDERADAS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PERCENTUAL (%)
I. Área Total da Poligonal de Projeto	478.278,501	100%
II. Área não Passível de Parcelamento	405.371,848	84,76%
a. Área de Proteção Ambiental – APP*	-	
b. Servidão Ambiental em ZOEIA	28.436,175	5,95%
c. Zona de Preservação da Vida Silvestre - ZPVS	376.935,673	78,81%
d. Servidão Ambiental em ZOEQ (Campo Úmido)	4.212,989	0,88
III. Área Passível de Parcelamento: I- (II a + II b + IIc)	72.906,653	15,24%

\*APP está inserida na ZPVS

DESTINAÇÃO	LOTES (unid.)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PERCENTUAL (%)
Área Passível de Parcelamento		72.906,653	100%
1. Unidades Imobiliárias			
a. RO 1	1	2.932,819	4,02%
b. CSIIR 2 NO	3	35.535,358	48,74%
c. Inst. EP	1	7.102,823	9,74%
Total	5	45.571,000	62,51%
2. Áreas Públicas			
Espaços Livres de Uso Público		5.649,676	7,75%
EPU		-	0,00%
Áreas Verdes Públicas		-	0,00%
Sistema de Circulação		20.024,074	27,47%
Inst. EP+ ELUP <sup>1</sup> : 1c + 2a + 2b		12.752,499	17,49%
Inst. EP+ ELUP+ EPU + Área Verde Pública + Circulação <sup>2</sup> = 1e + 2		32.776,573	44,96%

<sup>1</sup>Em 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).

<sup>2</sup>Em atendimento ao disposto no Art. 4º, parágrafo II, da Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

### 2.2.2.2 Endereçamento

Para o endereçamento do parcelamento foi utilizado o sistema de rua – número, tendo em vista a reduzida quantidade de lotes que compõem o projeto e por ser um tipo de endereçamento de fácil apreensão para os usuários.

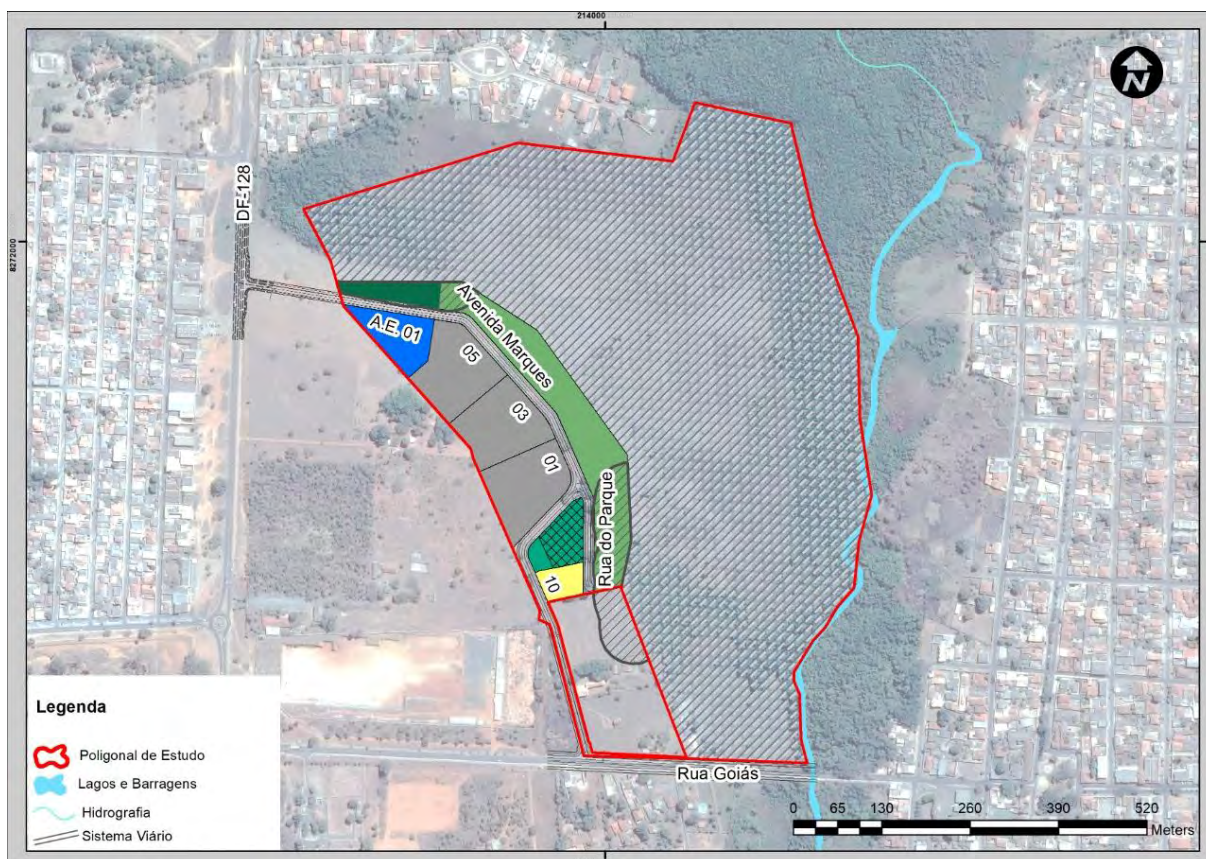


Figura 3 - Croquis de endereçamento do parcelamento

Todos os lotes do parcelamento serão endereçados pela Av. Marques, que lhes dá acesso. Os lotes são numerados com números pares à direita e ímpares à esquerda, em sequência crescente a partir da Av. Goiás. Optou-se por essa origem dado que a conexão com a rodovia DF-128 não faz parte do empreendimento.

Exemplarmente, um lote de uso CSIIR 2 NO terá o seguinte endereço: Setor Habitacional Mestre D'Armas, Av. Marques, Lote 3.

Para o lote de uso RO 1 adotou-se o número 10 como previsão para numerar lotes que eventualmente possam vir a ser criados na área destacada da matrícula original, área cujo parcelamento deverá obedecer à DIUPE 26/2012.

### 2.2.2.3 Densidade

Considerando as porções da gleba em pauta inseridas em cada faixa de densidade demográfica definida no Mapa V do PDOT, calculou-se a população residente máxima admitida e o número máximo de unidades correspondente (Tabela 9). Para o cálculo de unidades utilizou-se o índice de 3,3 habitantes/unidade habitacional, fornecido pelo IBGE para o Distrito Federal:

Tabela 9 - Cálculo populacional para o parcelamento

<b>População Máxima e Número Máximo de Unidades Residenciais Admitidas na Gleba</b>					
	<b>Área (Hectares)</b>	<b>Densidade Máxima Permitida</b>	<b>População Máxima Admitida</b>	<b>Índice (hab/uh)</b>	<b>Unidades Habitacionais</b>
Trecho em densidade baixa	41,69	50 habitantes/ha	2.084	3,3	631,6
Trecho em densidade média	6,14	150 habitantes/ha	921	3,3	279,1
Total			3.005		910,7

Tendo em vista que há 1 lote residencial unifamiliar no projeto, nos lotes de uso CSIR 2 NO poderão ser implantadas, como máximo, 909 unidades no formato de apartamentos.

#### **2.2.2.4 População Fixa e Flutuante**

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

Tabela 10 - Distribuição da População Fixa do Condomínio

<b>Tipo</b>	<b>Nº De Lotes</b>	<b>Nº Domicílios</b>	<b>População</b>
RO 1	1	1	3
CSIR 2 NO	3	909	3000

Dessa forma, estima-se que o empreendimento em plena operação comportará cerca de 3003 habitantes residentes.

Além da população residente, considerou-se também a população flutuante, englobando terceiros que de alguma forma possam gerar consumo de água. Os flutuantes são formados por funcionários do condomínio e outros possíveis visitantes que gerarão consumo de água.

Para determinação da população flutuante, utilizou-se a metodologia proposta por Tsutiya (2005), em que se multiplica a área máxima edificável por um coeficiente (0,0615), obtendo-se o consumo mensal em metros cúbicos – m<sup>3</sup>. Considerando um mês regular de 30 dias, chega-se ao consumo diário. Essa mesma metodologia é recomendada pela Caesb no Anexo 01 da ND.SCO-002 para cálculo de demandas em edifícios comerciais.

Em seguida o valor do consumo diário foi dividido pelo consumo per capita de 50 l/hab.dia, resultando no número de pessoas flutuantes diariamente.



A área máxima edificável foi determinada multiplicando a média dos coeficientes de aproveitamento básico e máximo (Zona B, DIUR 05/2016) pela área destinada ao Institucional Equipamento Público Comunitário (Inst EPC) e aos lotes do tipo CSIIR 2 NO, obtendo-se as áreas médias das futuras edificações.

Dentro do empreendimento, há 1 (uma) área destinada ao Equipamento Livre de Uso Público (ELUP) e um lote Institucional de Equipamentos Públicos Comunitário (Inst EPC). Contudo, neste projeto apenas o Institucional EPC será considerado no cálculo das demandas de água, pois consideramos que as ELUP's serão visitadas pelos próprios moradores ou visitantes do Condomínio e seus consumos já foram previstos.

Segundo a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS), nos lotes Institucionais EP 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.

Para estimar a população flutuante nesse lote foi utilizada a mesma metodologia descrita anteriormente, onde a população é estimada em função da área edificável utilizando o coeficiente de aproveitamento médio.

O Projeto Urbanístico determinou as áreas destinadas ao comércio, tratando-se especialmente de faixas dos lotes voltados para as vias internas principais (frente dos lotes CSIIR 2 NO). Com base nisso, considerando lojas no térreo mais 1 (um) pavimento foram estimadas as áreas comerciais edificáveis.

A população flutuante total para as áreas comerciais e públicas encontra-se na

Tabela 11 - Memorial para a população flutuante

Lote / Endereço	Área Total (m <sup>2</sup> )	Média Coef.	Área Comercial Estimada (m <sup>2</sup> )	Nº de Pavimentos	Área Máx. Comercial Edif. (m <sup>2</sup> )	Pop. Não Residente
LT 01 / Av. Marques	11858,34	1,5	1535,80	2	3071,59	126
LT 03 / Av. Marques	11791,55	1,5	1765,7	2	3531,40	145
LT 05 / Av. Marques	11885,47	1,5	2125,57	2	4251,14	174
Av. Marques	7.109,21	1	-	-	-	291
<b>TOTAL</b>	<b>45.580,69</b>	<b>-</b>	<b>5.427,07</b>	<b>-</b>	<b>10.854,13</b>	<b>736</b>

A aplicação dessa metodologia resultou num total de 736 habitantes flutuantes para as áreas públicas do condomínio.

A Tabela apresenta o resumo populacional do empreendimento. Deste modo, no horizonte final de projeto, a população total calculada para o empreendimento é de aproximadamente 3.272 habitantes.

Tabela 12 - Resumo populacional do empreendimento

Lote	Tipo/ Quantidade	Área Total (m²)	Coef. Aprov. Básico	Coef. Aprov. Máximo	Média Coef.	Área Comercial	Nº de Pavimentos	Área Máx. Edif. (m²)	Área Máx. Comercial Edif. (m²)	Nº Unidades Hab.	Pop. Fixa	Pop. Não Residente		Pop. Total**
												Flutuante	Equivalente*	
LT 10	RO 01	2936,12	1	2	1,5	-	-	-	-	1	3	-	-	
LT 01	CSIIR 2 NO	11858,34	1	2	1,5	1535,796	2	17787,51	3071,59	303	1000	126	46	1046
LT 03	CSIIR 2 NO	11791,55	1	2	1,5	1765,7	2	17687,33	3531,40	303	1000	145	53	1053
LT 05	CSIIR 2 NO	11885,47	1	2	1,5	2125,57	2	17828,21	4251,14	303	1000	174	64	1064
-	Inst EPC	7109,21	1	1	1	-	1	7109,21	-	-	-	291	106	106
<b>TOTAL</b>		<b>45.580,69</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60412,25</b>	<b>10854,13</b>	<b>910</b>	<b>3003</b>	<b>736</b>	<b>269</b>	<b>3272</b>

\*População Flutuante convertida em Residente;

\*\*População Fixa + Equivalente

### 2.2.2.5 Concepção do Sistema Viário

O sistema viário do parcelamento foi definido com base nas diretrizes da DIUPE 26/2021. O parcelamento está estruturado por uma Via Parque que delimita as áreas ambientalmente delicadas (Campo Úmido, ZPVS e Servidão Ambiental em ZOEIA) das áreas efetivamente parceladas, denominada Av. Marques. Essa via se bifurca no ELUP, dando origem, a leste, à Rua do Parque (Via Parque) e continua pelo oeste até encontrar a Av. Goiás, Via de Atividades que fornece acesso ao parcelamento desde o sul. A mesma Av. Marques poderá ser prolongada fora da poligonal de projeto, por terras de terceiros, até encontrar a DF-128, a oeste, conforme previsto na DIUPE 26/2021, porém essa conexão com a rodovia não está contemplada nesse empreendimento.

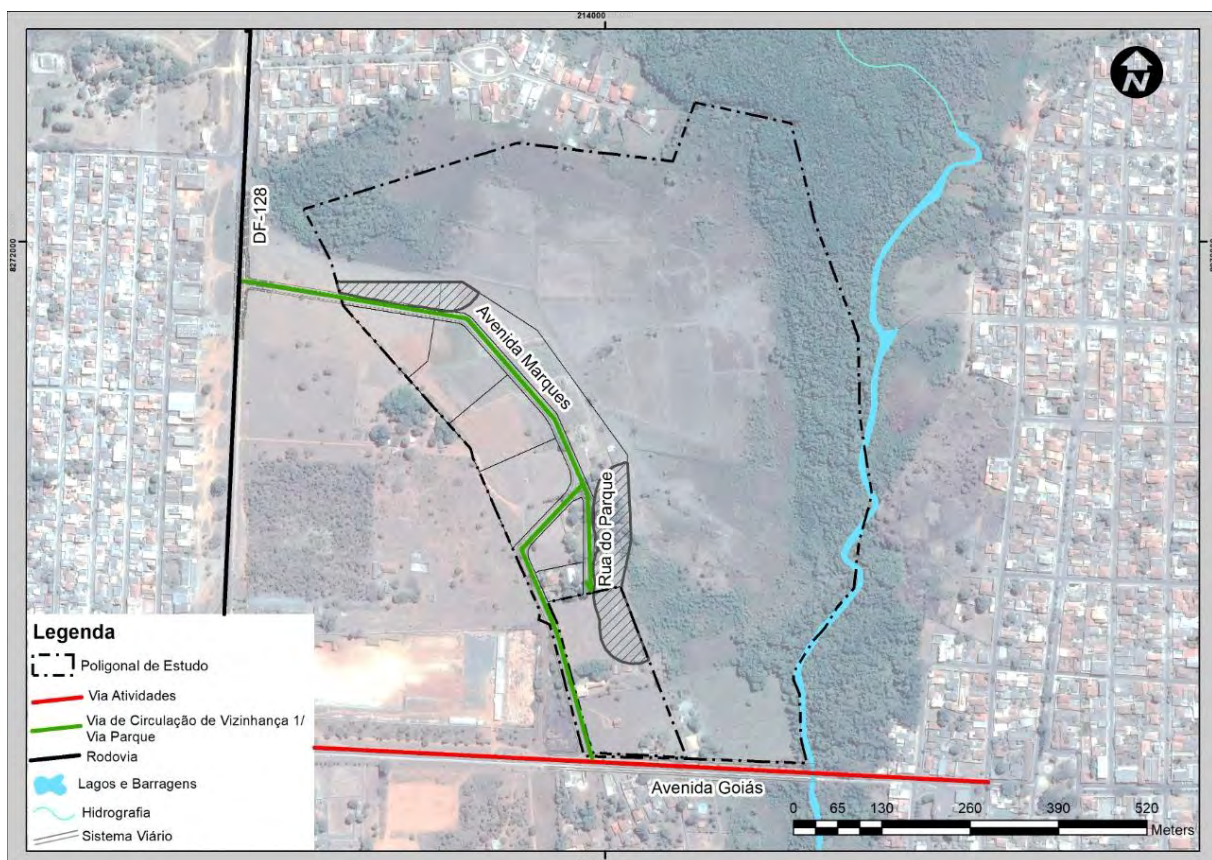


Figura 4 - Croqui de hierarquia viária do parcelamento

A Rua do Parque, que delimita a área *non aedificandi* de Campo Úmido, foi projetada até o limite da poligonal de projeto, como previsão para que possa ser prolongada quando for parcelada a área destacada da matrícula original da gleba.

A Av. Goiás, que dá acesso ao parcelamento pelo sul, foi projetada como Via de Atividades, com duas pistas duplicadas, canteiro central de 2,0m de largura, calçadas de 4,30m de largura e ciclovia bidirecional adjacente à calçada norte.

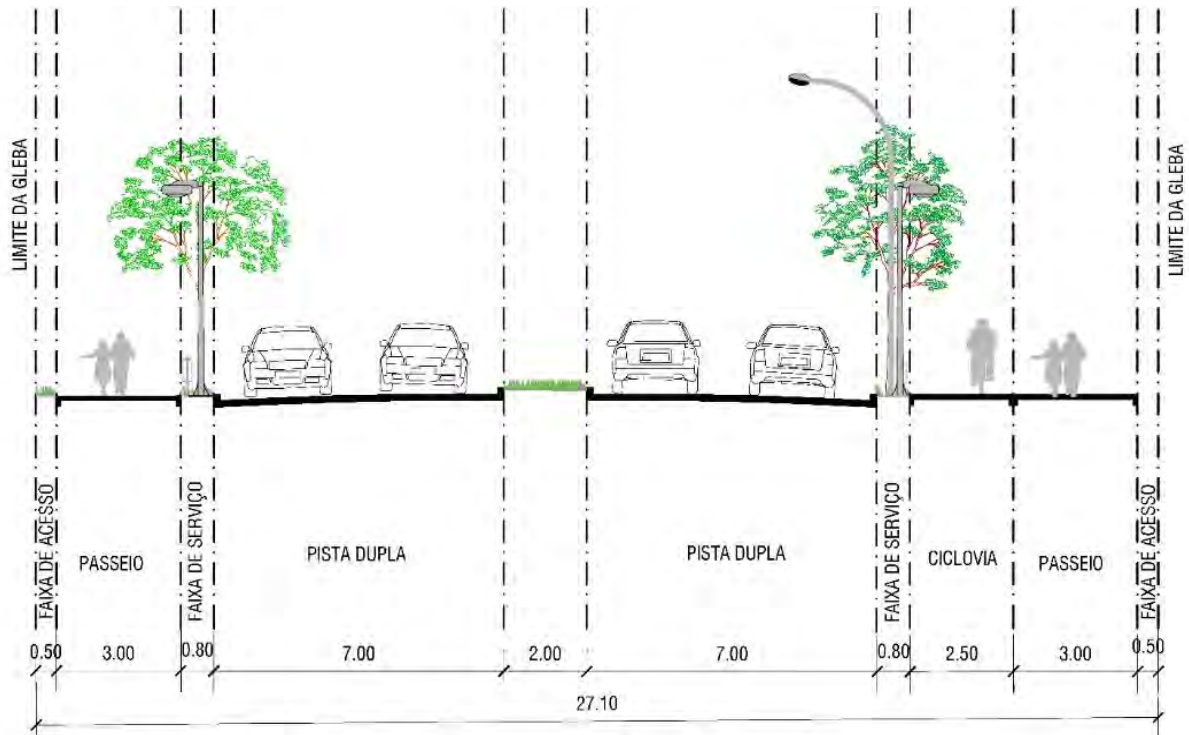


Figura 5 - Corte típico da Av. Goiás - Via de Atividades

A Av. Marques e a Rua do Parque foram configuradas como Via de Circulação de Vizinhança 1 e Via Parque, de acordo com o padrão definido na Nota Técnica nº 02/2015 - DAURB/SUAT/SEGETH: apresentam uma pista simples de mão dupla, calçadas de 3,30m de largura e ciclovia bidirecional de 2,50m de largura numa das laterais. No trecho que funcionará como Via Parque a ciclovia será implantada entre a pista e a calçada leste, para oferecer maior proximidade com as áreas verdes e menores interferências com a circulação de veículos motorizados.

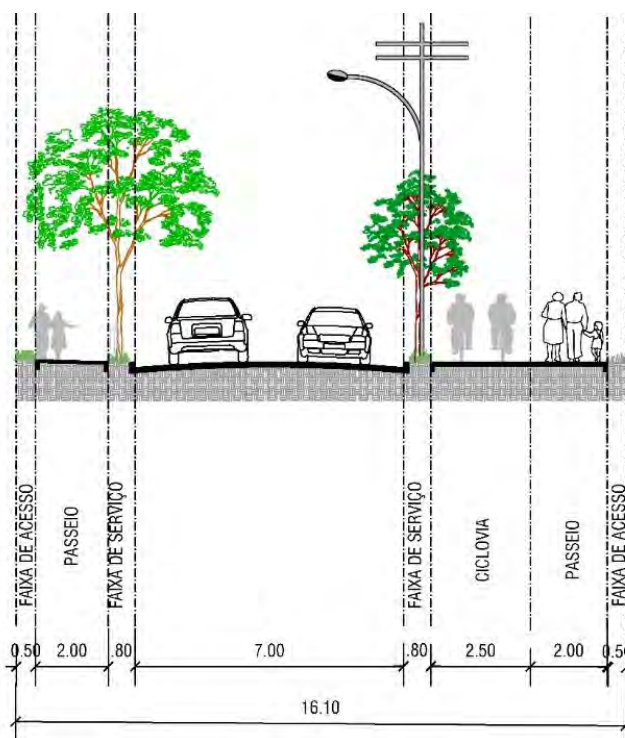


Figura 6 - Corte típico da Av. Marques e da Rua do Parque

### 2.3 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, no Tomo II). Essa taxa de crescimento, segundo estimativas expressas no documento técnico do PDOT, se reflete em um déficit habitacional de 96.882 moradias, estimadas somente para o período entre 2005 e 2010.

Neste contexto, o vetor de crescimento norte/nordeste do Distrito Federal, onde se insere o empreendimento, vem sendo ocupado e planejado como alternativa aos eixos sudoeste e sul, em vias de saturação. Empreendimentos populares, como o Paranoá Parque já instalado, o Itapoã Parque, em vias de instalação, assim como o Residencial Sobradinho e o Residencial Pipiripau (em Planaltina), ainda nas fases preliminares, refletem essa tendência de expansão da ocupação urbana.

O critério de escolha da área foi, em primeiro lugar, a regularidade da situação fundiária. Outros critérios como, situação do terreno perante o PDOT, também configuraram como fatores fundamentais na escolha da área. Além disso, as perspectivas de expansão urbana para o vetor norte/nordeste 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. Considerando o ponto de vista urbanístico, este zoneamento implica que a área a ser parcelada exige um disciplinamento maior do uso do solo por estar

em uma região de considerada fragilidade ambiental em que se deve proteger o solo, recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

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

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 Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA), Zona de Ocupação Especial de Qualificação (ZOEQ) e Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS), conforme zoneamento do Plano de Manejo da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu.

Cabe ressaltar que a ZPVS é mais restritiva quanto as atividades nela permitidas, portanto, parte da gleba que coincide com a ZPVS não é passível de parcelamento, não sendo incluída no projeto urbanístico. Não obstante, devem ser observadas as restrições impostas sob a Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA), que permite impermeabilização máxima do solo de 50% para empreendimentos urbanos.

O empreendimento possuirá características similares aos parcelamentos de solo vizinhos e está localizado limítrofe à Avenida Goiás e a menos de 1 km da DF-128, importante via de acesso de Planaltina, que já dispõem de infraestrutura de transporte.

O empreendimento seguirá 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 de Planaltina, ofertando novas opções imobiliárias regularizadas.

Sob a ótica ambiental, o empreendimento constitui-se de uma área relativamente plana. O terreno da gleba apresenta predominantemente declividades menores que 10%, com pequenos trechos entre 10% e 20%. Por ser um parcelamento novo é assegurado o atendimento aos coeficientes de permeabilidade que irão minimizar o impacto devido a impermeabilização do solo.

Além disso, na maior parte da ZPVS da propriedade, como constado em vistoria, há abundância de recurso hídrico na área devido a uma diferença no relevo da propriedade e o lençol freático ser próximo da superfície, caracterizando o uso do solo destas áreas pela presença hídrica, como é o caso das Veredas, dos Campos Úmidos e da Mata de Galeria Inundável.

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

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

A Diretriz Urbanística Específica (DIUPE) nº 26/2021 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.

## **2.4 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 Geoportal<sup>1</sup>, 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 1986), no qual a área foi preteritamente utilizada para fins rurais, além de abrigar as benfeitorias da fazenda, 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 a área destinada a Zona de Conservação da Vida Silvestre vem sendo ocupada por os campos úmidos, veredas, além da Mata de Galeria margeando a área de APP e a Mata de Galeria Inundável ao leste das residências da propriedade.

---

<sup>1</sup> Disponível em: [www.geoportal.seduh.df.gov.br](http://www.geoportal.seduh.df.gov.br). Acesso em: abr. 2021.

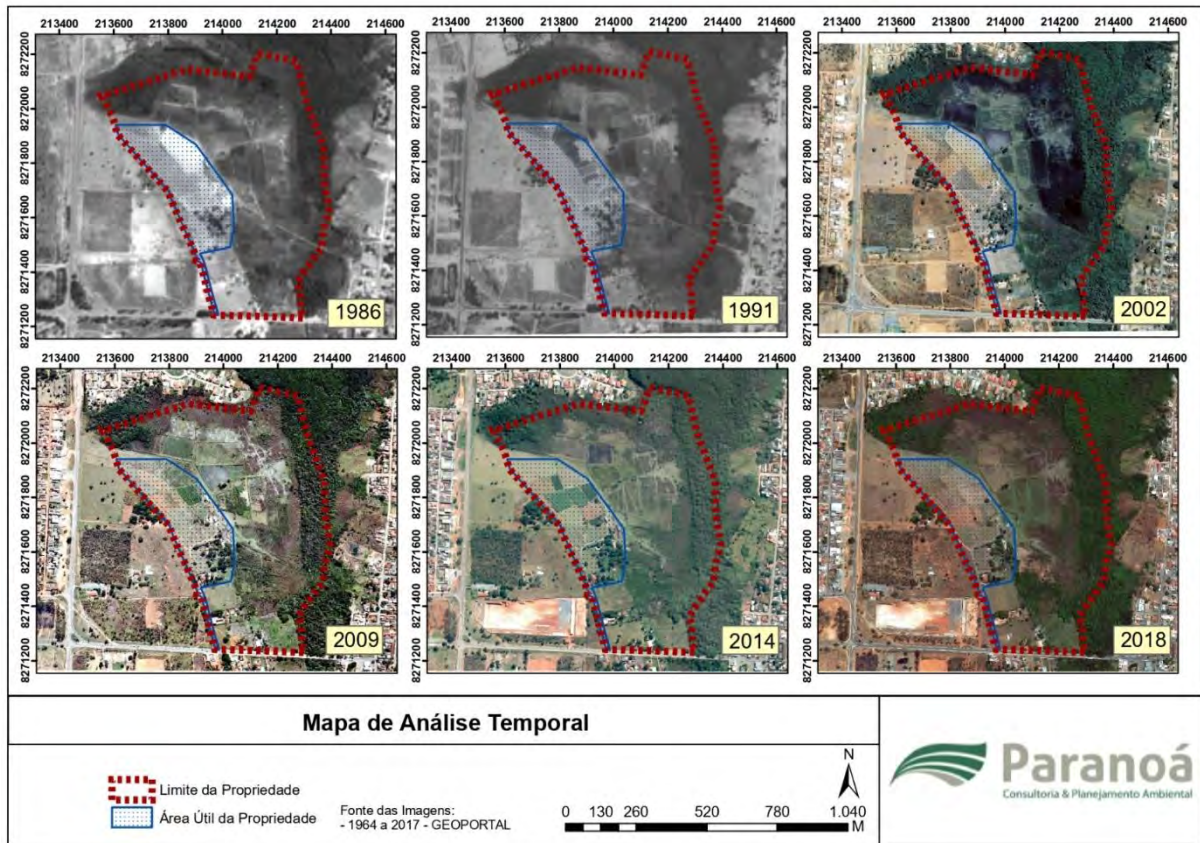


Figura 7 - Análise temporal da ocupação do solo da área a ser parcelada. Base de dados: Geoportal

No uso e ocupação do solo atual da propriedade tem-se em maior proporção áreas de vereda e campo úmido, o restante da área se divide em uma porção de área antropizada com árvores isoladas, mata de galeria e mata de galeria inundável, algumas residências com árvores isoladas, um pequeno pomar e uma pequena presença de curso d'água.

## 2.5 COMPATIBILIDADE DO PROJETO COM A LEGISLAÇÃO PERTINENTE

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

### 2.5.1 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 – 2) e uma pequena parcela na Zona Urbana Consolidada (ZUC - 1), como mostra a Figura 8.



A ZUUC II é uma zona que reúne áreas de significativa sensibilidade ambiental, que exigem ocupação e uso urbano disciplinado no sentido de proteger os atributos naturais, especialmente os solos e os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos.

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.”

Já a Zona Urbana Consolidada, comporta os núcleos urbanos implantados ou em processo de implantação, com infraestrutura urbana e equipamentos comunitários, abarcando média e baixa densidade populacional, e em algumas circunstancias, alta densidade, cuja ocupação urbana deve ser consolidada. Segundo a legislação:

“Art. 72. A Zona Urbana Consolidada é composta por áreas predominantemente urbanizadas ou em processo de urbanização, de baixa, média e alta densidade demográfica, servidas de infraestrutura e equipamentos comunitários.

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

(...)

III – parte da área urbana de Planaltina;

(...)

Art. 73. Na Zona Urbana Consolidada, devem ser desenvolvidas as potencialidades dos núcleos urbanos, incrementando-se a dinâmica interna e melhorando-se sua integração com áreas vizinhas, respeitadas as seguintes diretrizes:

I – promover o uso diversificado, de forma a otimizar o transporte público e a oferta de empregos;

II – otimizar a utilização da infraestrutura urbana e dos equipamentos públicos;”

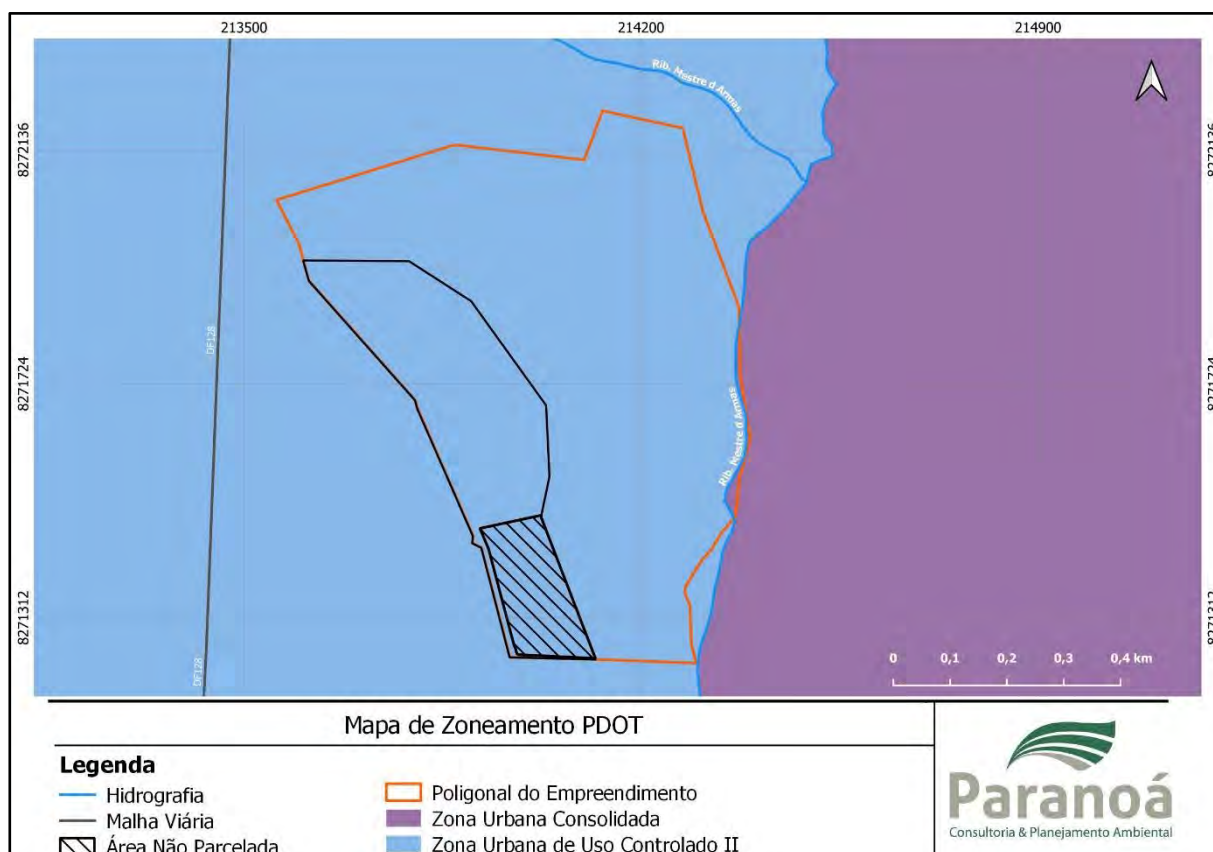


Figura 8 - Localização do empreendimento, conforme zoneamento do PDOT-DF. Base de dados: Geoportal

## **2.5.2 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.

### **2.5.2.1 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 9). 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 ecossistêmicos. 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.

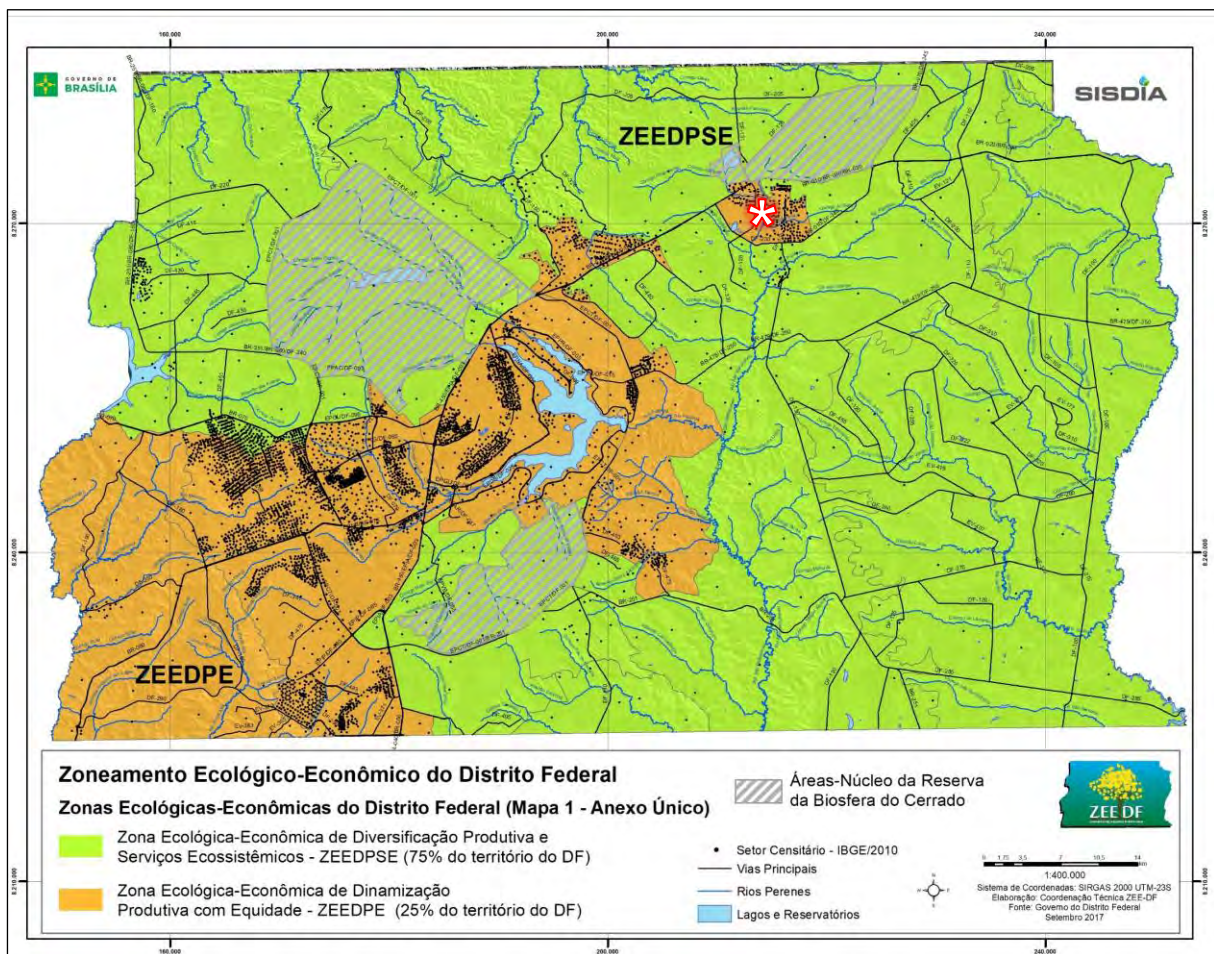


Figura 9 - Zoneamento Ecológico Econômico do DF. \*Localização do empreendimento. Fonte: ZEE-DF<sup>2</sup>

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

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

com Equidade 6 (SZDPE 6), conforme ilustra a Figura 10. Segundo a Lei Distrital nº 6.269/2019:

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

VI - Subzona de Dinamização Produtiva com Equidade 6 - SZDPE 6, destinada à intensificação e diversificação das atividades produtivas para a garantia da geração de emprego e renda por meio do desenvolvimento de atividades N3 e N4, prioritariamente; e à implantação das ADP IV e VI, assegurados a qualificação urbana, o aporte de infraestrutura e a mitigação dos riscos ecológicos; (grifo nosso)

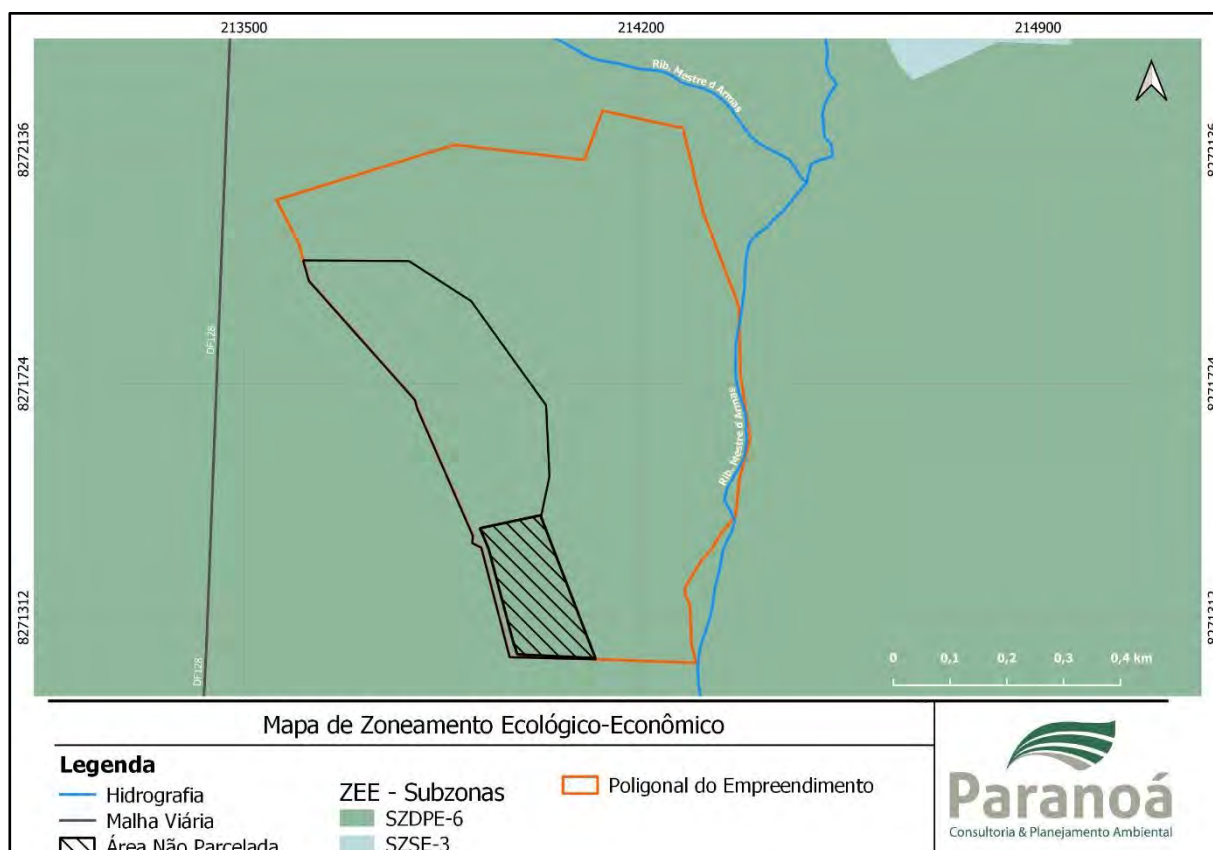


Figura 10 - Localização da área em estudo sobre a SZDPE 6. Base de dados: ZEE- DF

O artigo 29 define diretrizes para a SZDPE 6, as quais são transcritas abaixo:

- I - a implantação das ADP IV e VI, indicadas no Mapa 14, conforme o disposto na Tabela Única do Anexo Único;
- II - a instituição de programas para promover capacitação e qualificação profissional de mão de obra voltada à interação entre a indústria e as instituições de níveis técnico e superior, de forma a reduzir os níveis de vulnerabilidade social, conforme o disposto no art. 50, I;
- III - o incentivo à implantação de atividades N1, N3 e N4;
- IV - a atração de empreendimentos-âncora de categoria N5 para o adensamento de cadeias produtivas;
- V - a requalificação da cidade de Planaltina, com vistas à sua preparação como centralidade histórica voltada para a economia da conservação e para o turismo rural e ecológico no Distrito Federal;

VI - a observância do risco de contaminação do subsolo indicado no Mapa 7 do Anexo Único;

VII - a redução das perdas de água na rede da concessionária, na extração e na distribuição, priorizando o monitoramento e a intervenção nas regiões administrativas com perdas superiores a 20%;

VIII - as intervenções nas Unidades Hidrográficas do Ribeirão Sobradinho e do Alto Rio São Bartolomeu com vistas ao cumprimento de resolução do CRH/DF relativa ao enquadramento de águas superficiais e subterrâneas do Distrito Federal.

De acordo com o Art. 10, as Áreas de Desenvolvimento Produtivo do Distrito Federal (ADP) são elementos essenciais para o desenvolvimento socioeconômicos da região, voltados à desconcentração da geração de emprego e renda no território e à promoção da inclusão socioprodutiva da população, particularmente das populações vulneráveis. As ADPs IV e VI foram citadas no inciso I do Art. 29. O Art. 10 apresenta as destinações de cada ADP:

IV – ADP IV – Região Norte-Nordeste: destinada a diversificação e dinamização das atividades N4 e N5 para a geração de emprego e renda na região norte-nordeste do Distrito Federal;

(...)

VI – ADP VI – Região Nordeste: destinada a dotar o Distrito Federal com infraestrutura para instituição de um portal turístico da região norte, potencializando atividades N1 e a implantação de atividades N4 vinculadas a atividades N2, inclusive à pequena produção agropecuária;”

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 13. No caso do artigo 29 são citadas no inciso III as atividades N1, N3 e N4 e no inciso IV a categoria N5, e há também menção à categoria N2 no inciso VI do Art. 10.

Tabela 13 – Natureza e Descrição das Atividades Produtivas

Natureza da Atividade Produtiva	Descrição
<b>Atividades Produtivas de Natureza 1 (N1)</b>	atividades que promovam a Economia da Conservação
<b>Atividades Produtivas de Natureza 2 (N2)</b>	atividades do setor primário da economia
<b>Atividades Produtivas de Natureza 3 (N3)</b>	atividades do setor terciário da economia e secundário de pequeno porte, não-segregadas dos demais usos
<b>Atividades Produtivas de Natureza 4 (N4)</b>	atividades do setor terciário da economia e secundário de pequeno porte nas extremidades da malha urbana e contíguas às rodovias
<b>Atividades Produtivas de Natureza 5 (N5)</b>	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

### 2.5.2.2 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.

#### e) 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 em maior parte em área com baixo risco de perda de áreas de recarga (Figura 11), apenas uma pequena fração da propriedade encontra-se em área de médio risco, sendo que maior parte dela coincide com a área que não será parcelada.

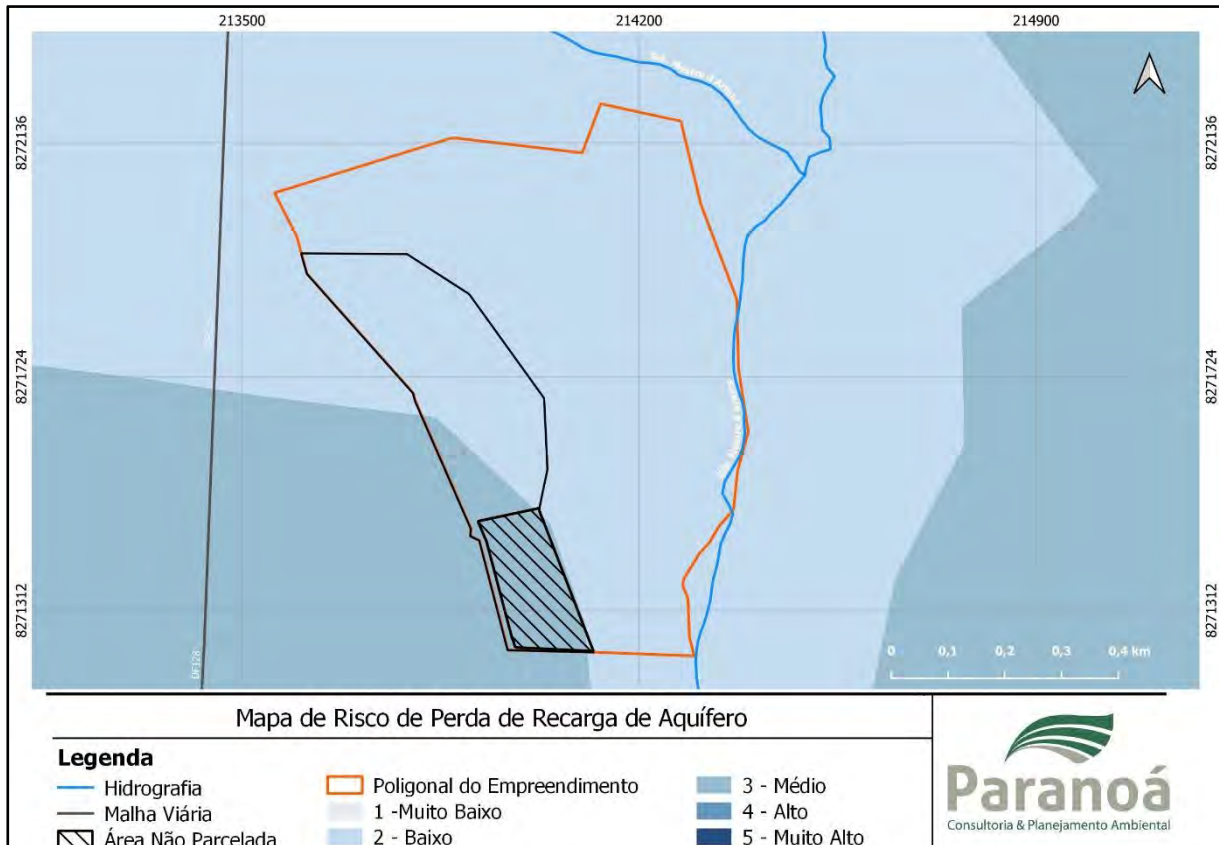


Figura 11 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Recarga de Aquífero. Base de dados: ZEE-DF

#### f) 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 12, a área do empreendimento situa-se em áreas com risco muito baixo, baixo e alto de contaminação do subsolo. Cabe ressaltar que a fração situada em área de alto risco coincide, em maior parte, com a área que não será parcelada.

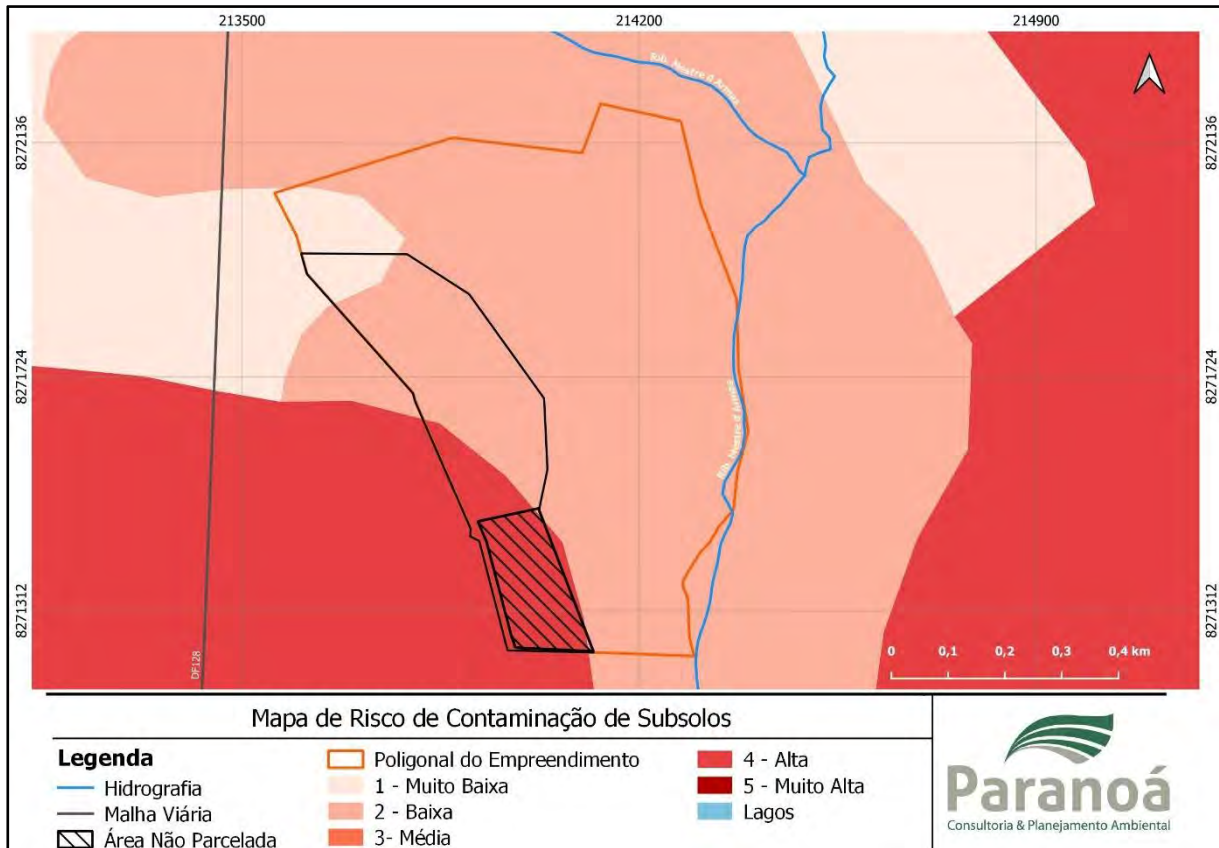


Figura 12 - Mapa de Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo. Base de dados: ZEE-DF

#### a) 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 área do empreendimento situa-se em área com risco muito baixo, baixo e uma pequena parte com risco muito alto para perda de solo por erosão, conforme a Figura 13, estando essa última classificação situada, em maior parte, em APP.

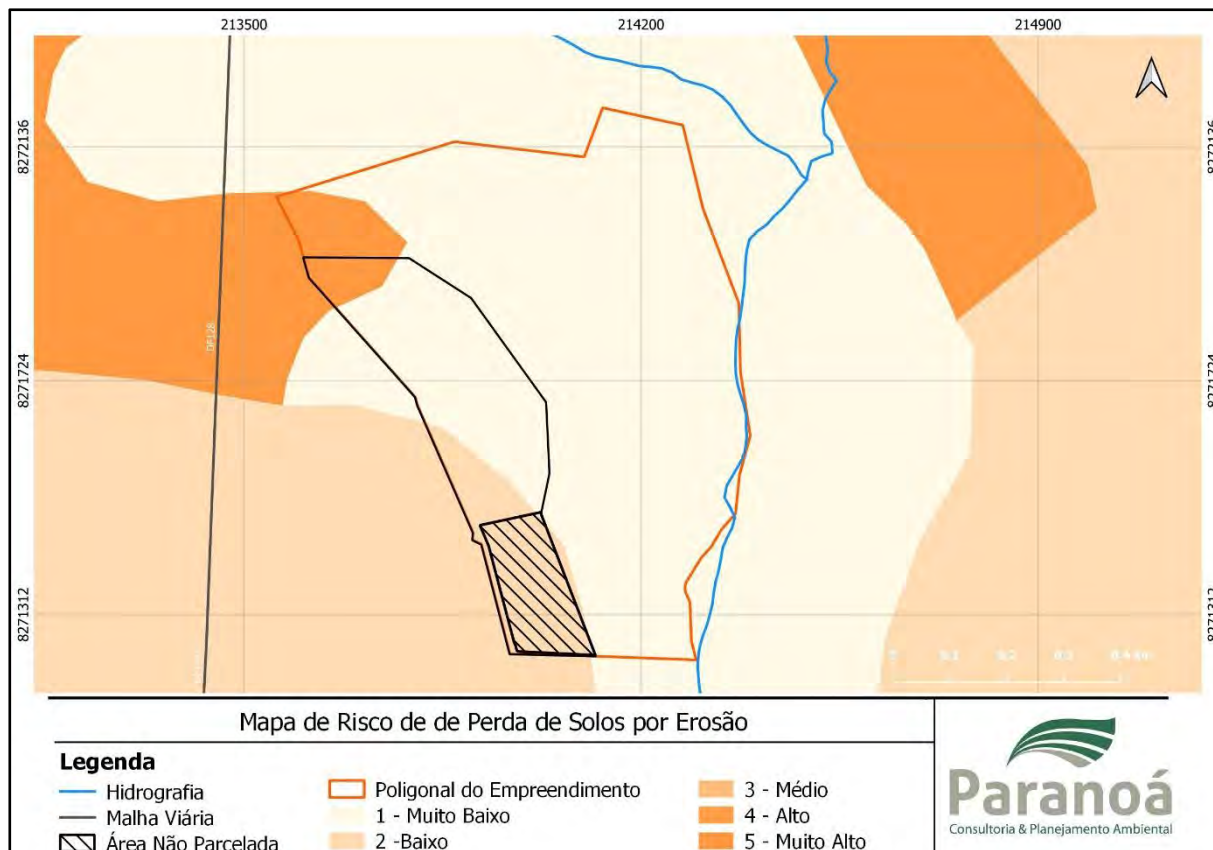


Figura 13 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão. Base de dados: ZEE-DF

#### g) 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 km<sup>2</sup>, 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 14, a área do empreendimento apresenta duas classificações para este risco: área com ausência de vegetação nativa e risco muito alto de perda de remanescente de cerrado. No entanto, apenas a primeira encontra-se em área passível à supressão.

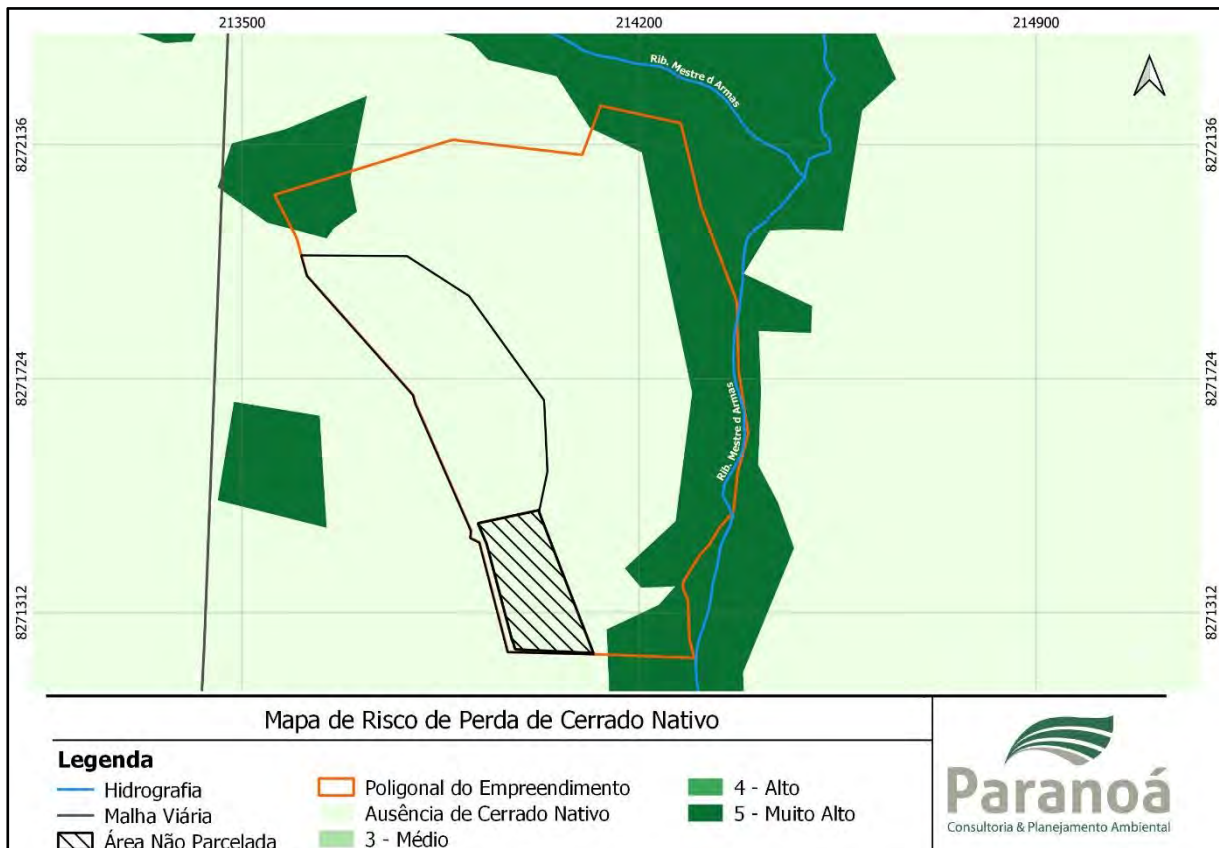


Figura 14 - Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo. Base de dados: ZEE-DF

#### h) 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 15 mostra que na área em estudo há 2 riscos alto ou muito alto co-localizados em uma pequena porção ao norte da propriedade, que refere-se ao risco de Perda de Solo por Erosão e ao risco de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo. Mais ao sul é possível notar que há ainda 1 risco alto ou muito alto, que refere-se ao risco de Contaminação do Subsolo.

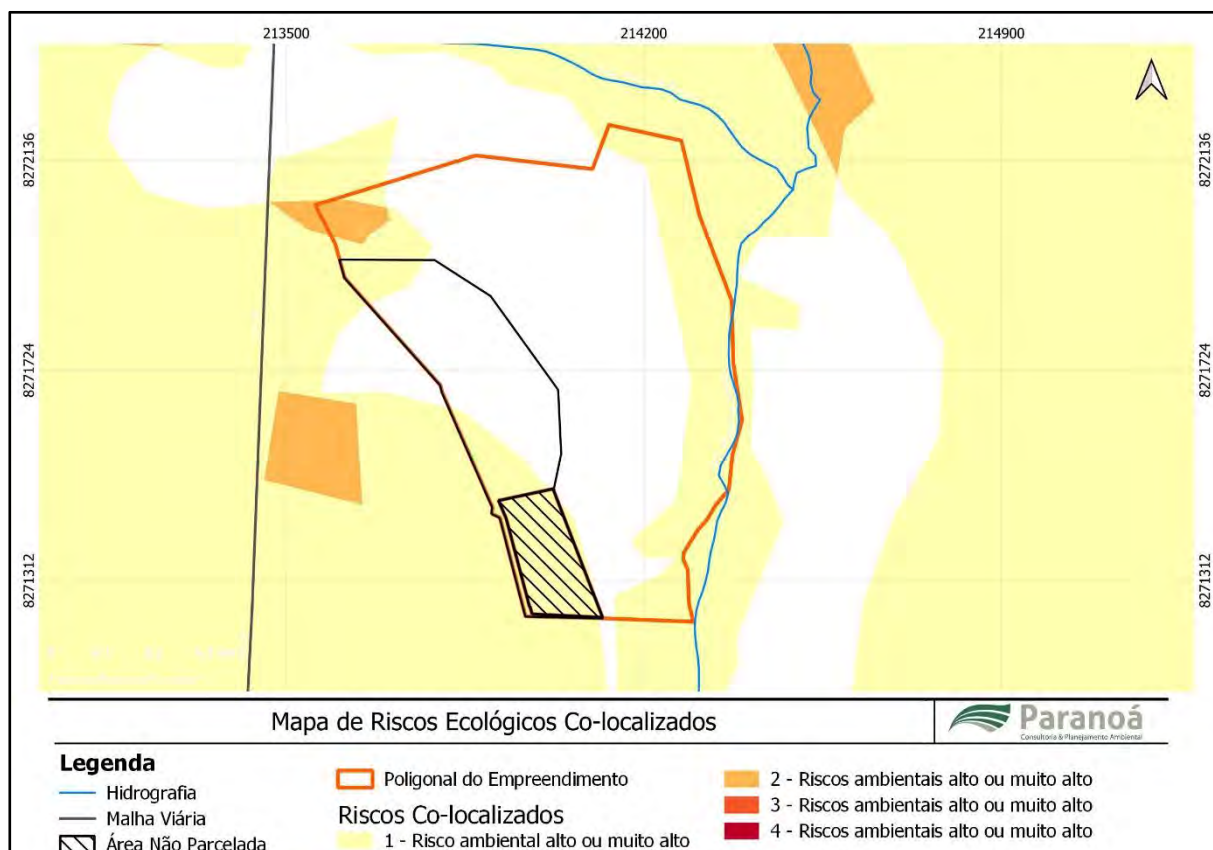


Figura 15 - Mapa de Riscos Colocalizados na área de estudo. Base de dados: ZEE-DF

### 2.5.2.3 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 Alto. A avaliação do ZEE para a área mostra que o comprometimento da vazão outorgável na área de estudo está variando de 50% a 70% 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.

### **2.5.3 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 (BRBSB), 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 dividido entre a Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA), Zona de Ocupação Especial de Qualificação (ZOEQ) e Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS).

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 empreendimentos 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 empreendimentos 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 ZOEQ tem como objetivo qualificar as ocupações residenciais irregulares existentes, ofertar novas áreas habitacionais e compatibilizar o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, por meio da recuperação ambiental e da proteção dos recursos hídricos. O Art. 15 dispõe sobre as normas da ZOEQ:

Art. 15. São normas para a ZOEQ:

I – é permitido 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;

II – as áreas degradadas ocupadas por assentamentos informais devem ser qualificadas e recuperadas de modo a minimizar danos ambientais;

III – devem ser adotadas medidas de:

a) controle ambiental voltado para o entorno imediato das unidades de conservação, visando à manutenção de sua integridade ecológica;

b) controle da propagação de doenças de veiculação por fatores ambientais;

IV – para o licenciamento ambiental de empreendimentos, deve ser avaliada a solicitação de exigências adicionais de mitigação e monitoramento de impactos compatíveis com as fragilidades específicas da área de interesse;

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

A maior parte da propriedade se encontra na ZPVS, onde também se encontram as APPs registradas na área. Apesar de serem áreas que não serão alvo de supressão vegetal, devem ser adotadas medidas de controle restritivo a qualquer intervenção devida a instalação e operação do empreendimento nessas áreas. A ZPVS é destinada à preservação dos recursos ecológicos e genéticos e da integridade dos ecossistemas e é composta pelas unidades de conservação incidentes na APA da BRSB e nas áreas destinadas à criação de novas unidades de conservação, cujas normas são apresentadas pelo Art. 9:

Art. 9. São normas específicas para a ZPVS:

I – a pesquisa científica e as coletas a ela associadas são permitidas desde que autorizadas pelo órgão ambiental responsável pela gestão da unidade de conservação;

II – o uso público é permitido desde que compatível com a categoria e o respectivo plano de manejo das unidades de conservação;

III – as atividades e as ocupações desenvolvidas dentro de outras unidades de conservação devem ser compatíveis com os respectivos planos de manejo e não podem comprometer a integridade dos recursos naturais;

IV – apenas as atividades de baixo impacto são permitidas;

V – é proibido na zona de que trata este artigo:

a) edificação de qualquer tipo, salvo se prevista no plano de manejo, destinada à administração, à pesquisa científica e ao uso público da unidade de conservação;

b) abertura de vias, exceto aquelas previstas no plano de manejo da unidade de conservação, destinadas à administração, à pesquisa científica e ao uso público da unidade de conservação;

c) instalação de infraestrutura de água, esgoto, drenagem pluvial, energia elétrica e cabos aéreos ou subterrâneos de transmissão de dados e imagens, exceto se prevista no plano de manejo da unidade de conservação e

- destinada à administração, à pesquisa científica e ao uso público da unidade de conservação;
- d) introdução de espécies exóticas da flora e da fauna;
  - e) coleta de espécimes da fauna e da flora nativas, bem como folhas, frutos e flores, ressalvada aquela com finalidades científicas;
  - f) utilização de agrotóxicos e outros biocidas;
  - g) disposição de resíduos de qualquer natureza;
  - h) prática de esportes motorizados em trilhas;
  - i) corte de árvores nativas e supressão de vegetação nativa em qualquer estágio de regeneração;
  - j) instalação de indústrias.

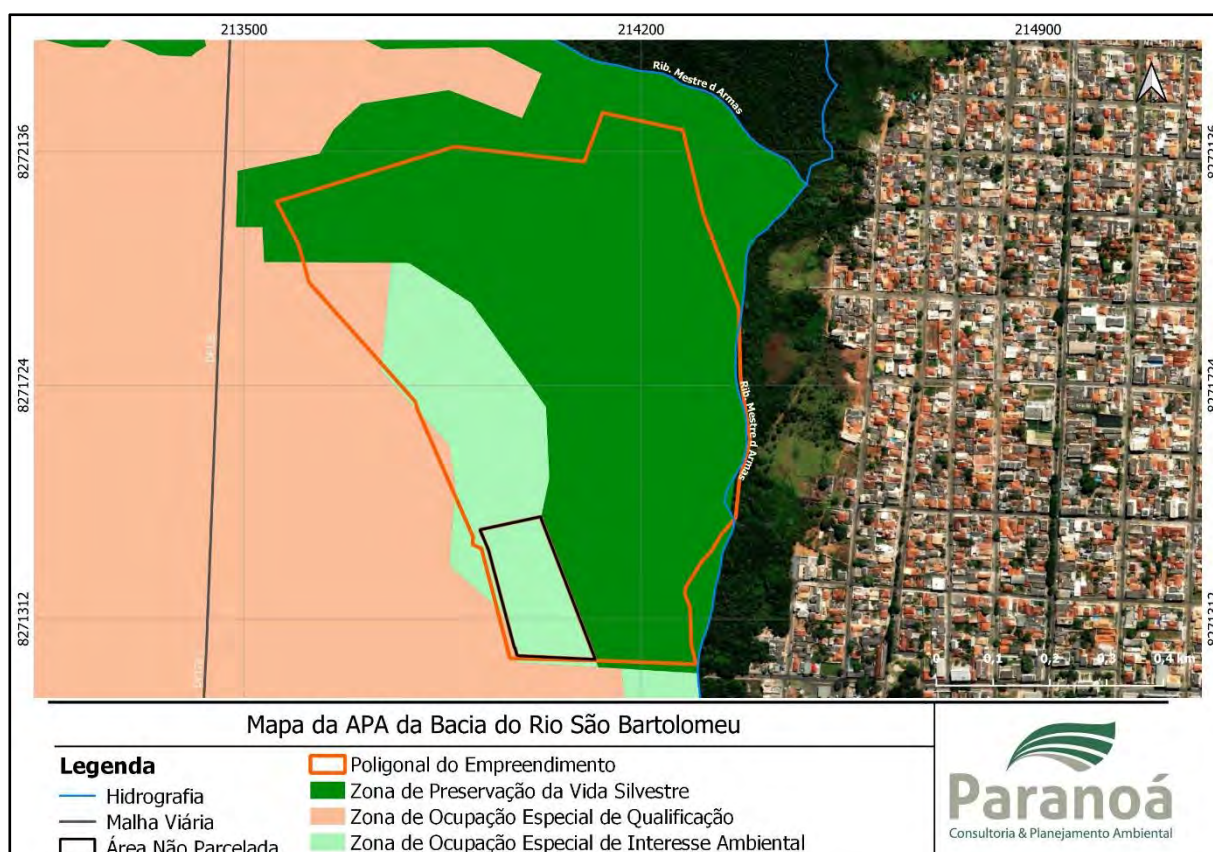


Figura 16 - Mapa da localização do empreendimento frente ao zoneamento da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu

### 2.5.4 Área de Preservação Permanente (APP)

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

De acordo com o novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), APPs 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".



De acordo com a análise da base de dados hidrográficas do DF, assim como a verificação em campo, na propriedade foi registrada apenas uma categoria de APP relacionada aos recursos hídricos, sendo a seguinte:

- APP do Ribeirão Mestre D'Armas e um córrego afluente não perene limítrofes à propriedade (faixa de 30 metros);
- APP de Vereda próxima ao córrego afluente não perene (faixa de 50 metros).

Em relação às APPs de cursos d'água, essas foram definidas em função do Ribeirão Mestre D'Armas e do córrego afluente limítrofe da propriedade. 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 a APP de Vereda, a mesma foi definida pelo limite da área alagada, sendo projetada uma faixa contínua de 50 metros após esse limite. Em termos gerais, grande parte da APP interna à propriedade encontra-se com vegetação nativa, sendo necessário realizar a recuperação de 0,96 ha que estão caracterizadas como área antropizada com árvores isoladas, sendo que nem toda a área de APP encontra-se com vegetação arbórea, apresentando um estrato mais arbustivo e herbáceo.

A propriedade da área de estudo possui 11,27 ha caracterizados como APP, que se encontra na macrozona urbana do PDOT. Ressalta-se que há apenas 0,37 ha de APP nas áreas definidas como "úteis" ao parcelamento, restando 12,75 ha fora da APP.



Figura 17 - Mapa da Área de Preservação Permanente da propriedade

### 2.5.5 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 partir do levantamento topográfico realizado para a área foi obtido o mapa de declividade (Figura 18). Os resultados de declividade mostram que a área apresenta valores predominantes entre 5% e 10% na maior parte do terreno, com pequenos trechos entre 10% e 20%.

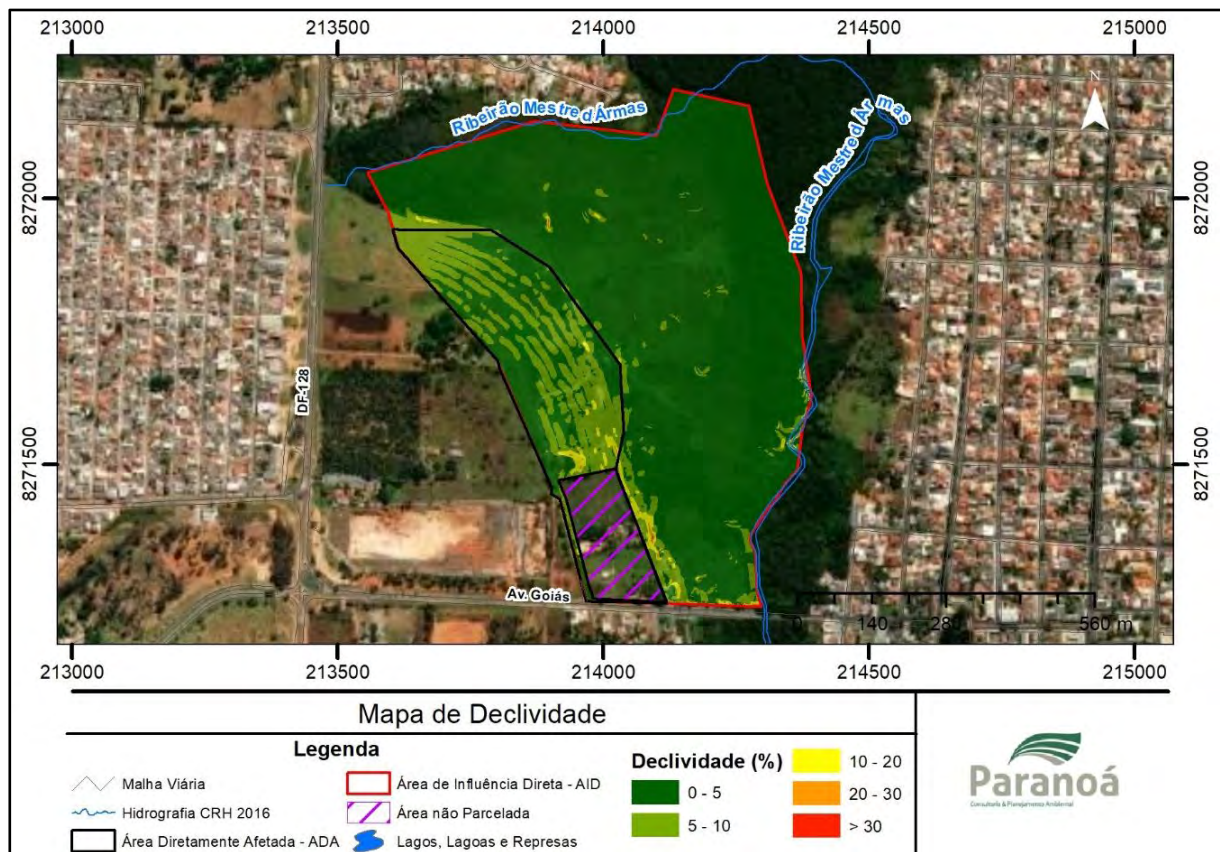


Figura 18 - Mapa de declividade da área em estudo modelada a partir das curvas de nível obtidas pelo levantamento de campo

Portanto, tendo em vista que as declividades da área de estudo são predominantemente menores que 10%, não há restrições à ocupação à luz do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e da Lei de Parcelamento do Solo (Lei nº 6766/1979).

## 2.5.6 Unidades de Conservação

No que tange às áreas protegidas, além da inserção da área de estudo na Área de Proteção Ambiental (APA) São Bartolomeu, esta encontra-se localizada próxima aos Parque Ecológico Sucupira, Parque Ecológico Estância, Parque Ecológico DER, Parque Ecológico Lagoa Joaquim de Medeiros, Parque Ecológico e Vivencial do Retirinho, Parque ecológico Colégio Agrícola de Brasília, Parque Ecológico Vale do Amanhecer, Parque Ecológico dos Pequizeiros, Parque Ecológico do Pipiripau, Estação Ecológica Águas Emendadas e APA do Planalto Central.

As unidades de conservação mais próximas da área de estudo estão apresentadas representativamente na Figura 19 e suas respectivas distâncias estão apresentadas na Tabela 14.

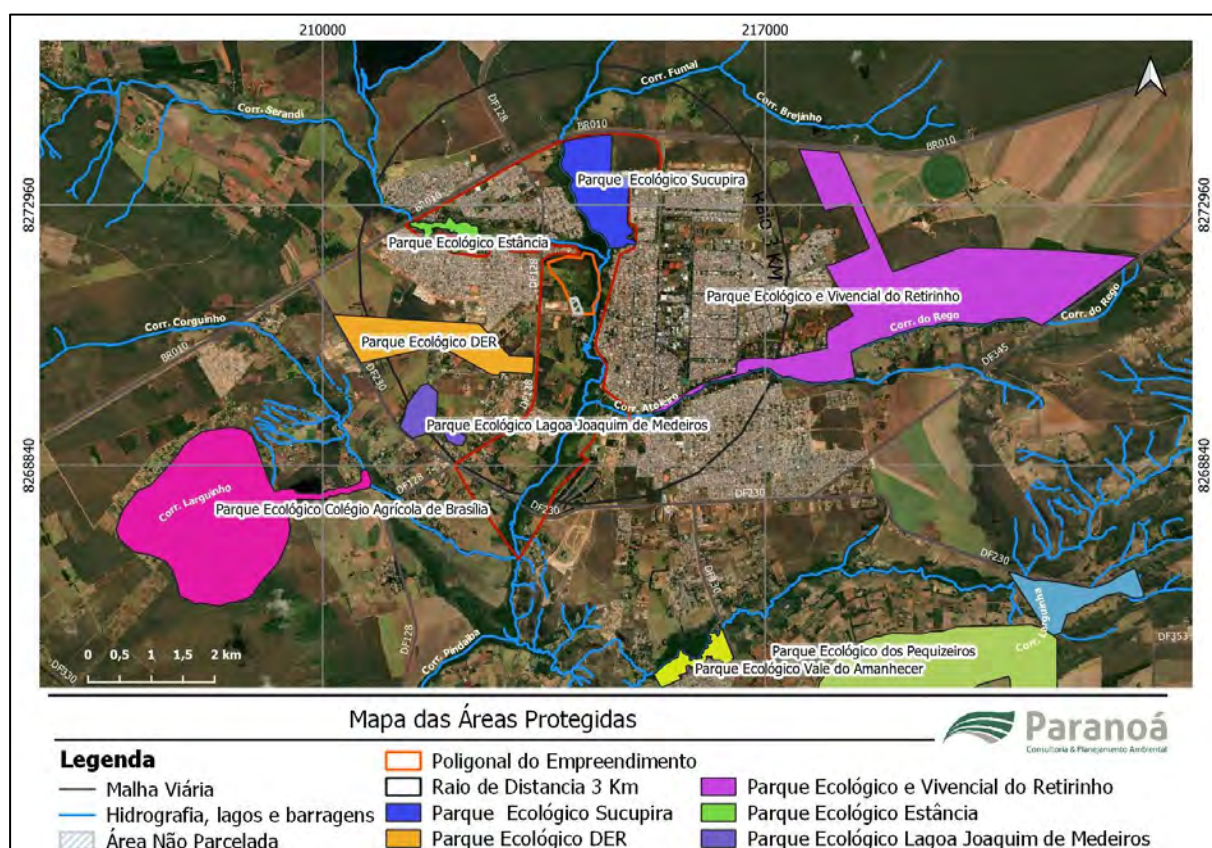


Figura 19 – Unidades de conservação próximas ao empreendimento

Tabela 14 – Áreas protegidas existentes em um raio de 10 km do empreendimento

UC	Distância	Tipo
Parque Ecológico Sucupira	800 m	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico Estância	600 m	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico DER	1 km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico Lagoa Joaquim Medeiros	3,5 km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico e Vivencial do Retirinho	2 Km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico Colégio Agrícola de Brasília	4 km	Unidade de Uso Sustentável

UC	Distância	Tipo
Parque Ecológico Vale do Amanhecer	6 km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico dos Pequizeiros	7 km	Unidade de Uso Sustentável
Parque Ecológico de Pípiripal	8 Km	Unidade de Uso Sustentável
Estação Ecológica de Águas Emendadas	2 Km	Unidade de Proteção Integral
APA do Planalto Central	80 m	Unidade de Uso Sustentável

### 2.5.7 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. Não obstante, devem ser observadas as restrições impostas sob a Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA) e Zona de Proteção da Vida Silvestre (ZPVS), determinadas pelo Plano de Manejo da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu.

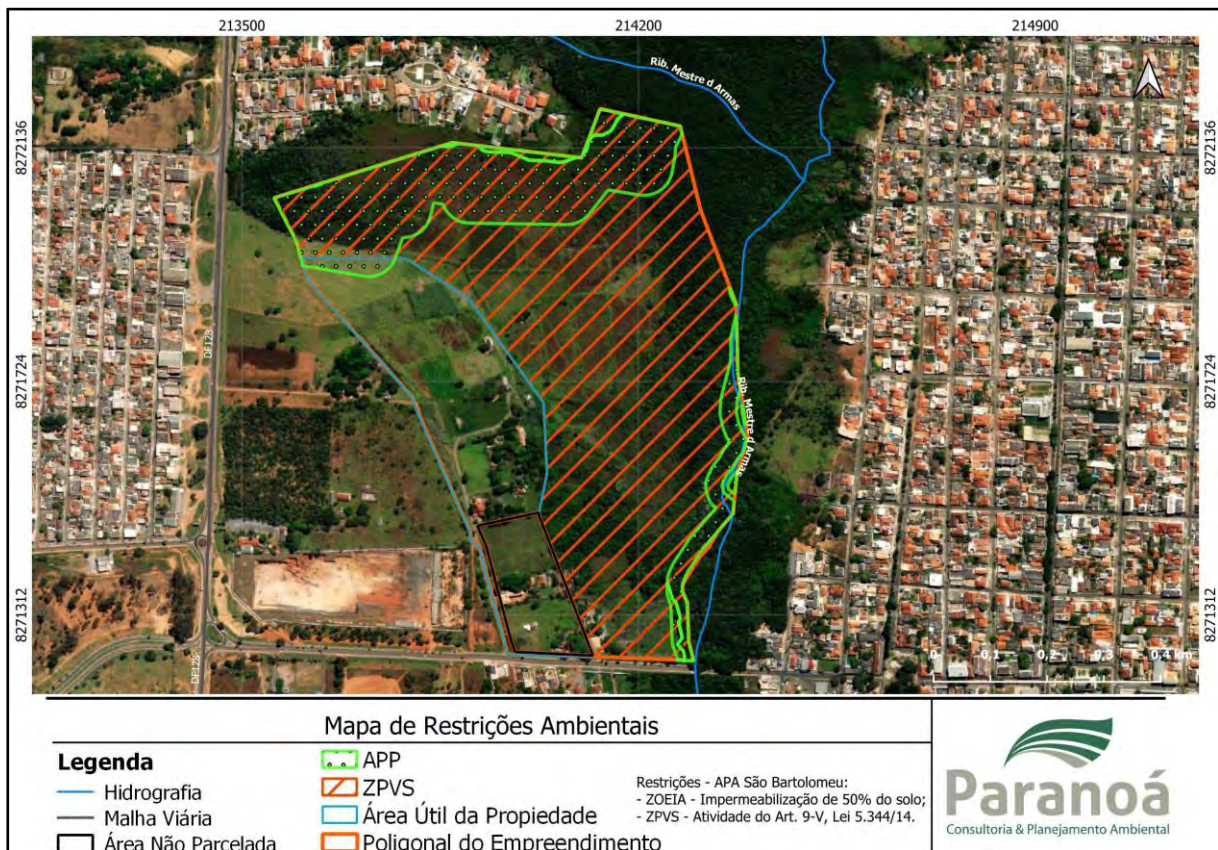


Figura 20 – Mapa de restrições ambientais

### **3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

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

Portanto, neste 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.

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

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

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento corresponde à área útil da propriedade, que não compreende as restrições ambientais e legais apresentadas anteriormente na seção 2.5. A delimitação das áreas de influência direta e indireta para os meios físico, biótico e socioeconômico será apresentada nos itens a seguir.

De forma geral, na All, os estudos são baseados em dados secundários, enquanto na ADA e na AID os estudos são predominantemente de natureza primária.

#### **3.1 MEIO FÍSICO**

A All do meio físico considera as influências indiretas do empreendimento nos fatores relacionados à conservação do ambiente físico e biótico, notadamente nos remanescentes de vegetação nativa, no sistema hidrológico e nos solos. Neste sentido, o recorte selecionado para a delimitação da All foram as microbacias hidrográficas que vertem da AID. Assim sendo, a All está inserida na microbacia hidrográfica do Ribeirão Mestre D'Armas até a junção com o córrego Atoleiro, os quais estão inseridos na sub-bacia do Alto 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.

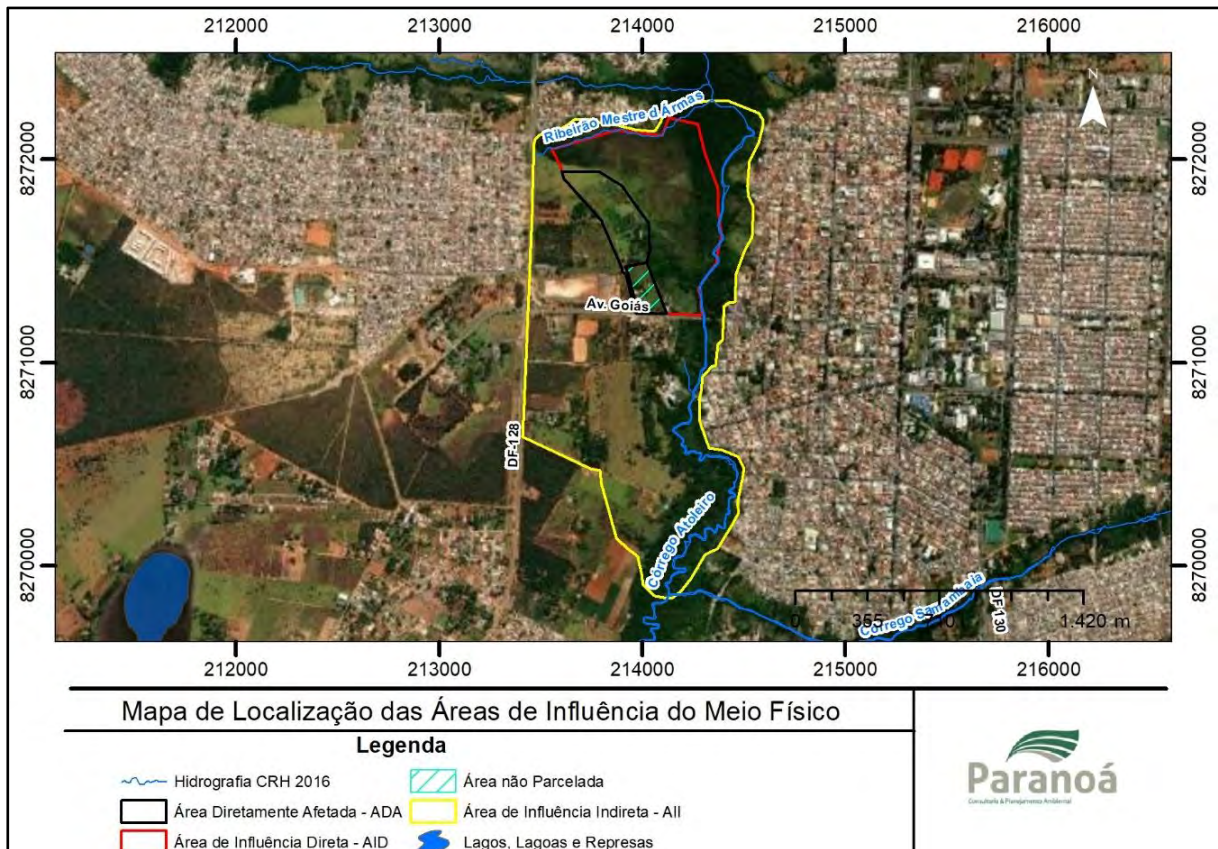


Figura 21 - Áreas de Influência Direta e Indireta do meio físico. Base de dados: SICAD, Geoportal

### 3.2 MEIO BIÓTICO

As delimitações das áreas de influência direta e indireta para o meio biótico estão apresentadas no mapa da Figura 22. A AII considera as influências indiretas do empreendimento nos fatores relacionados à conservação do ambiente físico e biótico, enquanto a AID é a poligonal onde o empreendimento pode influenciar diretamente sobre esses fatores. A AII foi delimitada de acordo com a poligonal proposta no Despacho - IBRAM/PRESI/SUCON/DIPUC (Doc. SEI 58391292) e AID corresponde a gleba onde o empreendimento será implantado (Figura 22).

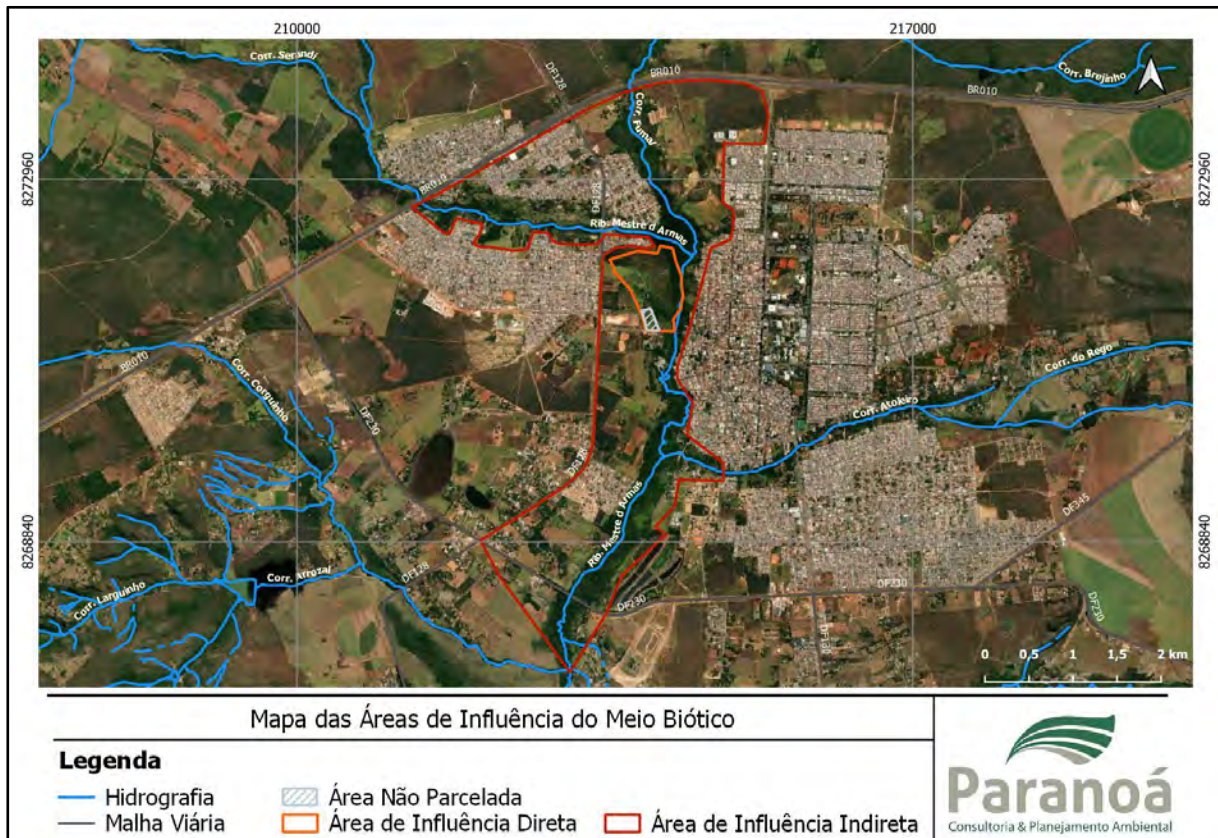


Figura 22 - Áreas de Influência Direta e Indireta do meio biótico

### 3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

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

Para fins de caracterização da socioeconomia da região do empreendimento considerou-se para a Área de Influência Indireta (AI) os dados da Região Administrativa de Planaltina (RA VI). 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 24.

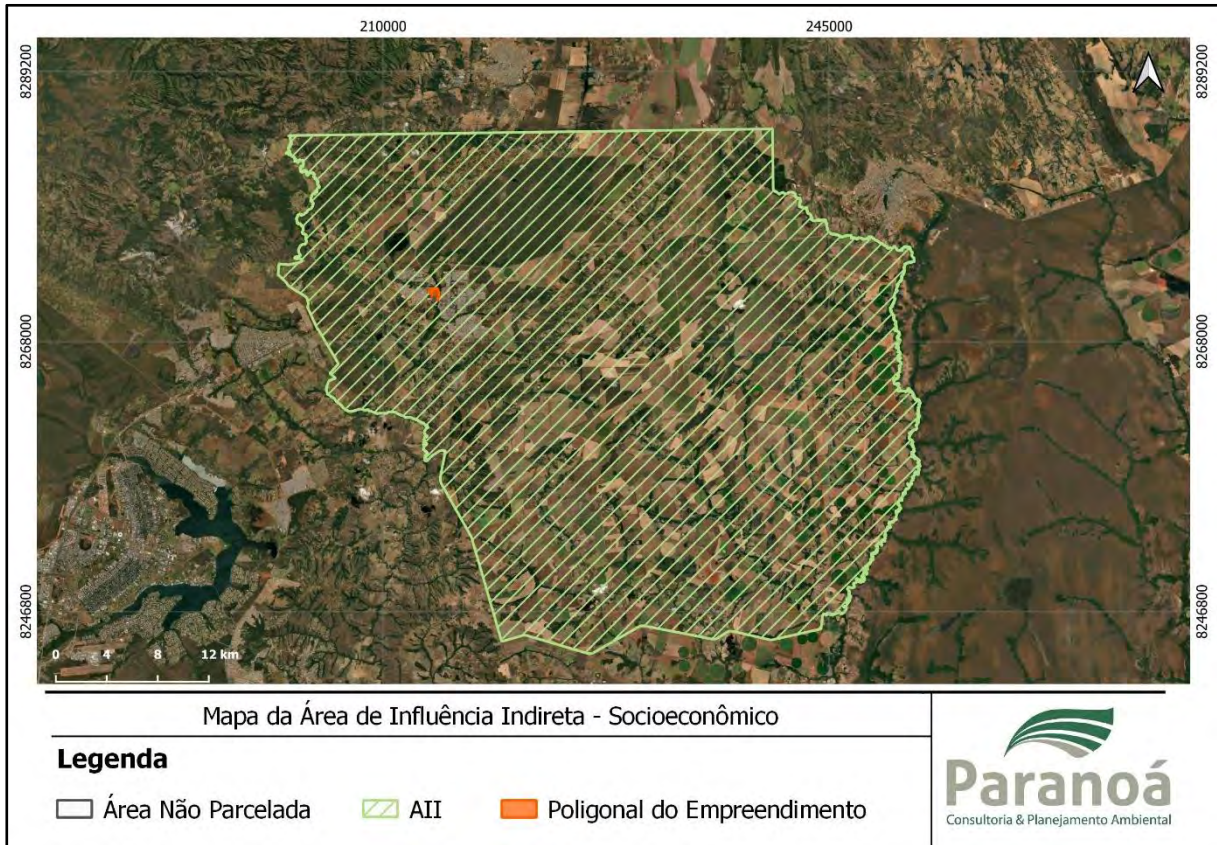


Figura 23 - Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico. Base de dados: Geoportal



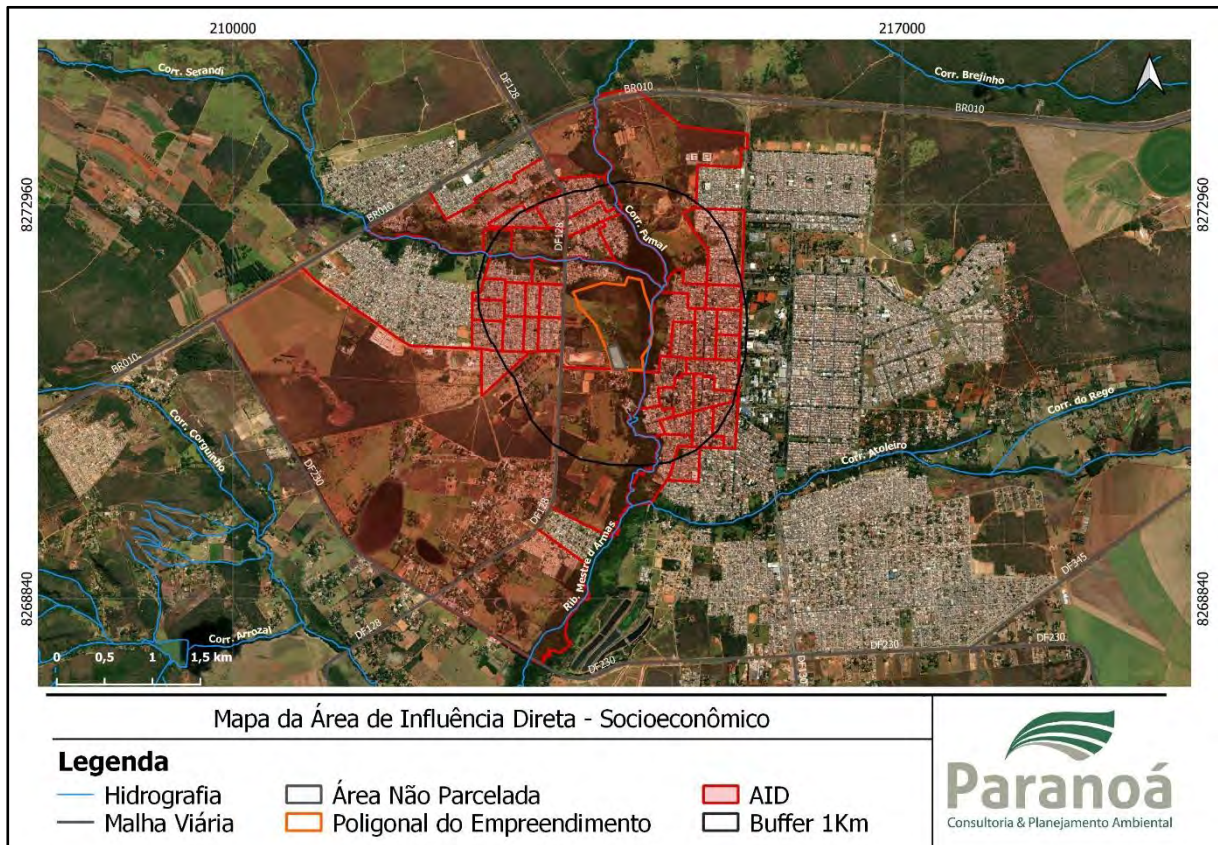


Figura 24 - Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico. Base de dados: IBGE<sup>3</sup>

<sup>3</sup> 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.

## **4 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO**

O conhecimento do meio físico é de extrema importância para um estudo de impacto ambiental e tem por objetivo a caracterização geológica, geotécnica e pedológica, especialmente, quanto à susceptibilidade à erosão, identificando as potencialidades, riscos e restrições à ocupação urbana tais como permeabilidade, declividade, erodibilidade, riscos geotécnicos e outros.

Primeiramente utilizou-se da análise de dados secundários sobre o tema, bem como das legislações referentes ao tipo do empreendimento. Posteriormente foi realizado o levantamento de campo, que consistiu na aquisição de dados primários na AID, onde foram analisados os principais fatores relacionados ao meio físico.

Para tanto, foram realizados caminhamentos na AID para caracterizar o meio físico com o reconhecimento do relevo, 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, assim como registrados em fotografias.

Adicionalmente, foram realizadas sondagens do tipo SPT, ensaios de infiltração de água em diferentes tipos de solo, análises de qualidade de água e do ar. Por fim, foi realizada campanha para aferição dos níveis de ruído na região, antes da instalação do empreendimento.

Posteriormente foram gerados mapas de detalhe, por meio de um banco de dados georreferenciados, com o objetivo de integrar os dados relacionados ao meio físico.

### **4.1 GEOLOGIA**

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

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

Conforme demonstrado em mapa e nos levantamentos de campo, não há afloramento de rocha na área. A representação das unidades geológicas citadas e identificadas nas áreas de influência do empreendimento estão na Figura 25.

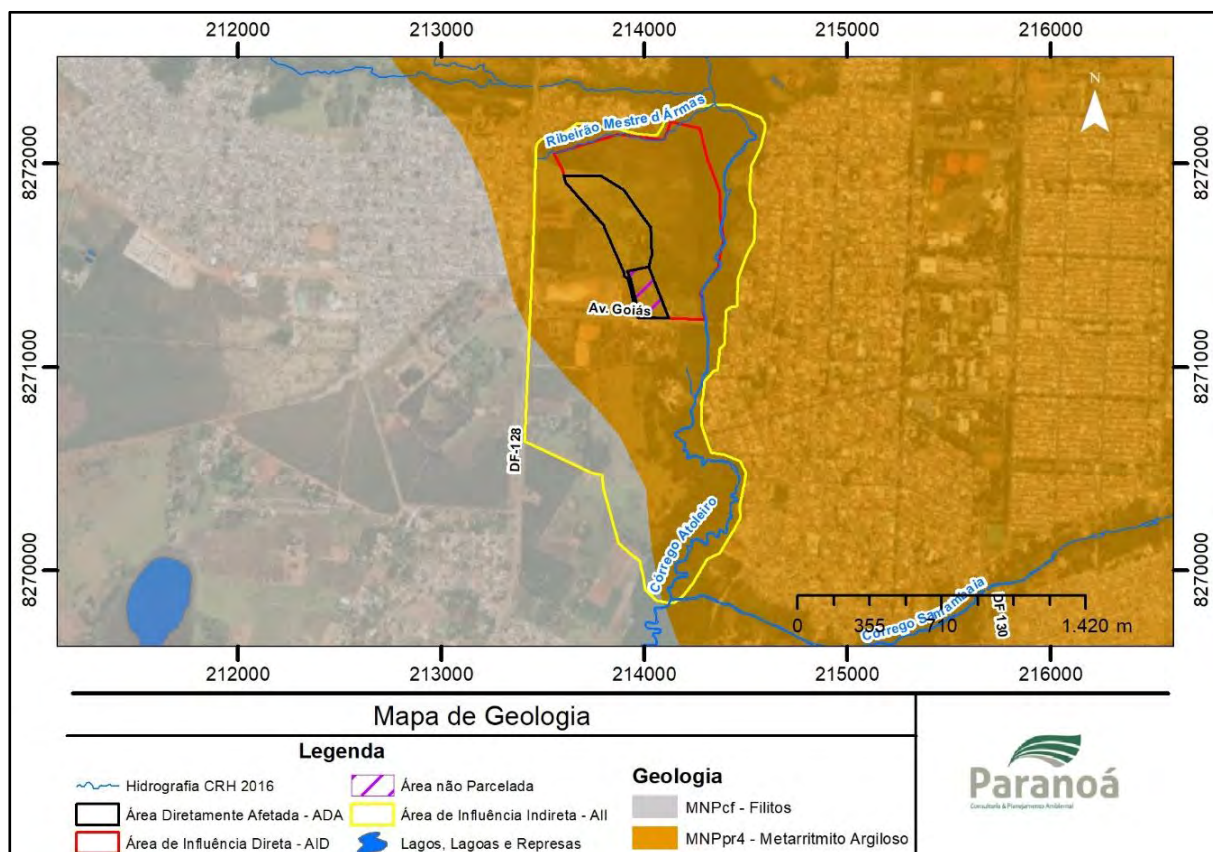


Figura 25 - Mapa geológico nas áreas de influência do empreendimento. Base de dados: ZEE-DF

## 4.2 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 geomorfológico Plano Intermediário que está situado entre as altitudes 1080 a 1135, e caracterizam-se por um residual aplainamento dissecado pelos principais cursos d'água da região. Ocorre entre as Chapadas Elevadas e Planícies (MARTINS; BAPTISTA, 1998).

Na Figura 26 é apresentado o mapa Geomorfológico do DF, demonstrando a localização do empreendimento em uma região de Plano Intermediário.

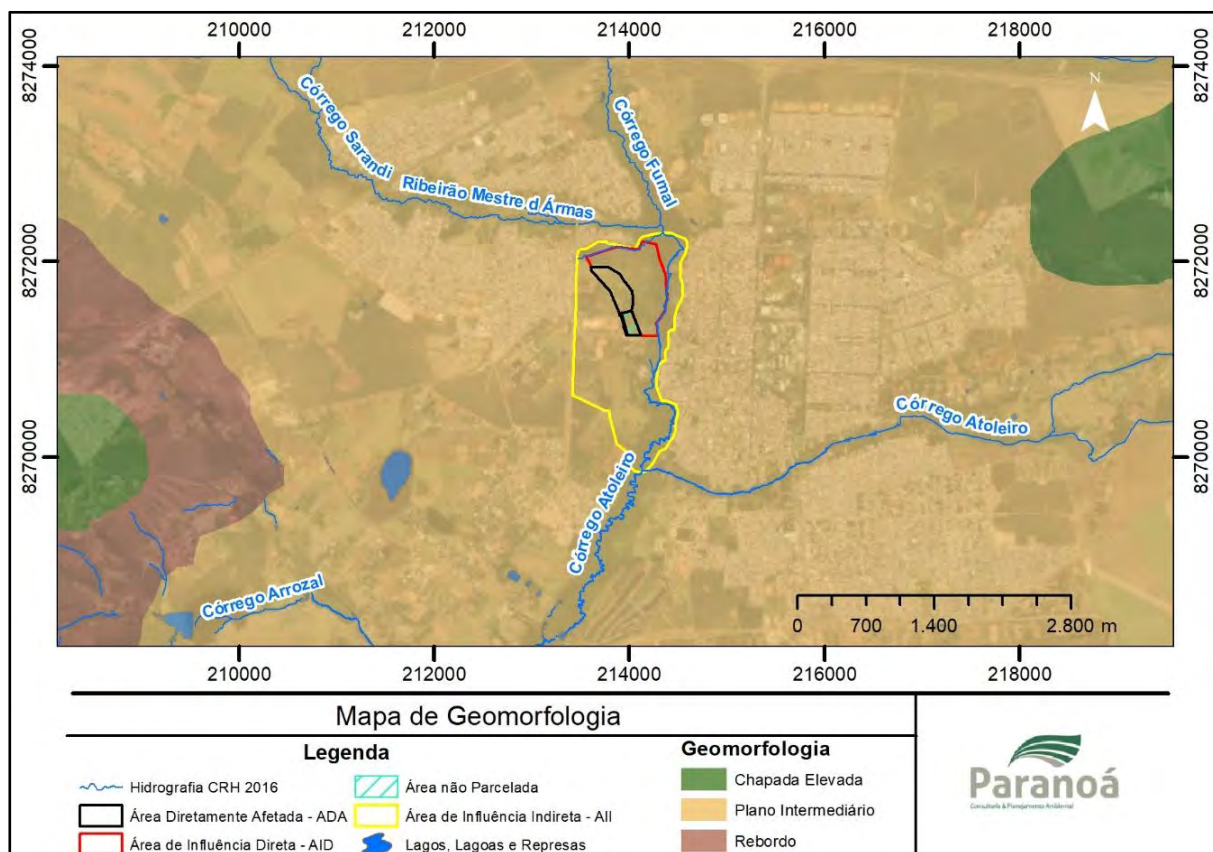


Figura 26 - Mapa geomorfológico para as áreas de influência do empreendimento. Fonte: ZEE - DF.

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

Em campo, observou-se um padrão de relevo suave à ondulado na maior parte da gleba. Áreas com maiores declividades, com relevo ondulado, são encontradas nos talweges das drenagens. A Figura 27 e Figura 28 ilustram o padrão geomorfológico geral da área do empreendimento.



Figura 27 - Aspecto da geomorfologia da área. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 28 - Foto aérea demonstrando o relevo da região da área de estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental

Conforme apresentado anteriormente no item 2.5.5, a partir do levantamento topográfico realizado para a área foi obtido o mapa de declividade (Figura 18), o qual apresentou resultados que mostram que a área apresenta valores predominantes entre 5% e 10% na maior parte do terreno, com pequenos trechos entre 10% e 20%.

### 4.3 PEDOLOGIA

Conforme a base de solos do Distrito Federal a área do empreendimento está totalmente inserida em uma área com predomínio de latossolo vermelho, com influência de solos hidromórficos, devido à proximidade com o Ribeirão Mestre D'Armas (Figura 29).

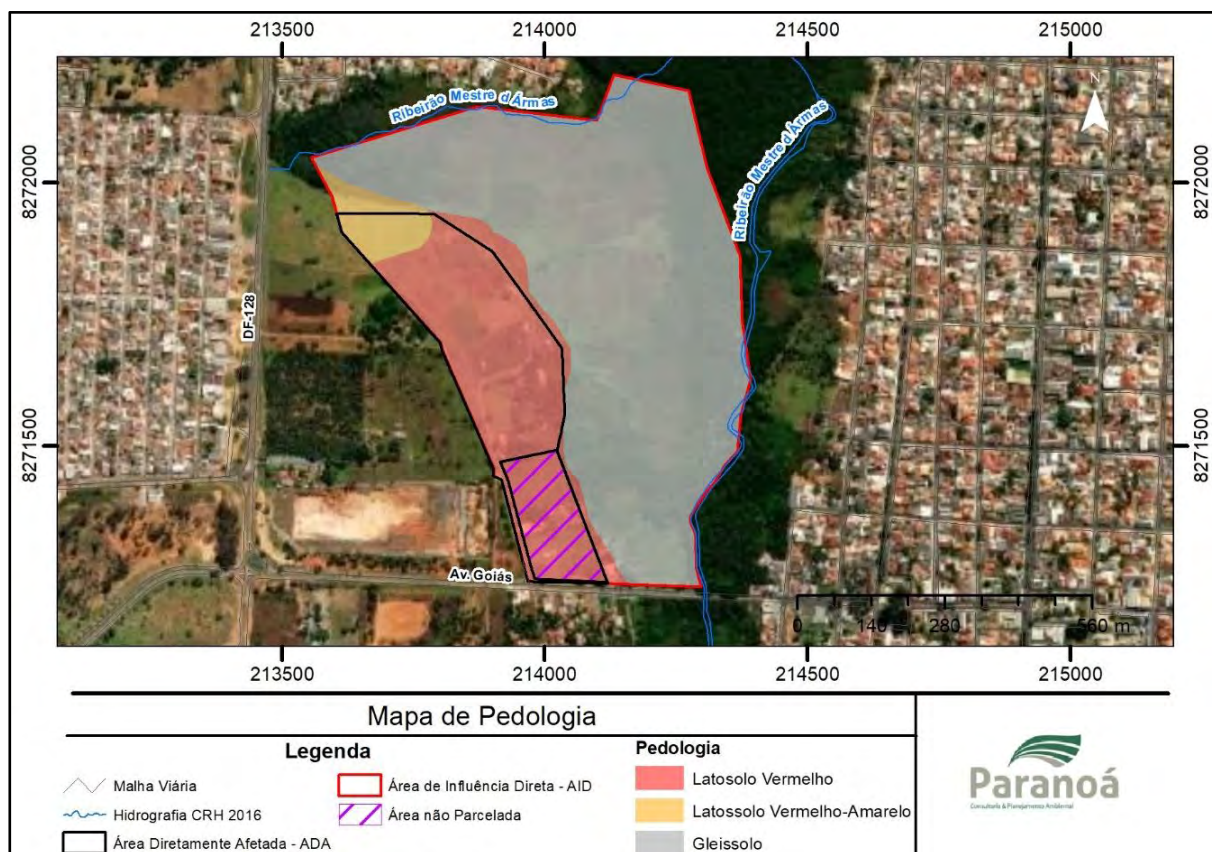


Figura 29 - Mapa pedológico da área do empreendimento

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 (Figura 30 e Figura 31). 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 amarelo (Figura 30 e Figura 31) e 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 30 - Ocorrência de solo Latossolo Vermelho na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental. Coordenadas Sirgas 23s: X 213.867,34 e Y 8.271.764,98



Figura 31 - Ocorrência de solo Latossolo Vermelho-Amarelo na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental. Coordenadas Sirgas 23s: X 213.640,20 e Y 8.271.934,15.

Os solos hidromórficos como os Gleissolos são solos minerais formados em condições de saturação com água, presentes principalmente em planícies ou várzeas inundáveis Figura 32.

Possui coloração pouco viva, esmaecida, com tendência à cores acinzentadas. Sua textura, variável de arenosa à argilosa (Figura 34). É susceptível à inundações, consequência de cheias dos cursos d'água ou da elevação do lençol freático. A ocorrência dessa tipologia de solo é nas áreas mais baixas e ao longo das vertentes do Ribeirão Mestre D'Armas.





Figura 32 - Ocorrência de planícies/várzeas inundáveis na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 33 - Ocorrência de solo Hidromórfico/Gleissolo na área em estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria coordenadas sirgas 23s: X 214.079,20 e Y 8.271.887,18

#### **4.4 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 pedofoma, textura, estrutura, teor de matéria orgânica, profundidade do solo, material de origem, cobertura vegetal, classes de capacidade de uso do solo, as técnicas de preparo e de cultivo, respectivamente.

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

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

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

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

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

Utilizando a metodologia aplicada por Salomão (1999) e Ross (2005), cada tipo de solo, está associado à um grau de erodibilidade (Tabela 15).

Tabela 15 - Grau de erodibilidade dos solos

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

O solo que ocorre na área do empreendimento corresponde a latossolos e gleissolos (Figura 29) que apresenta grau de erodibilidade fraca à muito fraca (Tabela 15).

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

Tabela 16 - Classes de susceptibilidade a erosão

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

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

Tabela 17 - Critérios de cruzamento de susceptibilidade a erosão

<b>Erodibilidade do Solo</b>	<b>Declividade</b>				
	<b>I (0 – 3)</b>	<b>II (3 - 8)</b>	<b>III (8 – 20)</b>	<b>IV (20 – 45)</b>	<b>V (&gt; 45)</b>
1	V	V	V	IV	IV
2	V	V	IV	IV	III
3	V	IV	IV	III	II
4	IV	IV	III	II	I
5	IV	III	II	I	I

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

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

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

Para a área de estudo, tendo que a classificação de solos compreende um latossolo vermelho, gleissolo e as classes de declividade não ultrapassam 10%, foi classificado o local como classe IV pouco susceptível a erosão. O mapa com a classificação de susceptibilidade erosiva é mostrado na Figura 34.



Figura 34 - Mapa de Susceptibilidade à Erosão

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

O processo erosivo acontece em áreas desflorestadas, principalmente onde ocorrem atividades agrícolas, esse processo pode ser considerado em quatro fases: inicialmente pelo impacto da água da chuva no solo, em seguida a desagregação do solo, ou seja, afrouxando e desprendendo as partículas de solo a serem 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.

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.

## **4.5 ANÁLISES E ASPECTOS GEOTÉCNICOS DO SOLO**

### **4.5.1 Sondagens do tipo SPT**

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 6484:1997 - Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio.

Foram realizadas três sondagens do tipo SPT (Figura 36), nas quais os pontos foram distribuídos de maneira estratégica pela área total de estudo, a fim de compreender o comportamento do perfil de solo da região (Anexo E – Laudo de Sondagem e Ensaio de Infiltração). As sondagens foram executadas segundo as recomendações da norma brasileira NBR 6484, e em alguns casos específicos pela ASTM e DIN.



Figura 35 - Sondagem SPT na área de estudo



Figura 36 - Mapa de localização das sondagens do tipo SPT

Para a sondagem no Ponto 01 foi realizado 1 furo, perfazendo um total de 9,45 metros até o impenetrável, obtendo nível de água a partir de 4,00 metros. A sondagem executada foi a Percussão Simples com avanço por lavagem, com padrões (altura de queda de 75cm, peso do pilão = 65kg), normatizados (Figura 37).

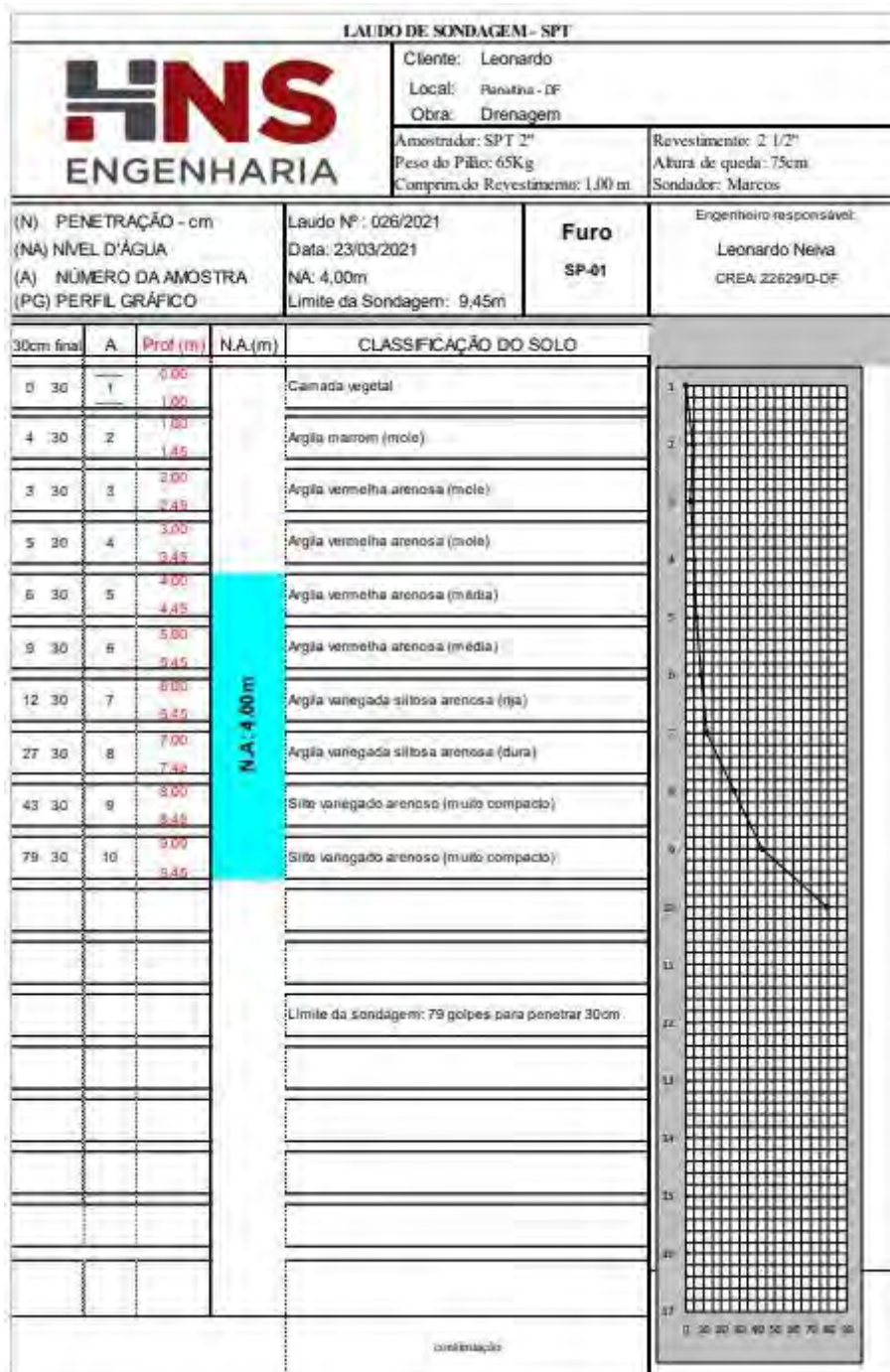


Figura 37 - Gráfico de penetração da sondagem SPT no Ponto 01

Para a sondagem no Ponto 02 foi realizado 1 furo, perfazendo um total de 8,45 metros até o impenetrável, obtendo nível de água a partir de 2,00 metros. A sondagem executada foi a Percussão Simples com avanço por lavagem, com padrões (altura de queda de 75cm, peso do pilão = 65kg), normatizados (Figura 38).

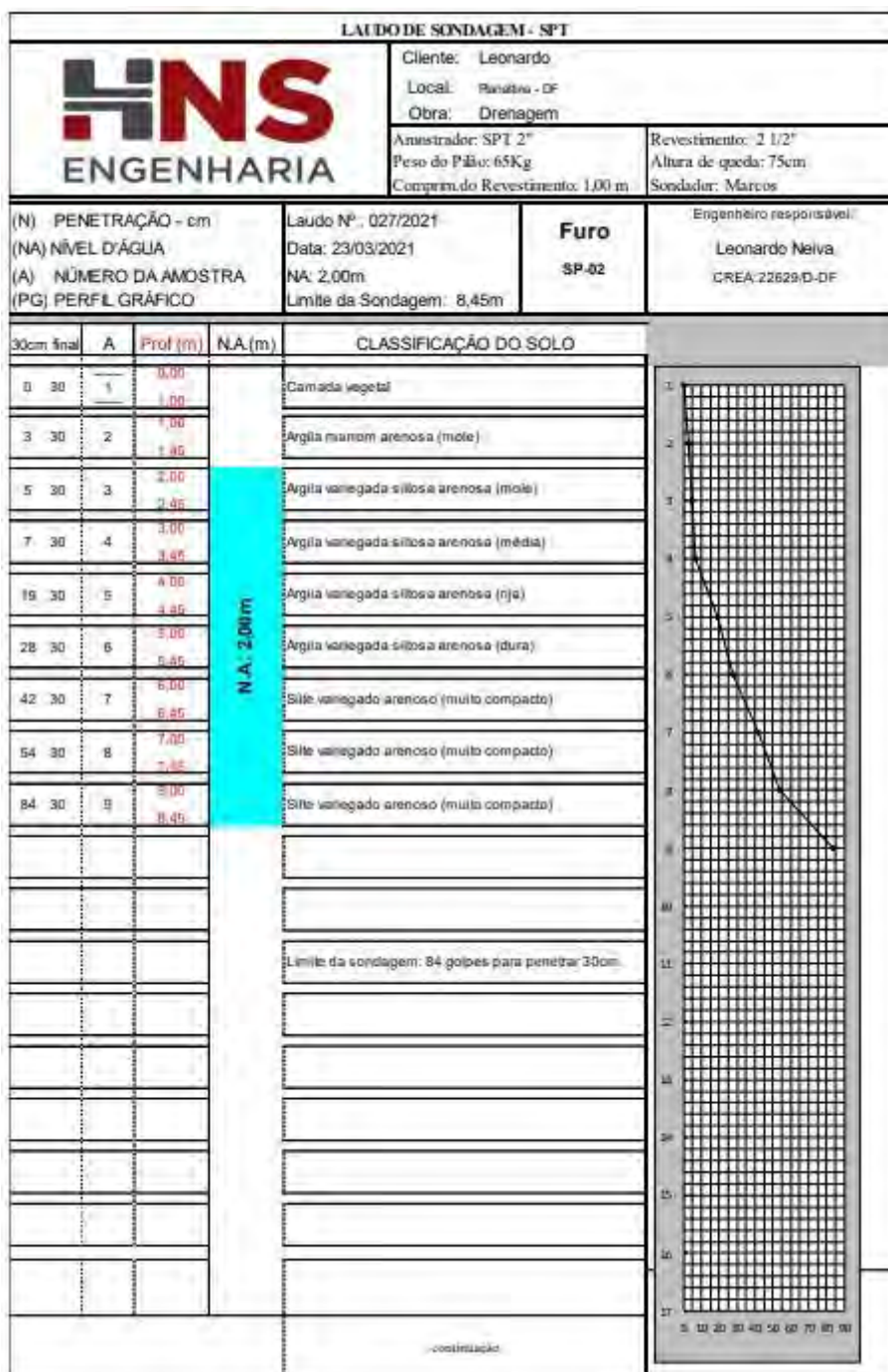


Figura 38 - Gráfico de penetração da sondagem SPT no Ponto 02

Para a sondagem no Ponto 03 foi realizado 1 furo, perfazendo um total de 9,45 metros até o impenetrável, obtendo nível de água a partir de 1,70 metros. A sondagem executada foi a Percussão Simples com avanço por lavagem, com padrões (altura de queda de 75cm, peso do pilão = 65kg), normatizados (Figura 39).



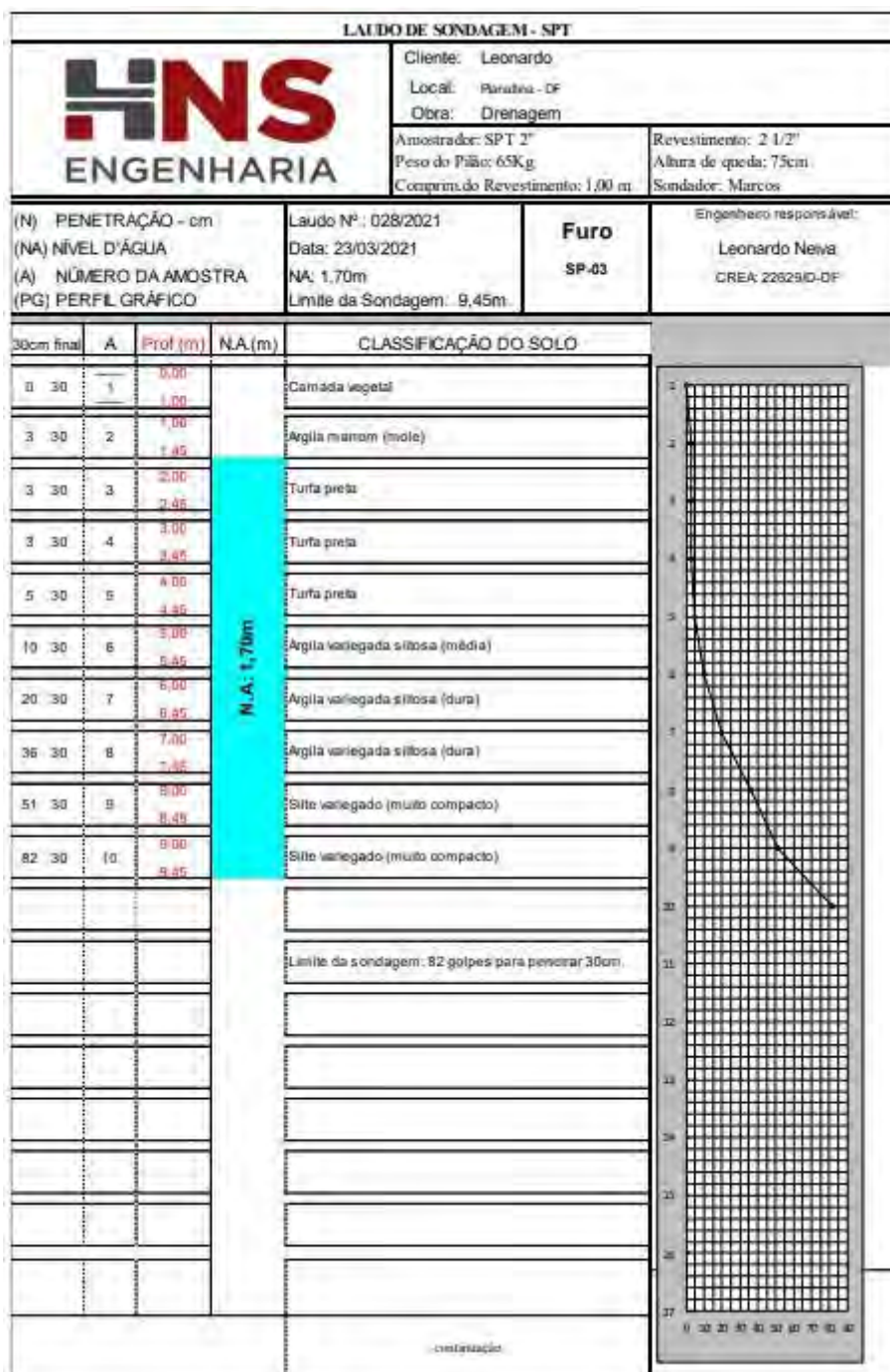


Figura 39 - Gráfico de penetração da sondagem SPT no Ponto 03

#### 4.5.2 Ensaio de Infiltração

A avaliação da condutividade hidráulica é um fator considerado na análise de capacidade e potencialidade de infiltração dos solos presentes na área de estudo, objetivando os melhores valores de KV possíveis. Os valores obtidos permitem caracterizar de forma estrita os aquíferos intergranulares, definindo assim as melhores áreas para a recarga subterrânea.

Os métodos de ensaios de infiltração *in situ* visam determinar a infiltração vertical da água, tornando possível a avaliação superficial dos solos à recarga nos períodos de excedente hídrico (GASPAR et al., 2007). Foi utilizado o método do anexo B-9 da NBR 7229, conforme laudo em anexo (Anexo E – Laudo de Sondagem e Ensaio de Infiltração), para a determinação da condutividade hidráulica vertical (kV) superficial (Figura 40).



Figura 40 - Mapa de localização dos ensaios de infiltração

Da Figura 41 à Figura 43 são apresentados os dados obtidos no ensaio de infiltração *in situ*. Após os procedimentos de ensaio é possível afirmar que o coeficiente de infiltração varia de 75,00 a 78,00 litros/m<sup>2</sup> x dia.

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>						
Boletim de Campo						
<b>Local:</b>						
Planaltina Área 3						
<b>Interessado:</b>						
Paranoá Consult						
<b>Localização do furo:</b>			<b>Latitude</b>		<b>Longitude</b>	
Furo 01						
<b>Área do Furo: 0,09m</b>		<b>Data da Execução: 24/03/2021</b>		<b>Prof. Furo: 0,45 m</b>		
<b>Tempo</b>		<b>Descrição do Solo</b>		<b>Profundidade (cm)</b>		<b>Tipo</b>
<b>Inicial</b>	<b>Final</b>			<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Avanço</b>
00:00:00	00:03:02	Argila siltosa arenosa		15	14	P
<b>Coefficiente de infiltração (cm / s) : 9,025E-05</b>						
<b>Coefficiente de infiltração (litros/m<sup>2</sup> - dia) : 78,00</b>						
<b>OBSERVAÇÕES:</b>						
<b>Tipo de Avanço</b>			<b>Término dos Serviços</b>			
T = Trado			1 - Profundidade desejada (X)			
P = Uso de ponteira			2 - Desmoronamento das paredes ( )			
A = Uso de água			3 - Avanço inferior 5,0 cm em 10 min ( )			
L = Uso de Lavagem						
			<b>Operador</b>		<b>Responsável</b>	
			Freitas		Leonardo Neiva	

Figura 41 - Ensaio de infiltração no ponto 01

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>					
Boletim de Campo					
<b>Local:</b>					
Planaltina Área 3					
<b>Interessado:</b>					
Paranoá Consult					
<b>Localização do furo:</b>			<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	
Furo 02					
<b>Área do Furo:</b> 0,09m		<b>Data da Execução:</b> 24/03/2021		<b>Prof. Furo:</b> 0,45 m	
Tempo		Descrição do Solo	Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final		Inicial	Final	Avanço
00:00:00	00:03:10	Argila siltosa arenosa	15	14	P
<b>Coefficiente de infiltração (cm / s) : 8,678E-05</b>					
<b>Coefficiente de infiltração (litros/m<sup>2</sup> - dia) : 75,00</b>					
<b>OBSERVAÇÕES:</b>					
<b>Tipo de Avanço</b>			<b>Término dos Serviços</b>		
T = Trado			1 - Profundidade desejada (X)		
P = Uso de ponteira			2 - Desmoronamento das paredes ( )		
A = Uso de água			3 - Avanço inferior 5,0 cm em 10 min ( )		
L = Uso de Lavagem					
			<b>Operador</b>	<b>Responsável</b>	
			Freitas	Leonardo Neiva	

Figura 42 - Ensaio de infiltração no ponto 02

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>					
Boletim de Campo					
<b>Local:</b> Planaltina Área 3					
<b>Interessado:</b> Paranoá Consult					
<b>Localização do furo:</b> Furo 03		<b>Latitude</b>		<b>Longitude</b>	
<b>Área do Furo:</b> 0,09m		<b>Data da Execução:</b> 24/03/2021		<b>Prof. Furo:</b> 0,45 m	
Tempo		Descrição do Solo	Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final		Inicial	Final	Avanço
00:00:00	00:03:13	Argila siltosa arenosa	15	14	P
<b>Coefficiente de infiltração (cm / s) :</b> 8,909E-05					
<b>Coefficiente de infiltração (litros/m<sup>2</sup> - dia) :</b> 77,00					
<b>OBSERVAÇÕES:</b>					
<b>Tipo de Avanço</b>			<b>Término dos Serviços</b>		
T = Trado			1 - Profundidade desejada (X)		
P = Uso de ponteira			2 - Desmoronamento das paredes ( )		
A = Uso de água			3 - Avanço inferior 5,0 cm em 10 min ( )		
L = Uso de Lavagem					
			<b>Operador</b>		<b>Responsável</b>
			Freitas		Leonardo Neiva

Figura 43 - Ensaio de infiltração no ponto 03

A condutividade hidráulica vertical (KV) representa um coeficiente de proporcionalidade que depende das características do meio, incluindo porosidade, tamanho, distribuição, forma e arranjo das partículas, além da viscosidade e massa específica do fluido (FEITOSA et al., 2008). Do ponto de vista prático, representa a maior ou menor facilidade de um determinado meio em conduzir água (AZEVEDO, 2012).

Tabela 18 - Resultados Classificação de magnitudes da condutividade hidráulica

Valor de kV (m/s)	Magnitude	Exemplo de Materiais
$> 10^{-3}$	Muito alta	Cascalho clasto suportado, fissura com abertura maior que 5 mm
$10^{-3}$ a $10^{-5}$	Alta	Arenito grosso, puro e bem selecionado
$10^{-6}$	Moderada	Arenito fino a médio com pequena quantidade de matriz, solo arenoso
$10^{-7}$ a $10^{-8}$	Baixa	Solo argiloso, siltito pouco fraturado, grauvaça, arenito cimentado
$< 10^{-8}$	Muito baixa	Siltito argiloso, solo argiloso sem estruturação, folhelho

Fonte: Freeze e Cherry (1996), e Fetter (1994), modificado pelo autor

É possível observar na Tabela 18 que a condutividade hidráulica vertical dos solos, presentes nos três pontos analisados, possui ordem de  $10^{-5}$  m/s, sendo classificada como alta magnitude da condutividade hidráulica, em decorrência dos aspectos texturais e estruturais intrínsecos mais favoráveis à percolação da água característico deste solo.

#### 4.6 HIDROGEOLOGIA

Na área de estudo ocorrem dois domínios hidrogeológicos: domínio poroso e domínio 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 (1998), os diferentes sistemas aquíferos porosos são classificados conforme suas propriedades de condutividade hidráulica e transmissividade. Na área do empreendimento os solos caracterizam o aquífero local como P1, P3 e P4.

Tabela 19 - Características dos aquíferos do Domínio Poroso no DF

Sistema Aquífero (Domínio Poroso)	Condutividade Hidráulica	Transmissividade	Tipos de solo
P1	elevada	elevada	Latossolos arenosos e Areias quartzosas
P2	moderada	elevada	Latossolos argilosos
P3	mediana	mediana	Plintossolos e Latossolos argilosos
P4	baixa	baixa	Cambissolos e litólicos

Os sistemas P1 e P3 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.

Os aquíferos do Domínio Fraturado localizados na área do parcelamento, estão enquadrados no Sistema Aquífero Paranoá, dentro do Subsistema Q<sub>3</sub>/R<sub>3</sub> (CAMPOS; FREITAS-SILVA, 1998). As vazões médias para esses domínios são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 - Resumo da classificação dos Domínios do Sistema Fraturado do DF, com respectivas vazões médias explotáveis por poço

<b>Aquíferos do Domínio Fraturado Sistema Paranoá</b>	
Subsistema S/A.	12.500
Subsistema A.	4.000
Subsistema Q <sub>3</sub> /R <sub>3</sub> .	12.000
Subsistema R <sub>4</sub> .	6.000
Subsistema PPC.	9.000

Fonte: Campos e Freitas-Silva (1998)

Como em qualquer sistema aquífero anisotrópico e heterogêneo, as características hidrodinâmicas gerais são extremamente variáveis, tanto lateral como verticalmente. A capacidade de vazão destes aquíferos diminui com o aumento em proporção de material pelítico, pois a porosidade relacionada a estas rochas tende a se fechar com o aumento da profundidade.

Em função da grande quantidade de material argiloso, este subsistema apresenta média de vazões de 6.000 L/h (Tabela 20). O mapa da Figura 44 apresenta os sistemas hidrogeológicos para a área do empreendimento.

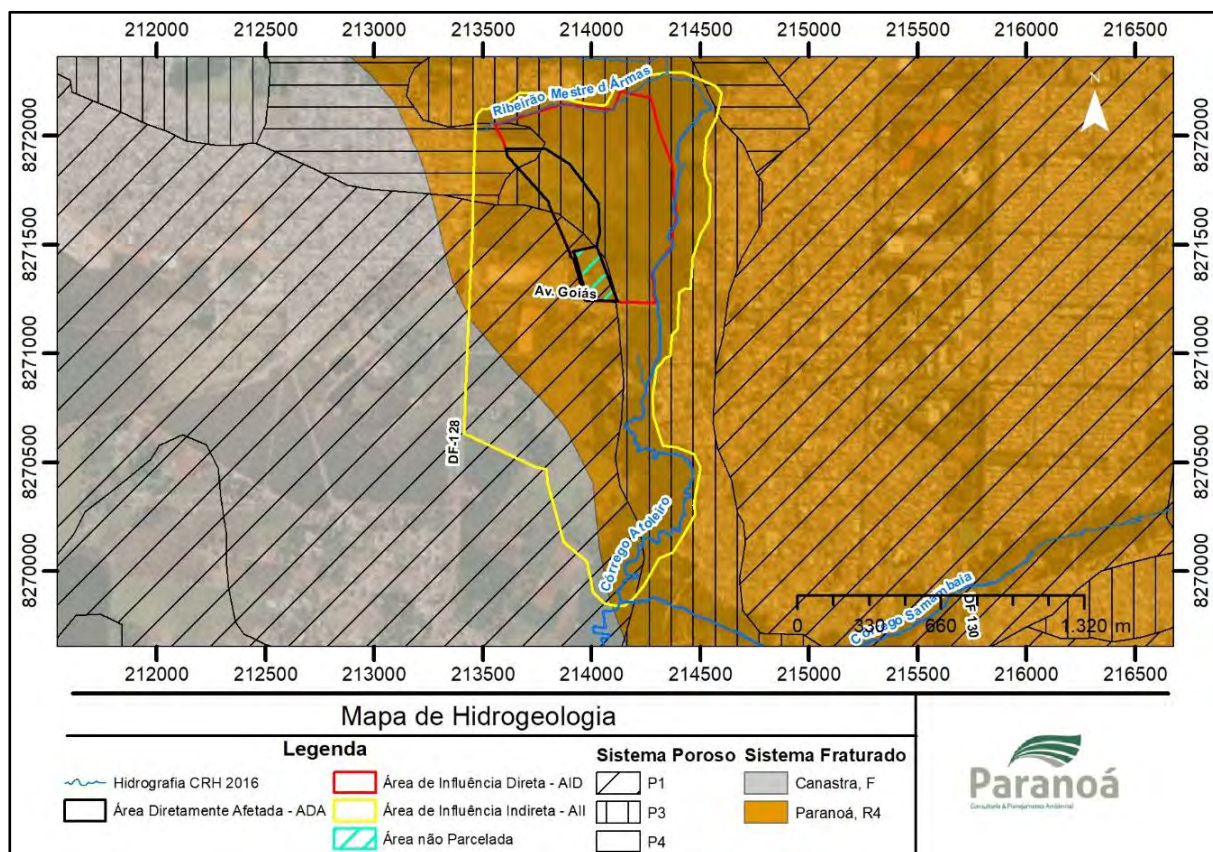


Figura 44 - Mapa dos sistemas Hidrogeológicos na área do parcelamento.

Na área do empreendimento a presença de Latossolos mais argilosos classifica o aquífero local como Este sistema aquífero apresenta condutividade hidráulica elevada, as coberturas associadas a estes sistemas apresentam transmissividade relativamente elevada, com permeabilidade abaixo de  $10^{-5}$  m/s. Além desta unidade, ocorrem aquíferos dos Sistema P3 e P4, de menor importância hidrogeológica no contexto regional.

#### 4.6.1 Reservas Hídricas Subterrâneas

A capacidade de infiltração é uma propriedade do solo que representa a intensidade máxima que o solo, em dada condição e tempo, pode absorver a água da chuva ou da irrigação aplicada a determinada taxa. Esse processo, contudo, não é constante ao longo do tempo. Por ocasião de uma chuva ou irrigação, a velocidade de infiltração é máxima no início do evento, e decresce rapidamente, de acordo com as condições do solo (BERNARDO, 1989).

A água infiltrada e estocada no solo torna-se disponível à absorção pelas plantas e ao retorno para a atmosfera por evapotranspiração. A água que não retorna à atmosfera recarrega o reservatório de água subsuperficial ou subterrânea e daí, converge muito lentamente para as correntes de fluxos. Em solos com boa infiltração, o fluxo d'água subterrâneo pode alimentar os canais abertos (ou rios) durante longos períodos de estiagem.



O presente item tem por objetivo avaliar as reservas hídricas na área. Estando o empreendimento em fase de planejamento, é de fundamental importância o conhecimento, em termos quantitativos, das reservas hídricas disponíveis para o abastecimento, tendo em vista, no início da ocupação, a utilização de poços tubulares profundos.

#### 4.6.1.1 Cálculos das Reservas Hídricas

Na estimativa das reservas hídricas foram consideradas as porções permeáveis e impermeáveis após a implantação do empreendimento. As áreas permeáveis compreendem a aproximadamente 63% de todo o parcelamento e as porções impermeáveis compõem os 37% restantes.

Para os cálculos das reservas renováveis, permanente e de exploração foram considerados:

Tabela 21 – Parâmetros utilizados para realização dos estudos hidrogeológicos e/ou fonte utilizadas.

Parâmetro	Valor ou Referência
<b>Área total do parcelamento</b>	
Poligonal	47,87 ha (Projeto Urbanístico)
<b>Taxa de Permeabilidade</b>	88,65% (Projeto Urbanístico)
<b>Precipitação média anual na estação pluviométrica mais próxima</b>	Estação Brasília = 1480 mm/ano
<b>Taxa de infiltração</b>	Mello e Castro (2011)
<b>Espessura do aquífero em metros</b>	Mello e Castro (2011)
<b>Índices de fraturamento (porosidade secundária) dos aquíferos fissurais</b>	Mello e Castro (2011)
<b>% RPD - Porcentagem da Reserva Permanente disponível</b>	Mello e Castro (2011)

#### i) Reserva Renovável (RR)

As reservas renováveis representam a recarga dos aquíferos, considerando a precipitação pluviométrica anual, estas foram obtidas a partir da equação abaixo:

$$RR = A_p \times REF \times \Delta h, \text{ onde:}$$

- **A** - área permeável dos sistemas e subsistemas aquíferos (m<sup>2</sup>), após implantação do condomínio;
- **REF** - recarga efetiva dos meios freáticos (domínio poroso);
- **Δh** - precipitação média anual (m/ano).

A Tabela 22 apresenta os parâmetros considerados para os cálculos das reservas renováveis dos aquíferos locais.

Tabela 22 - Estimativas das Reservas Renováveis (RR) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.

Domínio Fraturado	Domínio Poroso	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área Permeável (m <sup>2</sup> )	Recarga Efetiva (%)	Precipitação Média Anual (m)	Reserva Renovável (RR) (m <sup>3</sup> )
Paranoá R4	P1	20,439.34	18,119.47	25	1.48	6,704.21
	P3	429,829.93	381,044.23	10	1.48	56,394.55
	P4	28,430.43	25,203.58	5	1.48	1,865.06
TOTAL						<b>64,963.82</b>

#### j) Reserva Permanente (RP)

As reservas permanentes foram calculadas baseadas no estudo de Mello & Castro (2011), os autores fizeram estimativas das espessuras e índices de fraturamento nos intervalos mais raso e profundo, dos diferentes sistemas aquíferos fraturados do Distrito Federal.

##### a. Reserva Permanente do intervalo mais raso (RPr)

$$RPr = A \times br \times lfr, \text{ onde:}$$

- **A** - área total do sistema aquífero poroso (m<sup>2</sup>), antes da implantação do condomínio;
- **br** - espessura do aquífero fraturado no intervalo mais raso (m);
- **lfr** - índice de fraturamento no intervalo mais raso.

Tabela 23 – Valores adotados para os parâmetros e Reserva Permanente do Intervalo Raso

Domínio Fraturado	Domínio Poroso	Área Total (m <sup>2</sup> )	Espessura Fraturado Raso (br) (m)	Índice de Fraturas Interconectadas do intervalo mais raso (lfir)	Reserva Permanente do Intervalo Raso (m <sup>3</sup> )
Paranoá R4	P1	20,439.34	70	0.01	14,307.54
	P3	429,829.93	70	0.01	300,880.95
	P4	28,430.43	70	0.01	19,901.30
TOTAL					335,089.79

##### b. Reserva Permanente do intervalo mais profundo (RPp)

$$RPp = A \times bp \times lfp, \text{ onde:}$$

- **A** - área total do sistema aquífero poroso (m<sup>2</sup>), antes da implantação do condomínio;
- **bp** - espessura do aquífero fraturado no intervalo mais profundo (m);

- **lfp** - índice de fraturamento no intervalo mais profundo.

Tabela 24 - Valores adotados para os parâmetros e Reserva Permanente do Intervalo Profundo

Domínio Fraturado	Domínio Poroso	Área Total (m <sup>2</sup> )	Espessura Fraturado Profundo (bp) (m)	Índice de Fraturas Interconectadas do intervalo mais profundo (lfp)	Reserva Permanente do Intervalo Profundo (m <sup>3</sup> )
Paranoá R4	P1	20,439.34	50	0.004	4,087.87
	P3	429,829.93	50	0.004	85,965.99
	P4	28,430.43	50	0.004	5,686.09
TOTAL					95,739.94

Tabela 25 - Estimativas das Reservas Permanentes (RP) dos aquíferos localizados na área do parcelamento

Domínio Fraturado	Reserva Renovável (RR) (m <sup>3</sup> )	Reserva Permanente do Intervalo Raso (m <sup>3</sup> )	Reserva Permanente do Intervalo Profundo (m <sup>3</sup> )
Paranoá R4	6,704.21	14,307.54	4,087.87
	56,394.55	300,880.95	85,965.99
	1,865.06	19,901.30	5,686.09
TOTAL		335,089.79	95,739.94

#### k) Reserva Explotável (RE)

A Reserva Explotável (RE) equivale as reservas renováveis (reguladoras) mais uma porcentagem das reservas permanentes disponíveis:

$$RE = RR + (RP \times \%RPD), \text{ onde:}$$

- **RR** - Reserva Renovável (m<sup>3</sup>);
- **RP** - Reserva Permanente (m<sup>3</sup>);
- **% RPD** - porcentagem da reserva permanente disponível.

A Tabela 26 mostra os valores utilizados para a base de cálculo da Reserva Explotável do empreendimento.

Tabela 26 - Estimativas da Reserva Explotável (RE) dos aquíferos localizados na área do parcelamento

Domínio Fraturado	Domínio Poroso	Reserva Renovável (RR) (m <sup>3</sup> )	Reserva Permanente (RP) (m <sup>3</sup> )	% explotável da RP	Reserva Explotável Anual (RE) (m <sup>3</sup> )
Paranoá R4	P1	6,704.21	18,395.41	12	8,911.65
	P3	56,394.55	386,846.93	12	102,816.18
	P4	1,865.06	25,587.39	12	4,935.55
					<b>116,663.38</b>

A disponibilidade hídrica diária (Reserva Explotável) calculada foi de 116.663,38 m<sup>3</sup>/ano ou 319,62 m<sup>3</sup>/dia. Para exploração deste volume de água, considerando-se vazão média de 10 m<sup>3</sup>/h para o aquífero R<sub>4</sub>, serão necessários 3 poços em funcionamento por 20 horas.

## 4.7 RECURSOS HÍDRICOS

### 4.7.1 Hidrografia e hidrologia

A poligonal do empreendimento está inserida na Unidade Hidrográfica Alto Rio São Bartolomeu, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, compreendendo a Bacia do Paranaíba, que por sua vez constitui a Região Hidrográfica do Rio Paraná.

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 Mestre D'Armas, antes do ponto de lançamento da ETE Planaltina, foi enquadrado como águas doces - classe 2, consoante à Resolução Conama nº 357/2005. A poligonal do empreendimento faz limite ao Ribeirão mestre D'Armas. A localização do empreendimento tendo como referência a hidrografia é mostrado no mapa da Figura 45.

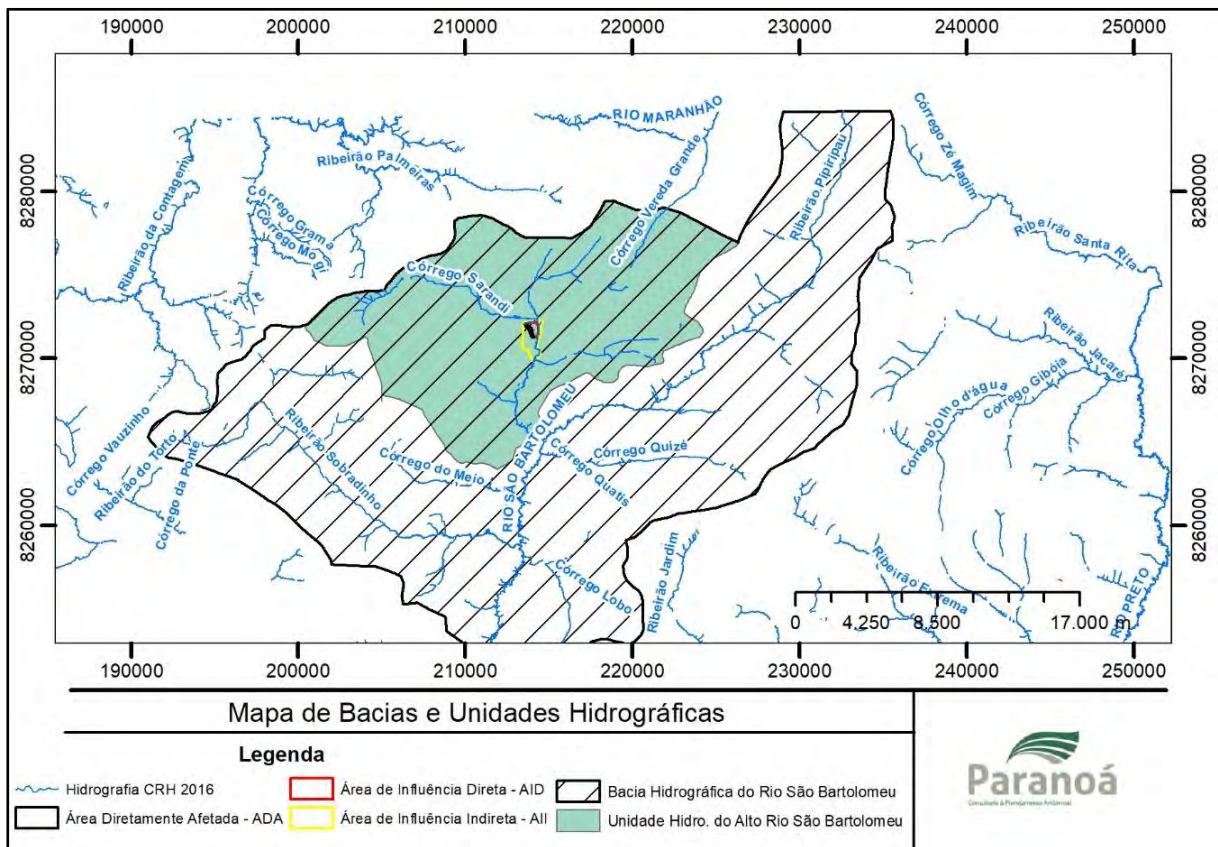


Figura 45 - Hidrografia na região de implantação do empreendimento

Em vistoria técnica feita ao córrego limítrofe ao empreendimento, foi verificada presença de mata ciliar e veredas nas proximidades do córrego (Figura 46), no entanto, foi observada coloração turva e odores desagradáveis na água (Figura 47).

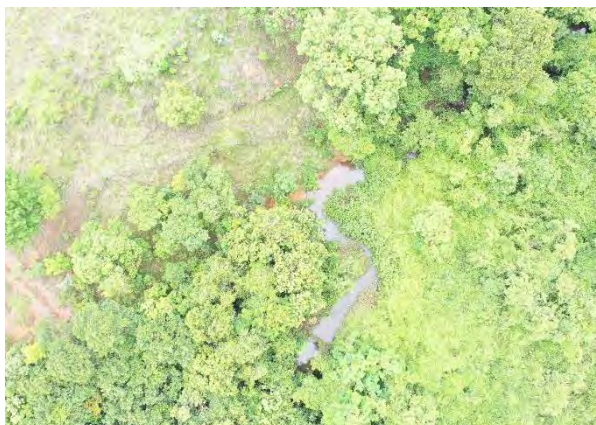


Figura 46 - Vista aérea de trecho do Ribeirão mestre D'Armas



Figura 47 - Vista do Ribeirão mestre D'Armas próximo a ponte da Av Goiás. Coordenadas sirgas 23s: X 214.368,73 e Y 8.271.235,37.

#### 4.7.2 Qualidade da Água

Para análise da qualidade da da água do Ribeirão mestre D'Armas foram realizadas duas campanhas de amostragens, a fim de avaliar os padrões físico-químicos e bacteriológicos das águas superficiais e subterrânea. 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. As amostragens de água superficial foram realizadas em dois pontos, conforme o mapa da Figura 48.

A coleta das amostras, transporte e análises foram realizadas pelo Laboratório Químico Quinosan. O procedimento analítico seguiu o estabelecido pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Os resultados foram avaliados conforme o estabelecido para Classe 2 da Resolução Conama nº 357/2005 (Tabela 27).

Com o intuito de caracterizar a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos na área de influência direta pelo empreendimento, também foram realizadas amostragens e análise das águas subterrâneas no período chuvoso, em março de 2021, e no período de seca (junho de 2021), em um ponto de amostragem (Figura 48).

Os procedimentos de coleta, transporte e análise também foram realizados pelo laboratório Quinosan. Os resultados obtidos foram comparados com os resultados com a Portaria PRC nº 5/2017 e com a Resolução Conama nº 357/2005. A Tabela 28 apresenta as concentrações dos parâmetros analisados, para as campanhas realizadas nos dois períodos em questão.

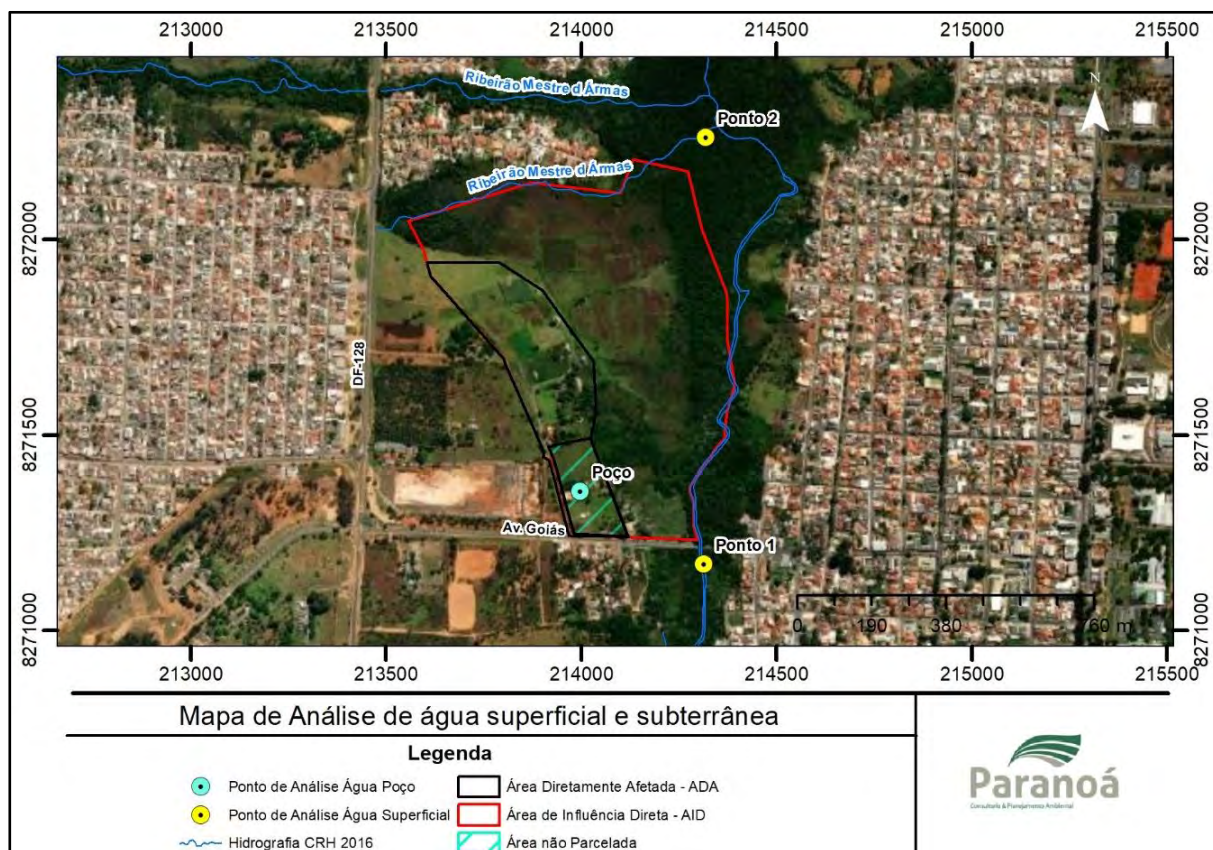


Figura 48 - Mapa com os pontos de análise de água superficial e subterrânea

Tabela 27 – Resultados da análise de qualidade da água superficial

Parâmetro	P1 25/03/2021	P2 25/03/2021	P1 02/06/2021	P2 02/06/2021	Conama 375/2005 Classe 2 e PRC nº 5/2017
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	5,12	2,36	10,9	4,28	15
Temperatura °C	24,6	24,2	24,3	24,3	—
Alcalinidade Total	56,91	56,91	60,7	72,09	280
Ph	7,43	7,4	4,49	6,61	6 a 9,5
Turbidez	12,6	0,02	21,6	23,3	100
Oxigênio	7,53	8,35	8,14	6,53	—
Fósforo	ND	ND	ND	ND	0,025
Condutividade	201,4	197	211	228	3000
DQO	7,11	7,89	7,54	5,89	—
DBO	3,7	4,1	4	3,7	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	1,43	1,43	1,29	1,29	250

Parâmetro	P1 25/03/2021	P2 25/03/2021	P1 02/06/2021	P2 02/06/2021	Conama 375/2005 Classe 2 e PRC nº 5/2017
TDS	170,6	168,9	197	201	1000
Sólidos em Suspensão	4,25	4,1	3,89	3,07	—
Nitrito	0,35	0,39	0,39	0,29	1
Nitrato	1,19	1,24	1,23	1,15	10
Óleos e Graxas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Tabela 28 - Resultados da análise de qualidade da água subterrânea

Parâmetro	25/03/2021	02/06/2021	Conama 375/2005 Classe 2 e PRC nº 5/2017
Coliformes Totais	> 2.400,0/ml	> 2.400,0/ml	1.000/ml
Coliformes Fecais	< 2.400,0/ml	> 2.400,0/ml	1.000/ml
Cor Aparente	2,69	8,12	15
Temperatura °C	24,3	24,5	—
Ph	7,32	6,72	6 a 9,5
Turbidez	0,02	18,6	100
Oxigênio	9,37	8,55	—
Fósforo	ND	ND	0,025
Condutividade	205	233	3000
DQO	8,69	6,32	—
DBO	4,6	4,2	5
Nitrogênio Amoniacal	<1,00	<1,00	2
TDS	174,3	211	1000
Sólidos em Suspensão	4,06	3,92	—
Nitrito	0,29	0,38	1
Nitrato	1,12	1,19	10

Dos parâmetros avaliados, apenas o parâmetro Coliformes Totais apresentou valor acima do estabelecido pela norma, o que pode estar relacionado à presença de animais, matéria orgânica nos solos e contribuição dos 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.



### **4.7.3 Qualidade do AR**

Segundo a Resolução Conama nº 491/2018, 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 é de grande importância avaliar a qualidade do ar local, anterior à qualquer interferência advinda do futuro empreendimento, visto que a etapa de implantação poderá ocasionar alteração da qualidade do ar. Este processo está 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 à implantação do empreendimento, foram realizadas análises de qualidade do ar no interior da propriedade, com objetivo de avaliar os parâmetros constantes na Resolução Conama nº 003/1990. O mapa da Figura 49 mostra a localização dos pontos de amostragem.

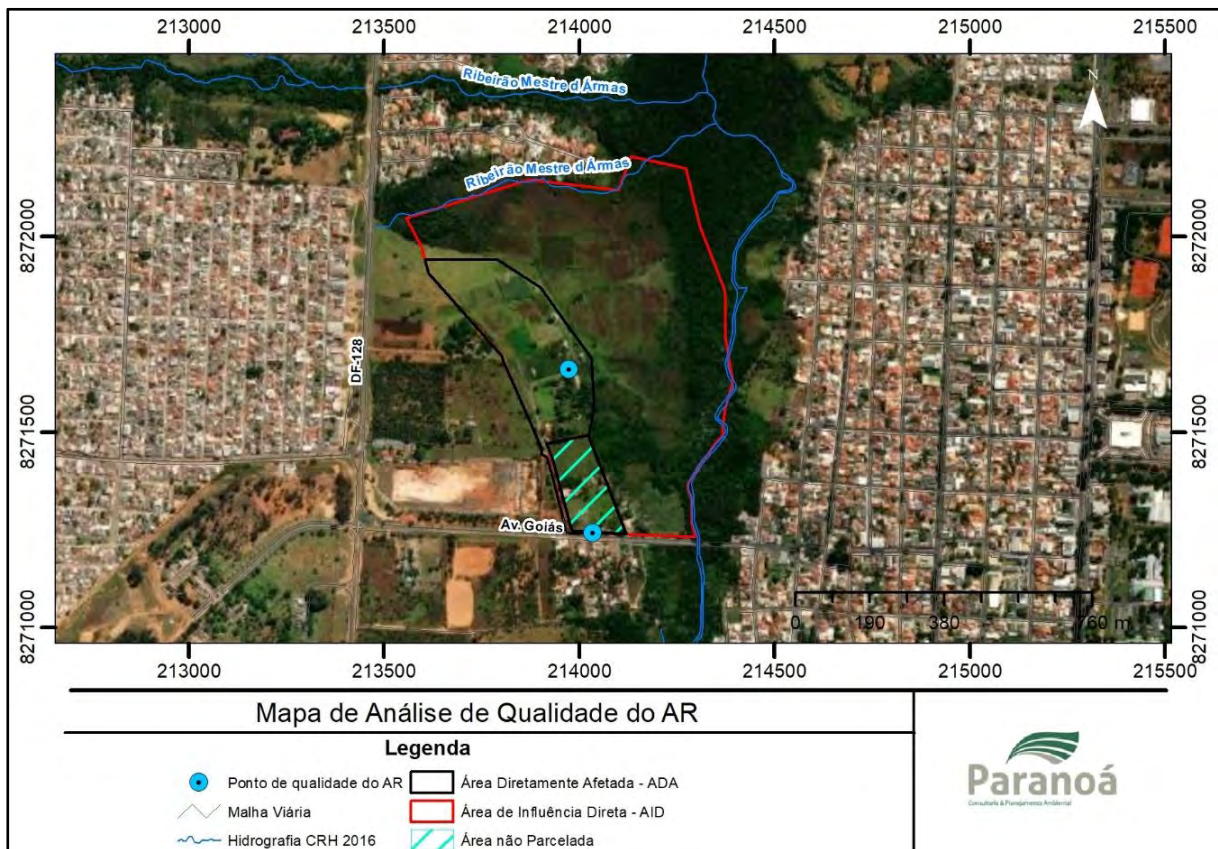


Figura 49 - Mapa de localização das análises de AR

A coleta foi realizada a 1,5 m do solo, em uma vazão de 2 litros por minutos, seguindo a metodologia estabelecida pela Resolução Conama nº 491/2018. As campanhas de amostragem foram realizadas em dois momentos: março de 2021, no período chuvoso, e junho de 2021, período de estiagem. Os resultados estão apresentados na Tabela 29.

Tabela 29 - Análise da qualidade do AR

Pontos	Data de Coleta	Fumaça ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Partículas Totais em suspensão (PTS) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Partículas Inaláveis (PI) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO <sub>2</sub> (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)
P1	25/03/2021	0	0,453	0	0	0	2
	02/06/2021	0	0,118	0	0	2	1
P2	25/03/2021	0	0,43	0	0	0	2
	02/06/2021	0	0,113	0	0	2	1
<b>Padrão primário</b>		120			125		260
<b>Padrão Secundário</b>		100			50		240

Os resultados se mostraram satisfatórios, ficando bem abaixo dos limites estabelecidos pela resolução, indicando uma boa qualidade do ar para a região.

#### 4.8 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

Ao analisar o contexto histórico do uso do solo do empreendimento e das condições atuais da área é possível observar que se trata de uma área que já sofreu diferentes desordens, como conversão de vegetação nativa para pastagem, compactação do solo pela criação de animais, plantação de hortaliças, queimadas. Atualmente vem ocorrendo um processo de regeneração natural em alguns trechos.

A principal área degradada compreende a Área de Preservação Permanente (APP) e áreas brejosas ou veredas, para as quais será necessário um projeto específico para sua recuperação. 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, como mostrado na Figura 50 e Figura 51. 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 50 - Trecho com solo exposto e pisoteado pelo gado na poligonal do empreendimento



Figura 51 - Trecho com ausência de cobertura vegetal

#### 4.9 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E METEOROLÓGICA

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).

Em planaltina 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.

#### **4.9.1 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.

##### **4.9.1.1 Temperaturas Média, Mínima e Máxima**

As temperaturas médias, mínimas e máximas são de grande importância para a caracterização climática regional. A Figura 52 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°.

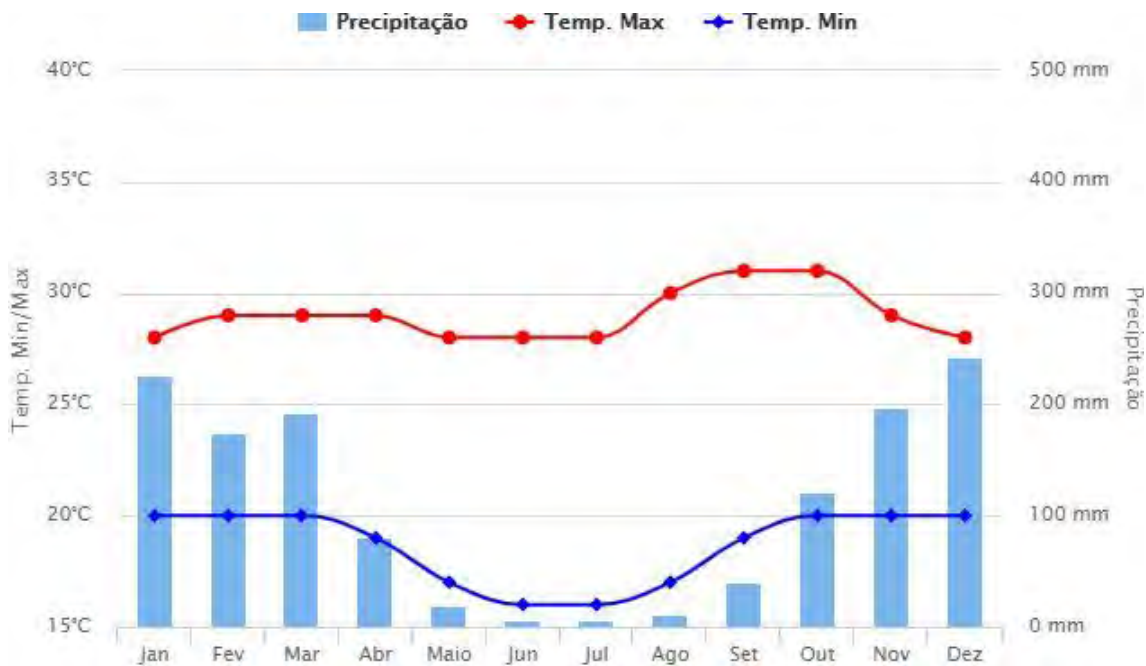


Figura 52 - Temperaturas médias, mínimas e máximas mensais da estação Brasília. Fonte: Inmet<sup>4</sup>

#### 4.9.2 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.

A 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 53).

<sup>4</sup> Disponível em: [www.inmet.gov.br/](http://www.inmet.gov.br/). Último acesso em: nov. 2021



Figura 53 - Probabilidade diária de Precipitações na região do empreendimento. Fonte: Inmet

#### 4.9.2.1 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 se observa na figura acima (Figura 52), 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 54 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 54 - 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.

#### 4.9.3 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 55).

### Umidade média no Distrito Federal

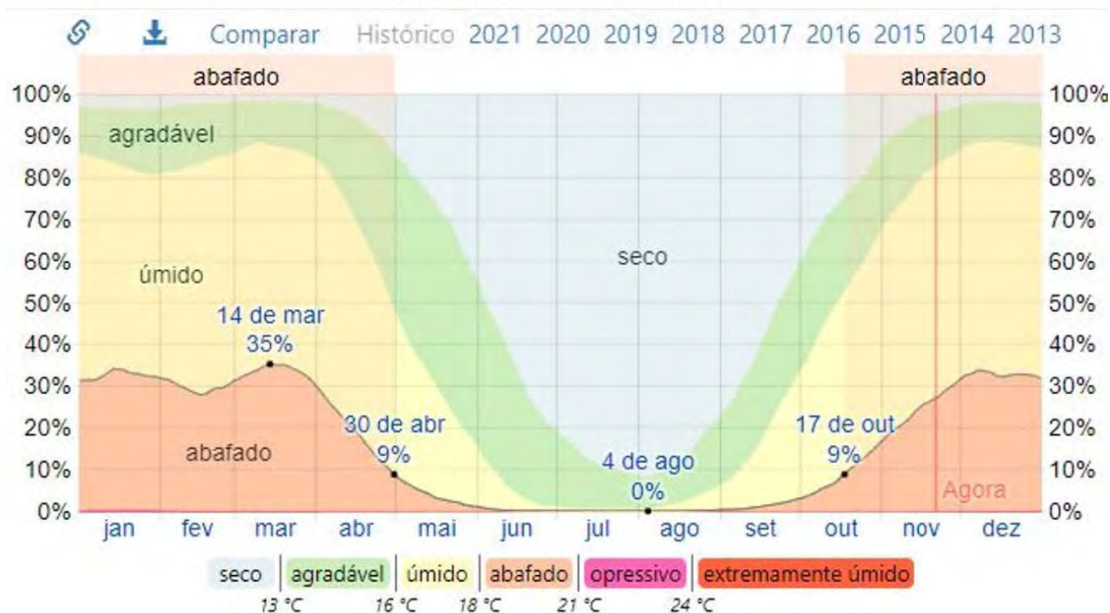


Figura 55 - Média de umidade. Fonte: Weather Spark<sup>5</sup>

#### 4.9.4 Direção dos ventos

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

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 56).

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.

<sup>5</sup> Disponível em: <https://pt.weatherspark.com>. Acesso em: nov. 2021



### Velocidade média do vento no Distrito Federal

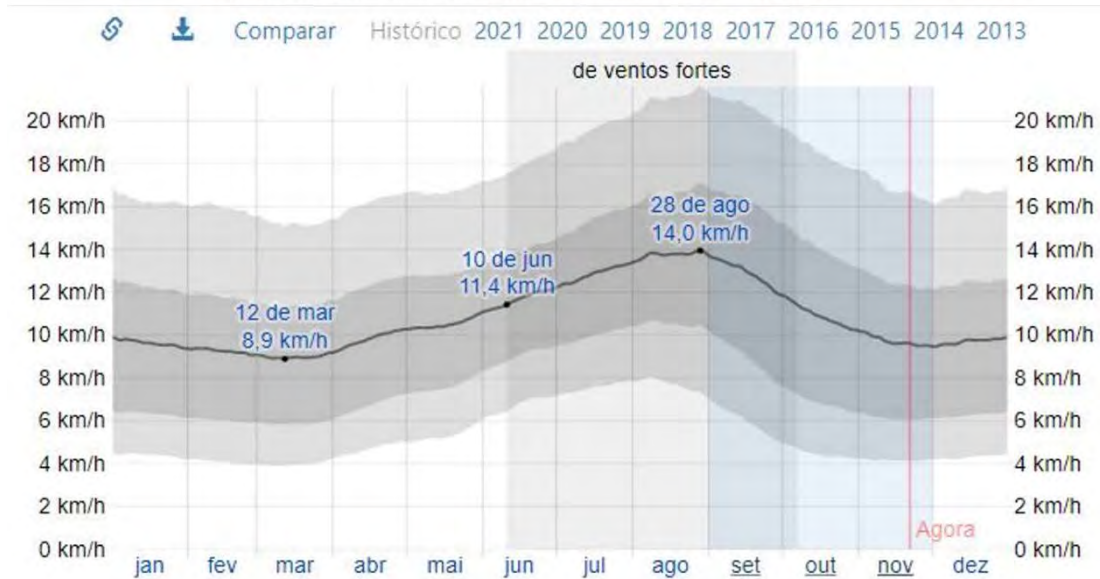


Figura 56 - Velocidade média do vento. Fonte: Weather Spark

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 57).

### Direção dos ventos no Distrito Federal

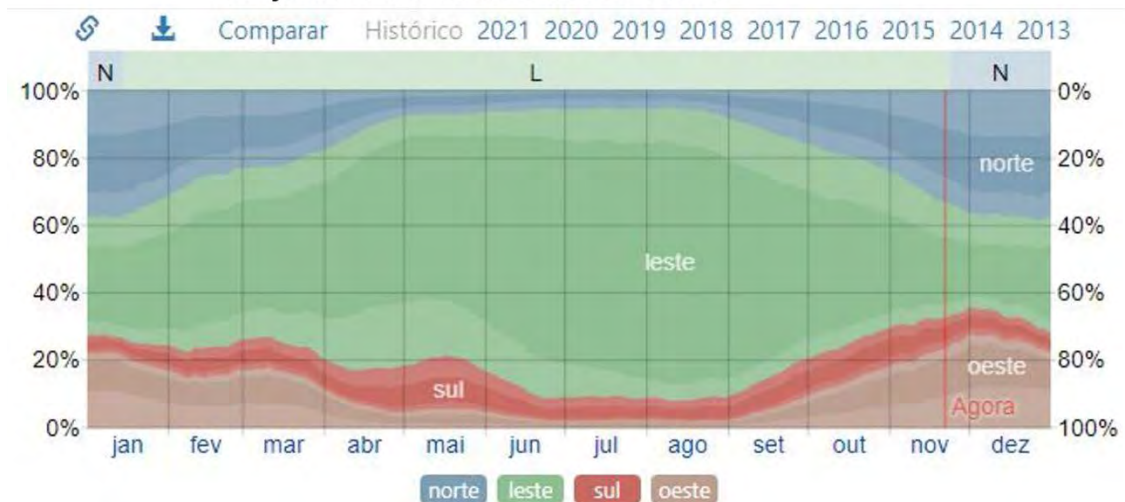


Figura 57 - Direção dos ventos. Fonte: Weather Spark

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).

#### 4.10 RUÍDOS

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 focado, 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 30 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 30 - Descrição dos equipamentos de medição

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

A calibração do decibelímetro e a verificação e regulagem do calibrador acústico foram realizadas em julho de 2020, a cópia dos certificados estão no Anexo F – Laudo de Ruído. O número certificado de calibração do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) é: PC – 240520/20 e o número certificado de calibração do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) é: PC – 240521/20. A Figura 58 mostra a foto do medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro) e a Figura 59 mostra a foto do calibrador acústico utilizados em campo.



Figura 58 - Foto do medidor de nível de pressão sonora utilizado no levantamento de campo mostrando que está calibrado



Figura 59 - Foto do calibrador acústico utilizado no levantamento de campo

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 60 mostra a distribuição dos pontos amostrados em campo.

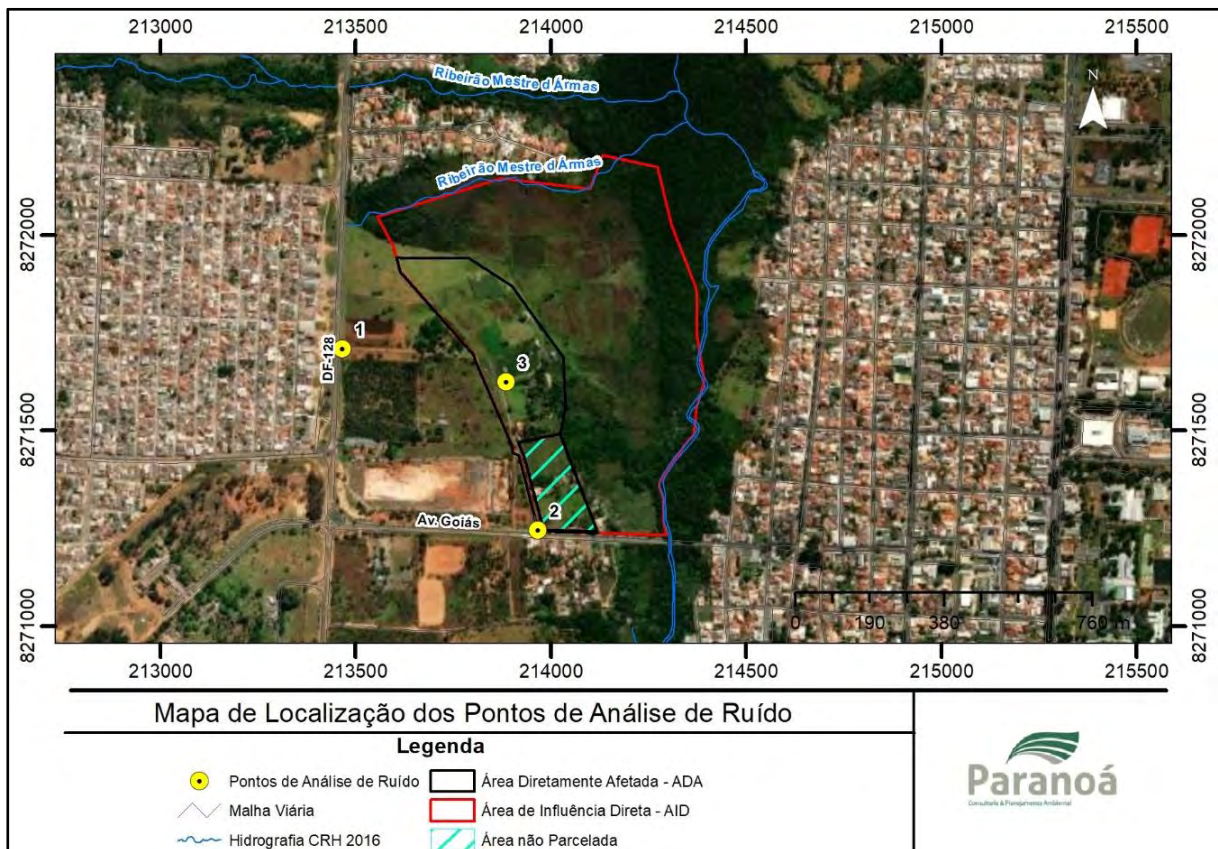


Figura 60 - Mapa de localização dos pontos de análise de ruído com decibelímetro

Os três (3) pontos amostrais possuem um posicionamento estratégico em relação a avaliação do ruído, sendo os pontos 01 e 02 próximos da DF 128 e Av. Goiás e o outro indo até o interior da propriedade, possibilitando a caracterização do ruído ao longo de toda a área de estudo

Tabela 31 - Coordenadas dos pontos de ensaio de infiltração. Projeção UTM, Datum Horizontal SIRGAS 2000, Zona 23S

Ponto	X	Y
Ponto 01	213.466,160	8.271.708,982
Ponto 02	213.965,946	8.271.243,956
Ponto 03	213.884,560	8.271.623,578

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 32 - Nível de critério de avaliação para ruído em ambientes externos (NBR 10151/2019)

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

#### 4.10.1 Resultados

A partir da extrapolação das referências da Tabela 32 para a situação real, constatou-se que a situação local está em conformidade com os valores estabelecidos pela norma exceto pela leitura do ponto 01 e 02 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.

##### 4.10.1.1 Resultados das análises no Ponto 01 para os períodos diurno e noturno



Figura 61 - Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 01



Figura 62 - Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 01

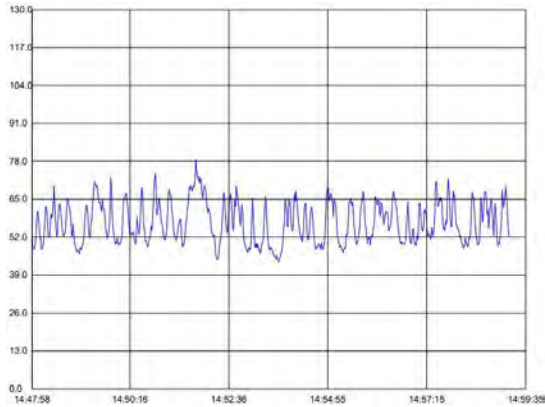


Figura 63 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 01.  
Início de medição 11/03/2021 as 14:47'58"  
Nível Máximo: 78.40 as 14:51'49"  
Nível Mínimo: 43.90 as 14:53'46"

**Media: 57.07**

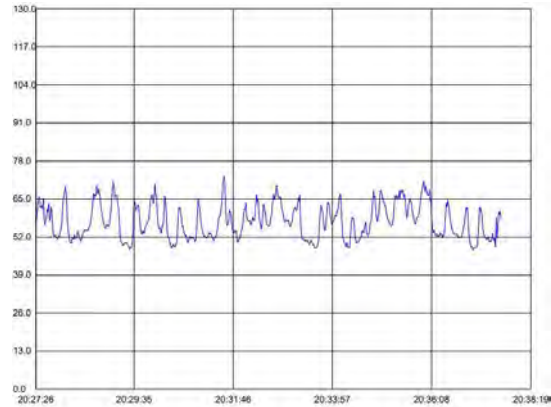


Figura 64 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 01.  
Início de medição 11/03/2021 as 20:27'26"  
Nível Máximo: 72.70 as 20:31'34"  
Nível Mínimo: 47.70 as 20:37'02"

**Media: 57.29**

#### 4.10.1.2 Resultados das análises no Ponto 02 para os períodos diurno e noturno



Figura 65 - Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 02



Figura 66 - Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 02

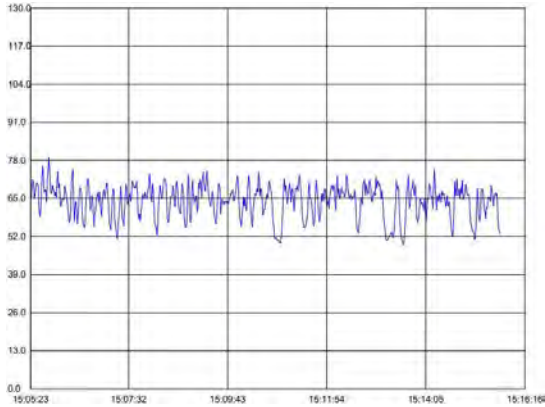


Figura 67 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 02.

- *Início de medição 11/03/2021 as 15:05'23"*
- *Nível Máximo: 79.00 as 15:05'47"*
- *Nível Mínimo: 49.30 as 15:13'35"*

**Media: 64.06**

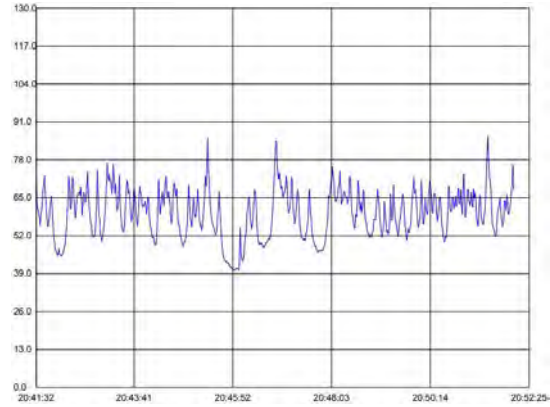


Figura 68 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 02.

- *Início de medição 11/03/2021 as 20:41'32"*
- *Nível Máximo: 85.90 as 20:51'30"*
- *Nível Mínimo: 40.20 as 20:46'00"*

**Media: 59.70**

#### 4.10.1.3 Resultados das análises no Ponto 03 para os períodos diurno e noturno



Figura 69 - Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 03



Figura 70 - Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 03



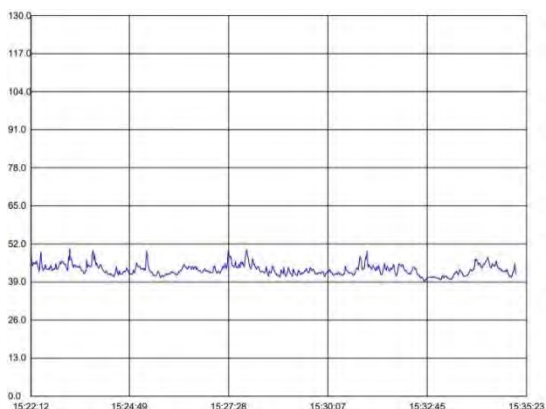


Figura 71 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Diurno ponto 03.

- Início de medição 11/03/2021 as 15:22'12"
- Nível Máximo: 50.30 as 15:23'14"
- Nível Mínimo: 39.20 as 15:32'41"

**Media: 43.15**

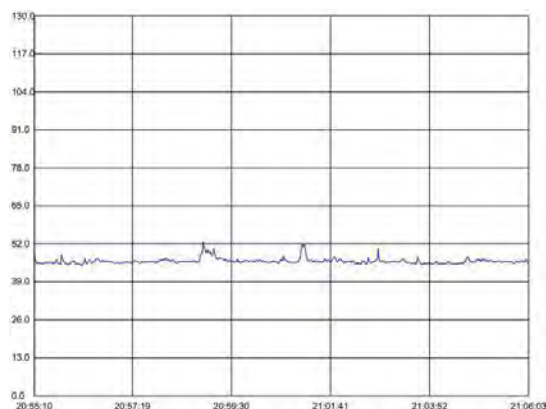


Figura 72 - Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função Data Logger para o ponto analisado no período Noturno ponto 03.

- Início de medição 11/03/2021 as 20:55'10"
- Nível Máximo: 52.60 as 20:58'53"
- Nível Mínimo: 44.60 as 20:56'13"

**Media: 46.07**

Tabela 33 - 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"	57.07	21:16'53"	57.29	Área mista, predominantemente residencial	55 Diurno 50 Noturno
2	14:38'29"	64.06	20:54'17"	59.70		
3	15:05'09"	43.15	20:32'12"	46.07		

Nota-se que somente os pontos 1 e 2 nos dois períodos analisados obtiveram um resultado mais elevado em relação a norma, essa variação ocorreu pontualmente devido à proximidade da Av Goiás e DF – 128, onde em ambos períodos possuem um fluxo muito intenso de veículos trafegando nessas rodovias.

## 5 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FLORA

A caracterização e o mapeamento da vegetação da poligonal de estudo foram realizados a partir da análise das Imagens do Google Earth georreferenciadas no Sistema de Projeção Cartográfica (UTM) Fuso 23 Sul. O DATUM e o sistema de coordenadas utilizado para a elaboração do mapeamento foi o SIRGAS 2000. Uma vez definidos os limites da área em estudo, as tipologias de vegetação e fitofisionomias interceptadas foram determinadas em ambiente SIG, cujos resultados foram comparados e alinhados com as observações realizadas na coleta de dados em campo.

O mapeamento aponta que na área da propriedade onde será instalado o empreendimento (47,83 ha), 21,2% do total é passível à supressão, equivalente a uma área útil de 10,17 ha. Não obstante, 26,42 ha será mantida como área destinada à preservação, já que a mesma se enquadra na Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS), sendo que o restante da área da propriedade se encontra em APP (vide Tabela 34). As espécies registradas são comuns às formações savânicas do bioma, com influência de ambientes florestais próximo aos fragmentos florestais, além das espécies exóticas comumente encontradas em quintais e pomares.

O restante da área destinada à área de conservação se manterá intacta pelo projeto por se tratar de uma área voltada a conservação da vida silvestre, além das áreas de APP, que detêm as fitofisionomias do Cerrado (mata de galeria seca e inundável) e áreas de campos úmidos e veredas), assim como áreas antropizadas (Figura 73).

Tabela 34 - Classes de Uso e Ocupação do Solo e suas respectivas áreas em hectares e percentual

Uso do Solo Área Total da Propriedade	Área Útil (ha)	Área ZPVS (ha)	Área em APP (ha)	Área Total (ha)	Área Total (%)
Curso d'água	-	0,22		0,22	0,46%
Mata de Galeria	-	5,38	3,27	8,65	18,08%
Mata de Galeria Inundável		1,55		1,55	3,23%
Vereda	-	-	4,07	4,07	8,51%
Campo Úmido	-	15,37	2,96	18,31	38,28%
Pomar	0,86	0,09		0,94	1,96%
Residência com Árvores Isoladas	0,55	0,44		0,99	2,09%
Área Antropizada com Árvores Isoladas	8,76	3,38	0,96	13,10	27,39%
Total Geral	10,17	26,42	11,27	47,83	100,00%

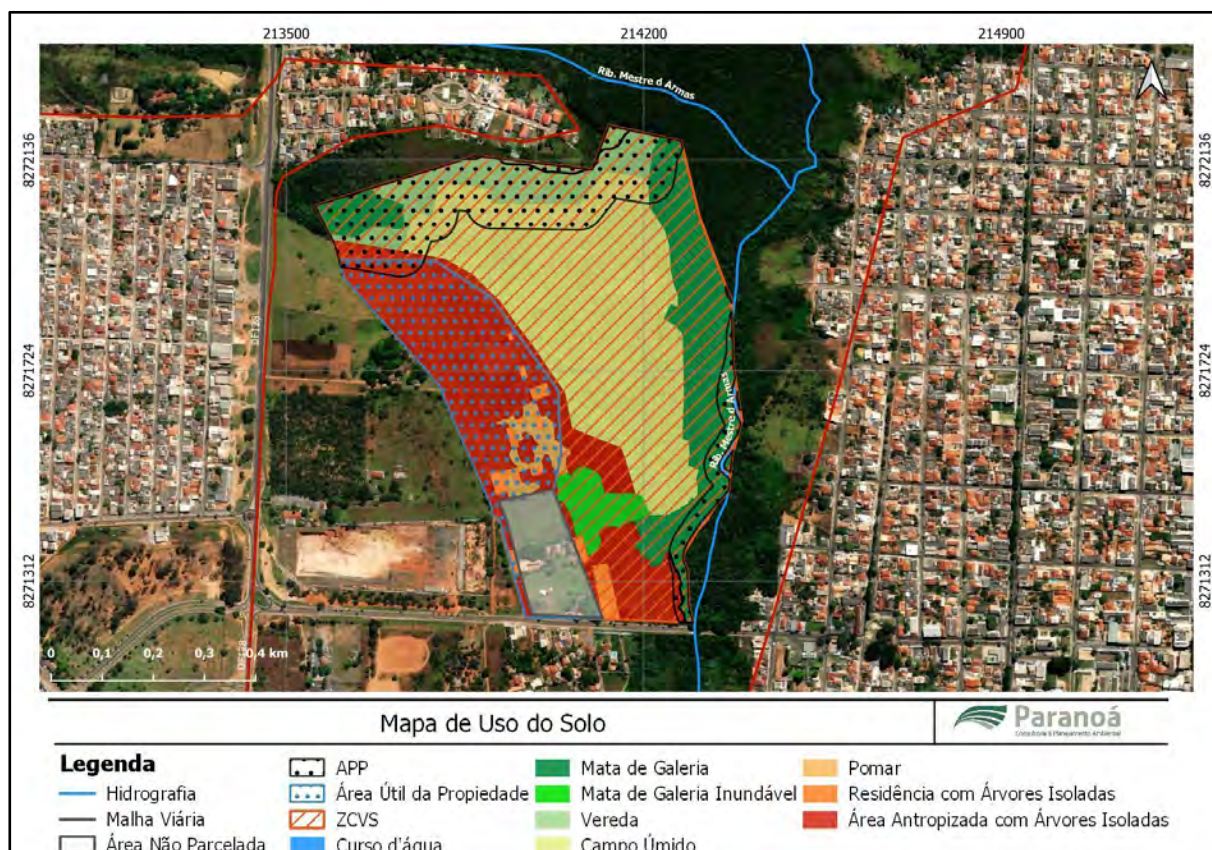


Figura 73 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo da propriedade

## 5.1 ÁREA ANTROPIZADA COM ÁRVORES ISOLADAS

No projeto, essa área ocupa um total de 13,10 hectares (27,4%) da área total, sendo que apenas 8,76 hectares são passíveis a supressão, sendo caracterizado por áreas para pastagem de gado e outros cultivos, 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*, *Psidium guajava*, dentre outras espécies exóticas e regenerantes de nativas do Cerrado.

No interior dessas áreas foi verificada a presença de residências e outras benfeitorias. Dessa forma, desse total, 0,99 hectares correspondem a área cujo uso do solo foi classificado como “Residência com Árvores Isoladas”, na qual apresentam quantidade significativa de árvores em seus quintais.

## 5.2 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 (perenifólia), 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 Ribeirão Mestre D'armas em diferentes estágios de regeneração natural. No entanto, destaca-se que as Matas de Galeria estão todas inseridas na Zona de Conservação da Vida Silvestre e sua maioria em Áreas de Preservação Permanente, ocupando um total de 8,65 ha (18,08%).

### **5.3 MATA DE GALERIA INUNDÁVEL**

A área de Mata de Galeria Inundável, segundo Guarino e Walter (2005), entende-se com a vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático se mantém próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte do terreno durante o ano, mesmo na estação seca. Se caracteriza por apresentar trechos com a topografia plana, com poucos locais acidentados. Além disso, possui drenagem deficiente e a linha de drenagem pouco definida e sugestiva a modificações ao longo do tempo.

Na propriedade, essa fitofisionomia se encontra na parte central, logo após a área das residências e do pomar, apresentando uma diferença topográfica nessa área de divisa entre a área antropizada para essa área em questão. A área total mapeada para essa classe é de 1,55 hectares, representando cerca de 3,23% da propriedade.

### **5.4 CAMPO ÚMIDO E VEREDA**

Segundo o Código Florestal, as áreas úmidas são os pantanais e as superfícies terrestres cobertas de forma periódica pelas águas, ou cobertas originalmente por florestas e outras formas de vegetação adaptadas à inundação. No caso das veredas, são áreas brejosas ou encharcadas que podem apresentar nascentes ou não, podendo inclusive se tratar de cabeceira de um curso d'água e caracterizadas permanentemente pela presença de vegetação específica, como o buriti (*Mauritia flexuosa* e/ou *Mauritia vinífera*) e outras espécies arbustivas adaptadas a essas condições. Já em consideração aos Campos Úmidos, os mesmos apresentam características campestres em terrenos com depressão úmida, ficando periodicamente alagado.

O novo código prevê regras específicas limitando a exploração e a ocupação de algumas áreas úmidas, como por exemplo nas Veredas, devendo ser preservada (não utilização) o entorno de 50 metros da área permanentemente brejosa ou encharcada. No entanto, não confere regime especial de proteção para as demais áreas úmidas, tais como os campos úmidos, exceto quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo.

As áreas úmidas/alagadas ocupam 22,38 hectares (46,8%) da área total da propriedade, sendo que sua totalidade se encontra na Zona de Conservação da Vida Silvestre e/ou Áreas de Preservação Permanente.

## **5.5 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**

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.

Em relação às APPs de cursos d'água, essas foram definidas em função do Ribeirão Mestre D'Armas e do córrego afluente limítrofe da propriedade. 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 a APP de Vereda, a mesma foi definida pelo limite da área alagada, sendo projetada uma faixa contínua de 50 metros a partir desse limite.

Em termos gerais, grande parte da APP interna à propriedade encontra-se com vegetação nativa, sendo que 0,96 ha estão caracterizadas 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 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 11,27 hectares enquadrados como APP, na qual se encontra na Macrozona Urbana. Destaca-se que há apenas 0,37 ha de APP nas áreas definidas como “úteis” ao parcelamento, equivalente à 3,64% dessas.

### **5.5.1 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 Ribeirão Mestre D'Armas e por um córrego afluente não perene nos limítrofes da propriedade.

O empreendimento localiza-se na Unidade Hidrográfica do Rio Pípiripau, Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu. O curso d'água tem cerca de 700 metros de percurso dentro da área do empreendimento passando principalmente pelas fitofisionomias de Mata de Galeria e áreas de Campo Úmido e Vereda.

## 5.6 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO

Conforme apontado nos itens anteriores, o empreendimento será instalado apenas em áreas já antropizadas, formadas por pomar e áreas antropizadas contendo árvores isoladas. Como não haverá intervenção direta em remanescentes de vegetação nativa, não foi realizado levantamento fitossociológico nas áreas antropizadas, uma vez que não configuram uma área com distribuição natural da vegetação.

No entanto, como forma de melhor conhecer a composição florística das árvores isoladas contidas nas áreas antropizadas onde haverá intervenção, foi realizado um levantamento ecológico rápido na área passível à supressão.

Destaca-se que o levantamento florístico contemplou apenas a área passível a ser parcelada, não abrangendo as áreas da Zona de Proteção da Vida Silvestre constantes no interior da propriedade.

Os indivíduos vivos registrados distribuíram-se em 37 famílias, 72 gêneros e 84 espécies (27 exóticas). As famílias com o maior número de espécies identificadas foram Fabaceae (com 12 espécies), Arecaceae (com 9 espécies), Myrtaceae (7 espécies), Bignoniaceae (6 espécies) e Anacardiaceae, Moraceae e Rutaceae (4 espécies), conforme apresentado na Figura 74.

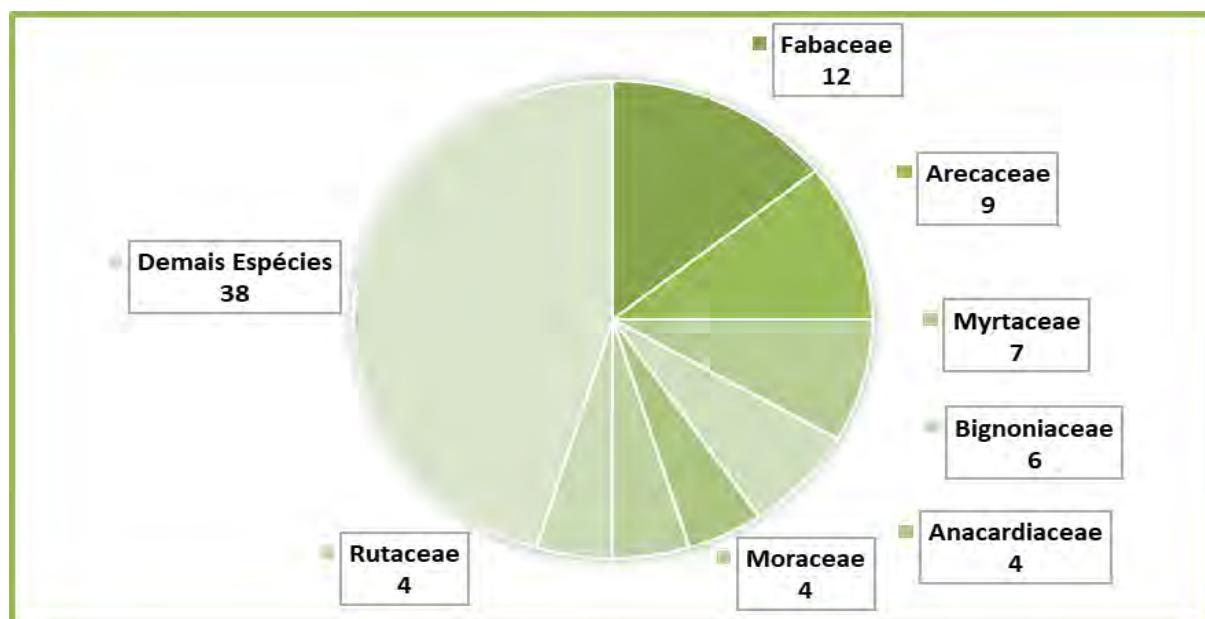


Figura 74 - Famílias com o maior número de espécies nas áreas registradas no levantamento florístico

O levantamento florístico evidenciou a ocorrência de 16 espécies constante nas listas dos instrumentos de lei e bibliografia consultadas. Deste total, foram listadas 7 espécies indicadas pela IUCN/CNCFlora na categoria LC ("Pouco preocupante), não havendo, portanto, a necessidade de tomada de medidas específicas para proteção dessas espécies.

Especificamente em relação ao Decreto 39.469/2018, foram registradas 9 espécies listadas como patrimônio ecológico urbanístico do Distrito Federal. Além dessas categorias já citadas, também foram registrados 2 indivíduos da espécie *Araucaria angustifolia* que se encontram na categoria EN (“Em Perigo”) do CNCFlora, bem como está listada na Portaria nº 443/2014 como “Em perigo”. Destarte, também necessita de cuidados acerca de proteção da espécie. A Tabela 35 apresenta a composição florística levantada, bem como a indicação das espécies de interesse conservacionista.

Tabela 35 - Lista da composição florística registrada na área passível a supressão

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Interesse Conservacionista – Legislação aplicada
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Nativa	Nativa	
	<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	Aroeira	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18; IUCN (LC); CNCFlora (LC); IN n° 06 MMA/2008
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica	Exótica	
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Exótica	Exótica	
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum do cerrado	Nativa	Nativa	
	<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	Exótica	Exótica	
	<i>Annona squamosa</i> L.	Fruta do conde	Exótica	Exótica	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Peroba do cerrado	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18; CNCFlora (LC)
	<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga	Exótica	Exótica	
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro do Paraná	Exótica	Nativa	CNCFlora (EN)
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Nativa	Nativa	
	<i>Arecaceae</i>	-	-	-	
	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	coco-palmeira	Nativa	Nativa	
	<i>Caryota mitis</i> Lour.	Palmeira rabo de peixe	Exótica	Exótica	
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	Exótica	Exótica	
	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira-areca	Exótica	Exótica	
	<i>Roystonea oleraceae</i> (Jacq.) O.F. Cook.	Palmeira real	Exótica	Exótica	
	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Gueiroba	Nativa	Nativa	
	<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl.	Palmeira-de-saia-da-califórnia	Exótica	Exótica	
Asparagaceae	<i>Dracaena arborea</i> (Willd.) Link	Dracena-arbórea	Exótica	Exótica	
	<i>Dracaena marginata</i> Lem.	Dragoeiro de madagascar	Exótica	Exótica	
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Alecrim-do-campo	Nativa	Nativa	



Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Interesse Conservacionista – Legislação aplicada
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18; CNCFlora (NT)
	<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>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bisnagueira	Nativa	Nativa	
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Ipê rosa	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Esporão-de-galo	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	Exótica	Exótica	
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão do mato	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Cabelo de negro	Nativa	Nativa	
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i> L.f.	Caqui	Exótica	Exótica	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Fruta de pomba	Nativa	Nativa	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tapiá	Nativa	Nativa	
Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Angelim amargoso	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Jacarandá do cerrado	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Orelha-de-macaco	Nativa	Nativa	
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá da mata	Nativa	Nativa	IUCN (LC); CNCFlora (LC)
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá do cerrado	Nativa	Nativa	
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandá cascudo	Nativa	Nativa	
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Cambuí	Nativa	Nativa	
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Canzileiro	Nativa	Nativa	IUCN (LC)
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Sucupira branca	Nativa	Nativa	
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim bravo	Nativa	Nativa	
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	Nativa	Nativa	

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Interesse Conservacionista – Legislação aplicada
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau Cigarra	Nativa	Nativa	
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueira	Nativa	Nativa	
	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Milho-de-grilo	Nativa	Nativa	
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Exótica	Exótica	
Malpighiaceae	<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>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Xixá	Nativa	Nativa	
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Jacatirão Açú	Exótica	Nativa	
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catigua	Nativa	Nativa	
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	Exótica	Exótica	
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Exótica	Exótica	
	<i>Ficus</i> sp.	-	-	-	
	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira	Exótica	Exótica	
Myrtaceae	<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson	Eucalipto-limão	Exótica	Exótica	
	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	Nativa	Nativa	Decreto 39.469/18
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	Nativa	Nativa	
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabeira do campo	Nativa	Nativa	
	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Jaboticaba	Exótica	Nativa	
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Exótica	Exótica	
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamelão	Exótica	Exótica	
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Buganvillea	Nativa	Nativa	
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Cerveja de pobre	Nativa	Nativa	
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Pariparoba	Nativa	Nativa	

Família	Nome científico	Nome Popular	Origem Cerrado	Origem Brasil	Interesse Conservacionista – Legislação aplicada
Polygonaceae	<i>Triplaris</i> sp.	-	-	-	
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cafezinho do cerrado	Nativa	Nativa	
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne de vaca	Nativa	Nativa	
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nêspera	Exótica	Exótica	
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Nativa	Nativa	CNCFlora (LC)
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro	Exótica	Exótica	
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mexirica	Exótica	Exótica	
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de cadela	Nativa	Nativa	
	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Mamica de porca	Nativa	Nativa	
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá branco	Nativa	Nativa	
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Lobeira	Nativa	Nativa	
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Nativa	Nativa	
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra-grande	Nativa	Nativa	

## **6 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FAUNA**

O presente diagnóstico baseado no Plano de Trabalho do Meio Biótico – Fauna e nos documentos constantes do Processo nº 00391-00009195/2020-12 para a elaboração dos Estudos Ambientais, a saber:

- Manifestação 10155 (Doc. SEI/GDF 61859311);
- Despacho – IBRAM/PRESI/SUCON/DIPUC (Doc. SEI/GDF 58391292);
- Parecer Técnico nº 215/2021 - IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-V (Doc. SEI/GDF 61283418); e
- Termo de Referência para Levantamento de Fauna – IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-VI (Doc. SEI/GDF 61288668);
- Autorização Ambiental SEI-GDF nº 33/2021 - IBRAM/PRESI (Doc. SEI/GDF 67467447);
- Parecer Técnico nº 126/2021 - IBRAM/PRESI/SULAM (Doc. SEI/GDF 67359374).

A 1ª campanha foi realizada entre os dias 10 a 17 de setembro de 2021, correspondendo ao período seco. A 2ª campanha foi realizada entre os dias 10 a 17 de novembro de 2021, correspondendo ao início do período chuvoso e a 3ª e última campanha amostral foi realizada entre os dias 10 a 17 de janeiro de 2022, correspondendo ao auge do período chuvoso.

### **6.1 OBJETIVO**

Este diagnóstico tem como objetivo identificar e analisar a fauna presente na área de estudo a fim de auxiliar na avaliação dos impactos oriundos da implantação do empreendimento e seus efeitos nas comunidades faunísticas ocorrentes na área. Para tanto, necessita-se que os estudos sejam executados em habitats naturais relativamente bem preservados que possam ser afetados diretamente e/ou indiretamente pelo empreendimento.

#### **6.1.1 Objetivos específicos**

- Caracterizar a diversidade da fauna no mosaico ambiental da área;
- Realizar o diagnóstico da fauna terrestre, em específico dos grupos Invertebrados terrestres (polinizadores), Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna;
- Realizar o diagnóstico da fauna aquática, em específico do grupo Ictiofauna;
- Avaliar o efeito do empreendimento sobre as estruturas das comunidades faunísticas;
- Identificar possíveis variações sazonais nas populações da fauna;
- Buscar a manutenção da integridade da fauna na área afetada pelo empreendimento;
- Contribuir para o aumento de informações científicas sobre a fauna regional e do bioma Cerrado;

- Identificar possíveis impactos gerados pelo empreendimento sob os diferentes grupos faunísticos a serem diagnosticados.

## **6.2 METODOLOGIA**

### **6.2.1 Dados Secundários**

Como fonte de dados secundários foram priorizados estudos já realizados próximos à área de interesse. Foram utilizadas também listas de fauna das Unidades de Conservação situadas próximas a área de estudo, além de listas de fauna do Distrito Federal cujos dados sejam provenientes de estudos realizados preferencialmente a uma distância máxima de 10 Km do empreendimento. 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, apenas registros identificados em nível de espécie e/ou com ocorrência ou distribuição para as localidades próximas a região de estudo. Os resultados são apresentados no Diagnóstico da Fauna, separados por grupo faunístico, a saber: Entomofauna (Apoideas), Herpetofauna (répteis e anfíbios), Avifauna (aves), Mastofauna (pequenos, médios, grandes mamíferos e quirópteros) e Ictiofauna (peixes).

### **6.2.2 Procedimento amostral**

Para o diagnóstico de fauna, o levantamento dos dados primários contemplou um ciclo sazonal completo – seca e chuva, amostrados em três campanhas. A 1ª campanha realizada no período seco (setembro de 2021), a 2ª campanha no período inicial das chuvas (novembro de 2021) e a 3ª campanha realizada no auge do período chuvoso (janeiro de 2022). Cada campanha teve sete dias amostrais efetivos, totalizando 21 dias amostrais ao final do estudo.

O estudo contemplou a Fauna Terrestre e Fauna Aquática, onde para a fauna terrestre foram inventariados os grupos faunísticos Entomofauna (Apoideas), Herpetofauna (répteis e anfíbios), Avifauna (aves) e Mastofauna (médios e grandes mamíferos), e para a Fauna Aquática foi inventariado o grupo faunístico Ictiofauna (peixes). As metodologias selecionadas para este estudo foram baseadas no livro da conservação internacional intitulado *Core Standardized Methods for Rapidbiological Field Assessment* e definidas pelo Plano de Trabalho do Meio Biótico – Fauna. As amostragens foram realizadas em conformidade com a Autorização Ambiental SEI-GDF nº 33/2021 – IBRAM/PRESI, que possui como atividade licenciada a autorização de coleta, captura e transporte de animais silvestres.

A 1ª campanha foi realizada no mês de setembro de 2021, correspondendo à estação seca do ciclo hidrológico, entre os dias 10 e 17 do mês de setembro de 2021. A 2ª campanha foi realizada no mês de novembro de 2021, correspondendo ao início do período chuvoso, entre os dias 10 e 17 do mês de novembro de 2021. A 3ª campanha foi realizada no auge do período chuvoso, entre os dias 10 e 17 de janeiro de 2022. A definição das datas das campanhas amostrais estão de acordo com o gráfico de pluviosidade da região de Brasília (estação Brasília A001), onde o período seco está representado entre os meses de maio a outubro e o período chuvoso entre os meses de novembro a abril (Figura 75).



Figura 75 - Gráfico comparativo de precipitação acumulada para o ano de 2020. Fonte: Inmet<sup>6</sup>

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

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

<sup>6</sup> Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br>. Acesso em: out. 2021.

### 6.2.2.1 Fauna Terrestre

Para a Fauna Terrestre foram selecionados sete Sítios Amostrais (Figura 76, Tabela 36), os quais foram vistoriados durante sete dias em cada uma das três campanhas realizadas.

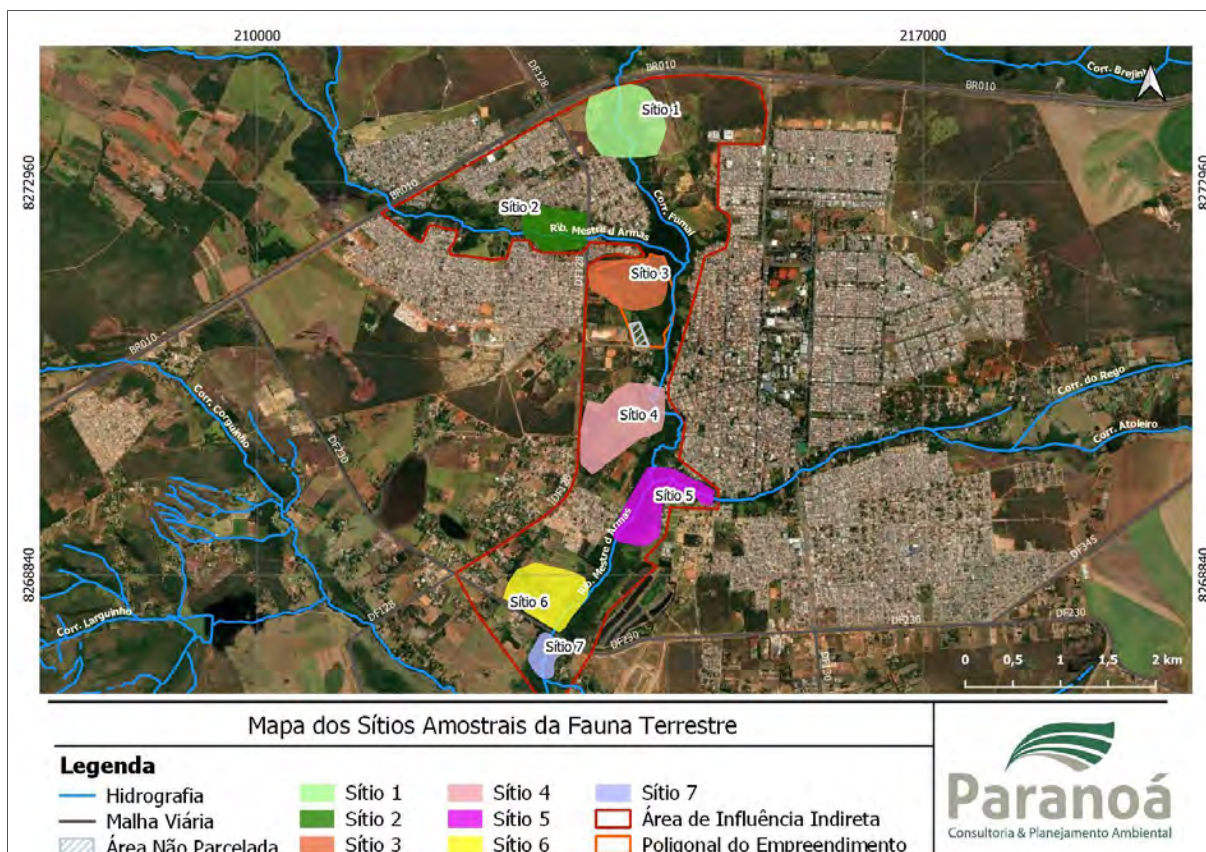


Figura 76 - Sítios Amostrais da Fauna Terrestre

Tabela 36 - Coordenadas de referência dos sítios amostrais da fauna terrestre

Sítio Amostral	Referência (UTM-SIRGAS 2000)
Sítio 1	23L 213824 / 8273602
Sítio 2	23L 213140 / 8272444
Sítio 3	23L 213993 / 8271879
Sítio 4	23L 214008 / 8270467
Sítio 5	23L 214353 / 8269705
Sítio 6	23L 213016 / 8268584
Sítio 7	23L 213039 / 8268011

I) Sítio Amostral 1

O Sítio Amostral 1 possui uma área de aproximadamente 53 ha. Contempla o córrego Fumal, localizado a montante do empreendimento. Apresenta um mosaico vegetacional envolvendo ambientes abertos de cerrado, áreas alagadas e brejosas, ambientes florestais e áreas antropizadas (Figura 77 e Figura 78).



Figura 77 - Sítio Amostral 1



Figura 78 - Sítio Amostral 1

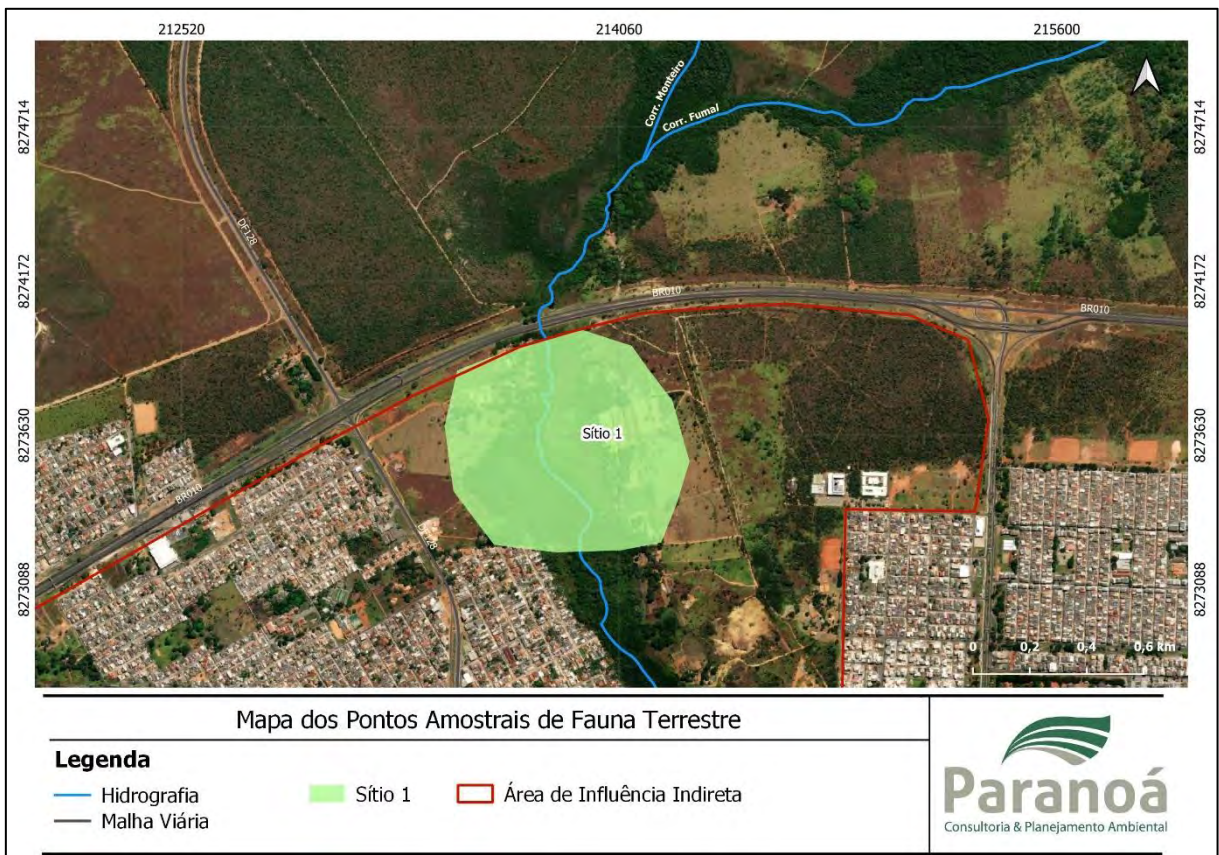


Figura 79 - Sítio Amostral 1



m) Sítio Amostral 2

O Sítio Amostral 2 possui uma área de aproximadamente 28 ha, é cortado pelo ribeirão Mestre D'Ármas e fica localizado a montante do empreendimento. Apresenta um mosaico vegetal envolvendo ambientes abertos de cerrado, ambientes florestais e áreas antropizadas (Figura 80 e Figura 81).



Figura 80 - Sítio Amostral 2.



Figura 81 - Sítio Amostral 2.

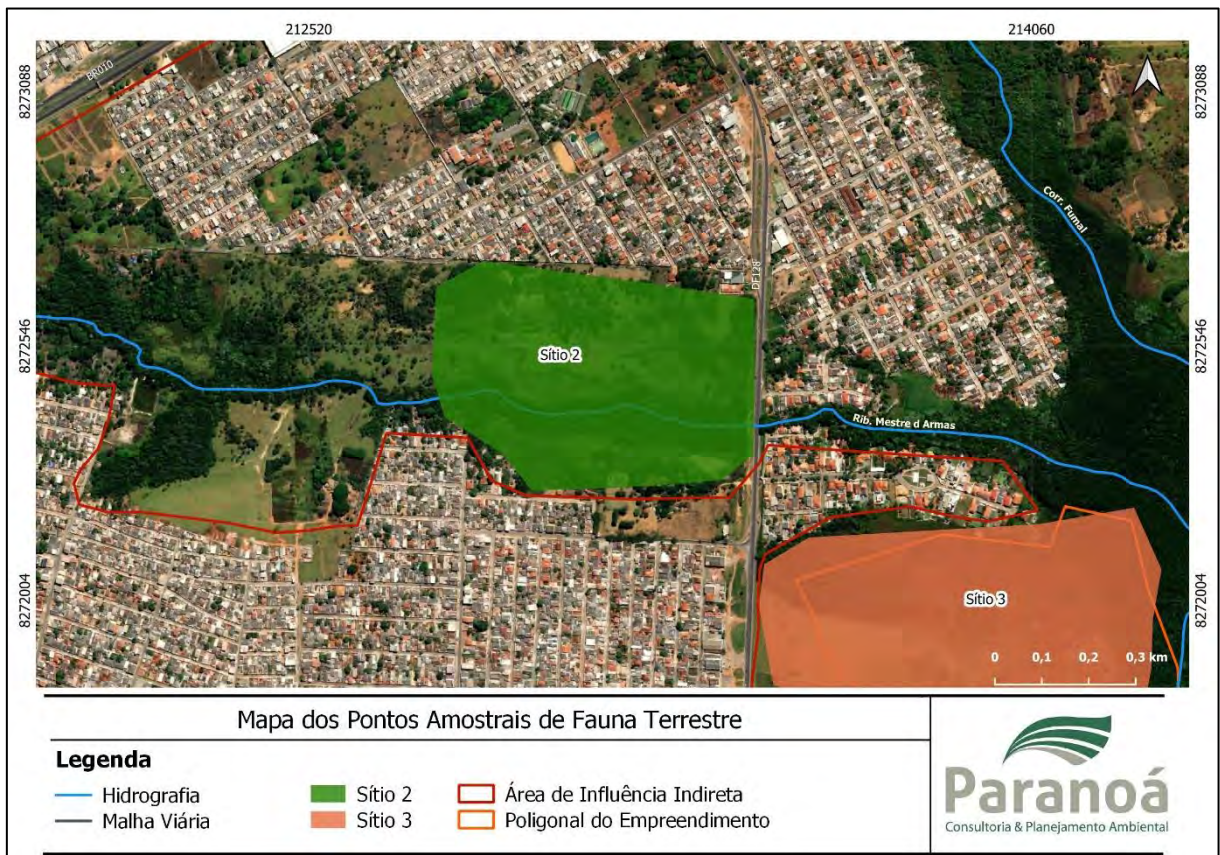


Figura 82 - Sítio Amostral 2

n) Sítio Amostral 3

O sítio Amostral 3 possui uma área de 39 ha. Está localizado na Área Diretamente Afetada – ADA, na região onde ocorre o encontro do córrego do Fumal e o ribeirão Mestre D’Ármas. Apresenta um mosaico vegetacional envolvendo ambientes abertos de cerrado, áreas alagadas e brejosas, ambientes florestais e ambientes antropizados (Figura 83 e Figura 84).



Figura 83 -Sítio Amostral 3



Figura 84 - Sítio Amostral 3

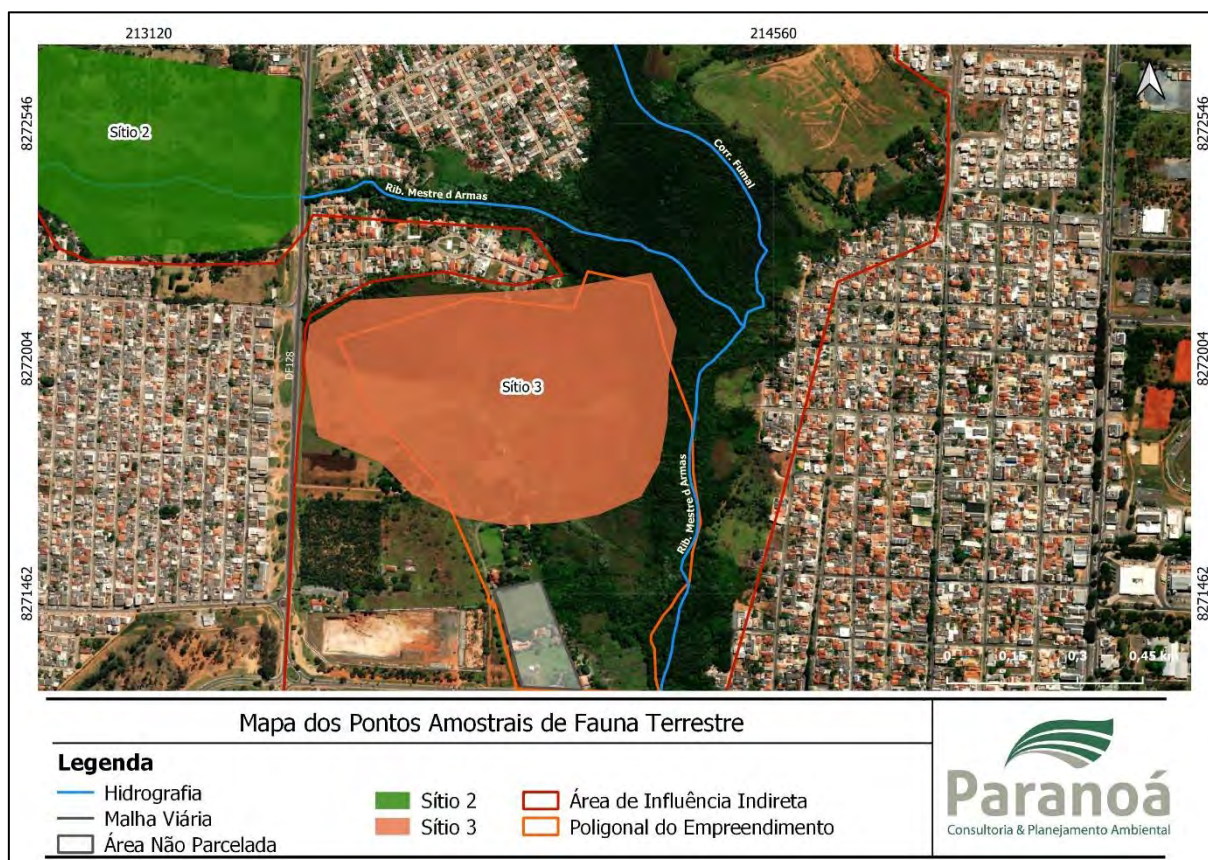


Figura 85 - Sítio Amostral 3

o) Sítio Amostral 4

O Sítio Amostral 4 possui uma área de aproximadamente 55 ha. Contempla o ribeirão Mestre D'Ármas e está localizado a jusante do empreendimento. Apresenta um mosaico vegetacional envolvendo ambientes florestais, ambientes antrópicos e ambientes abertos de cerrado, este último, em menor proporção (Figura 86 e Figura 87).



Figura 86 – Sítio Amostral 4



Figura 87 – Sítio Amostral 4

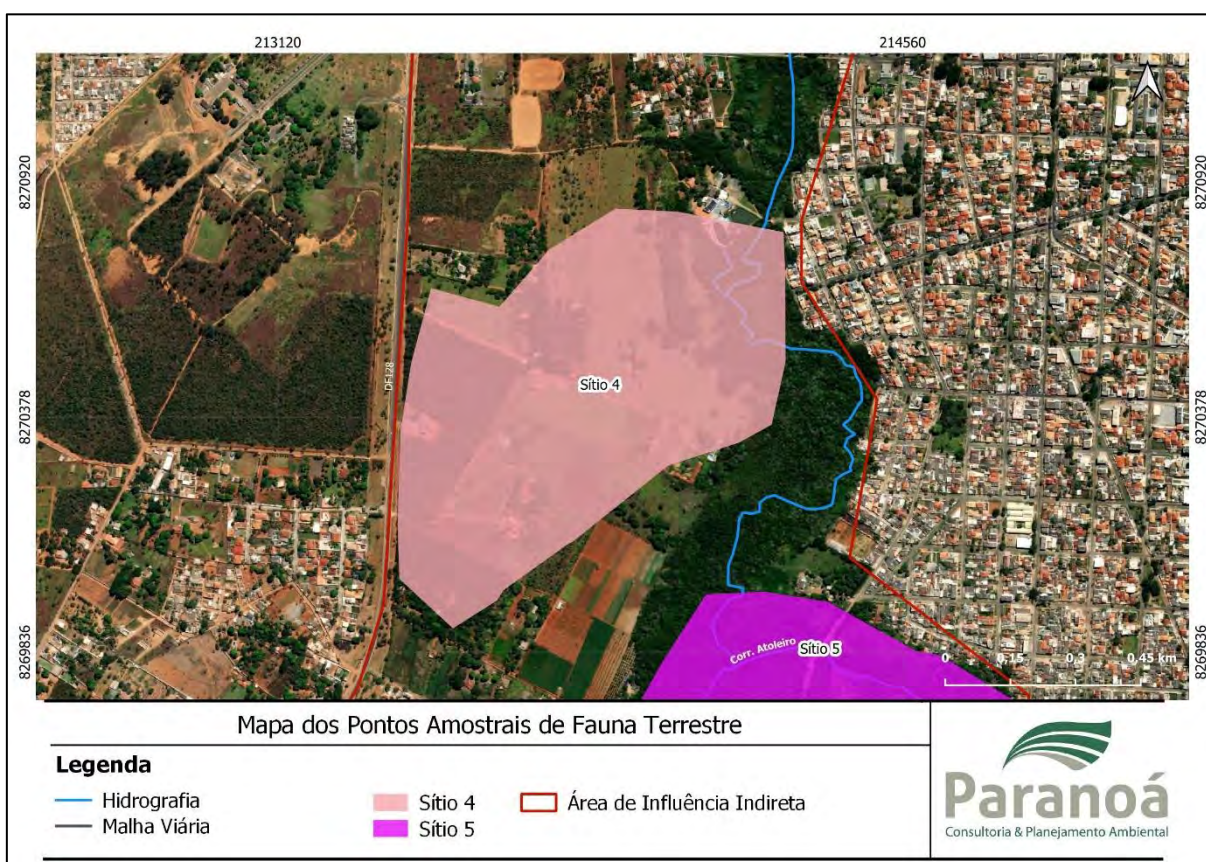


Figura 88 - Sítio Amostral 4

p) Sítio Amostral 5

O Sítio Amostral 5 possui uma área de aproximadamente 42 ha. Está localizado a jusante do empreendimento e é banhado pelas águas do córrego do Atoleiro e do ribeirão Mestre D'Ármas. Apresenta um mosaico vegetacional envolvendo ambientes florestais, ambientes abertos de cerrado e ambientes antrópicos (Figura 89 e Figura 90).



Figura 89 - Sítio Amostral 5

Figura 90 - Sítio Amostral 5

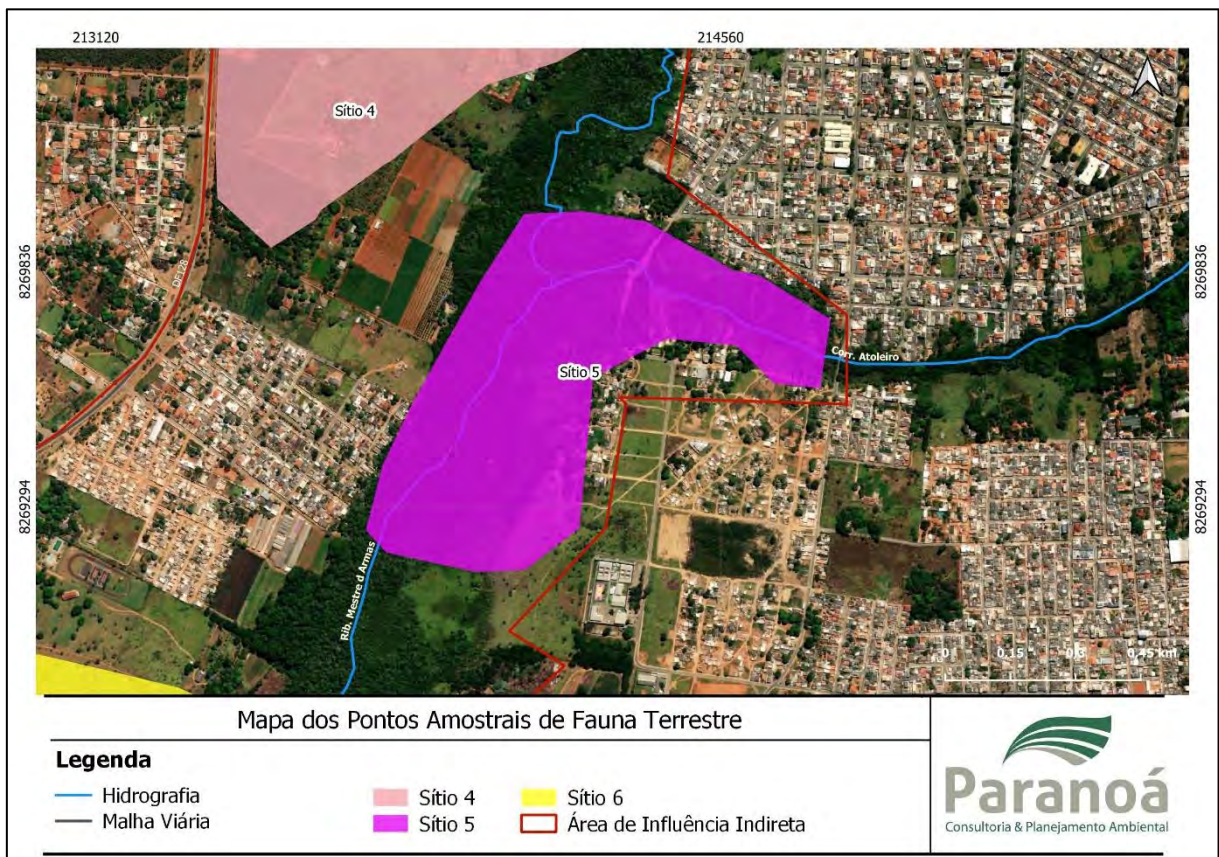


Figura 91 - Sítio Amostral 5

q) Sítio Amostral 6

O Sítio Amostral 6 apresenta cerca de 43 ha. Está localizado a jusante do empreendimento e é banhado pelo ribeirão Mestre D'Ármas. Neste Sítio Amostral os remanescentes naturais estão relacionados principalmente as matas que acompanham o curso d'água. Destaca-se a presença de uma lagoa artificial (Figura 92 e Figura 93).



Figura 92 - Sítio Amostral 6



Figura 93 - Sítio Amostral 6

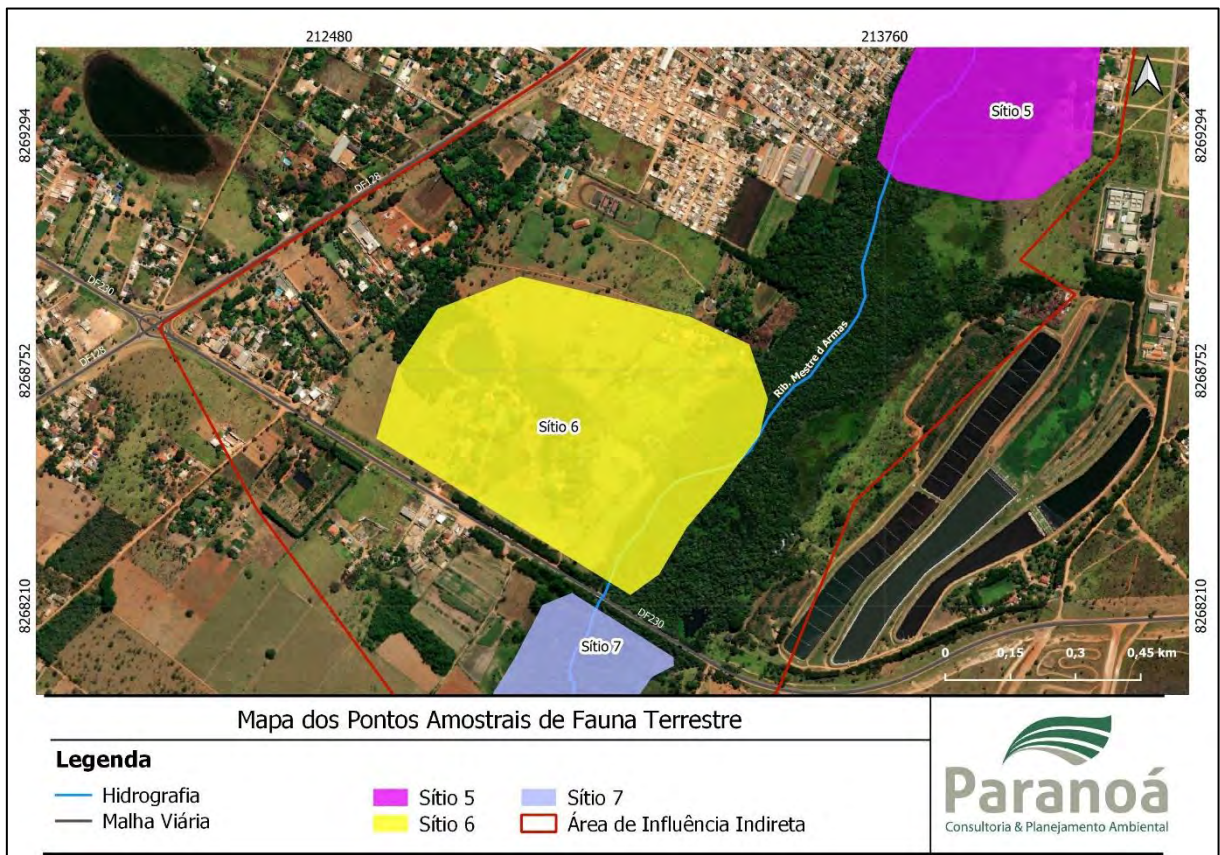


Figura 94 - Sítio Amostral 6

r) Sítio Amostral 7

O Sítio Amostral 7 possui 12 ha de área e está localizado a jusante do empreendimento. Do ponto de vista vegetacional, compreende as matas que acompanham o ribeirão Mestre D'ármas (Figura 95 e Figura 96).



Figura 95 - Sítio Amostral 7



Figura 96 - Sítio Amostral 7

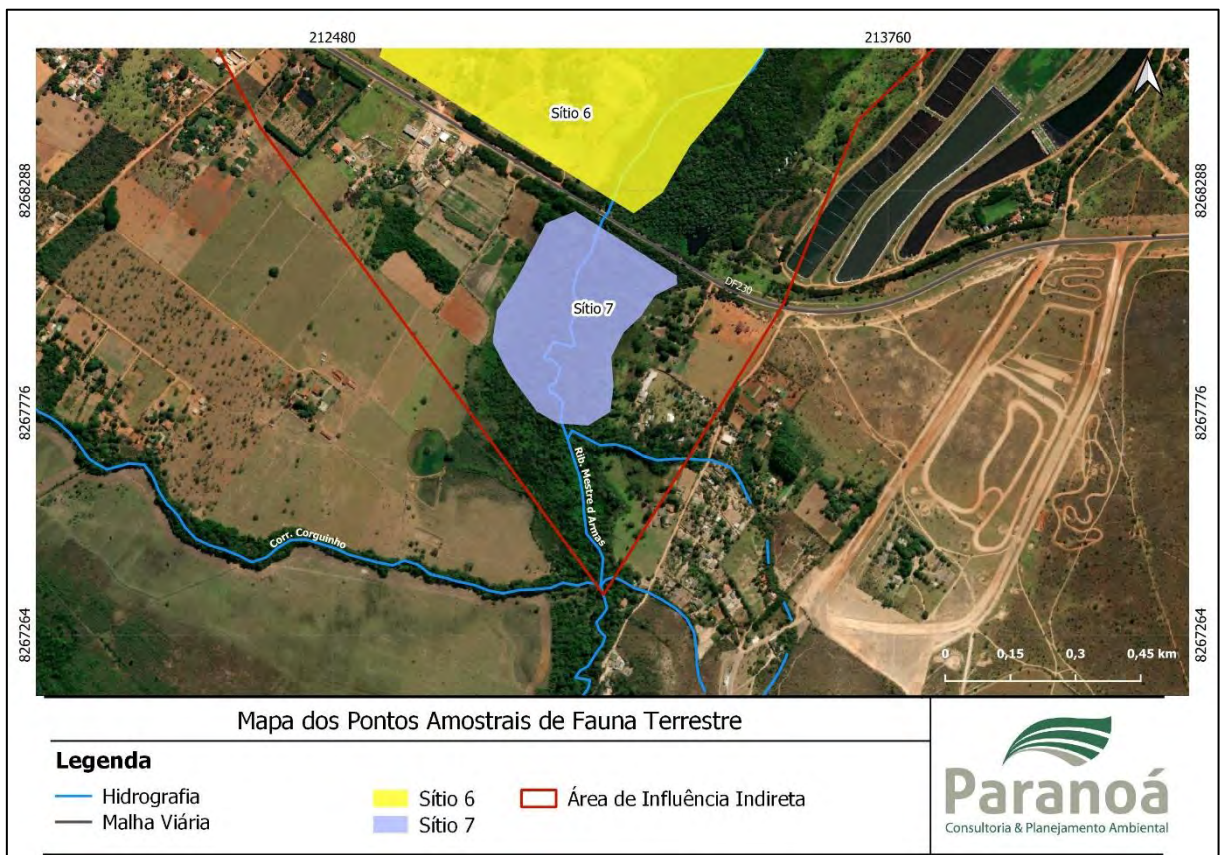


Figura 97 - Sítio Amostral 7

### 6.2.2.2 Fauna Aquática

Para a Fauna Aquática foram definidos quatro Pontos Amostrais, compreendendo os cursos hídricos Ribeirão Mestre D'Armas, Córrego do Fumal e Córrego Atoleiro (Figura 98).

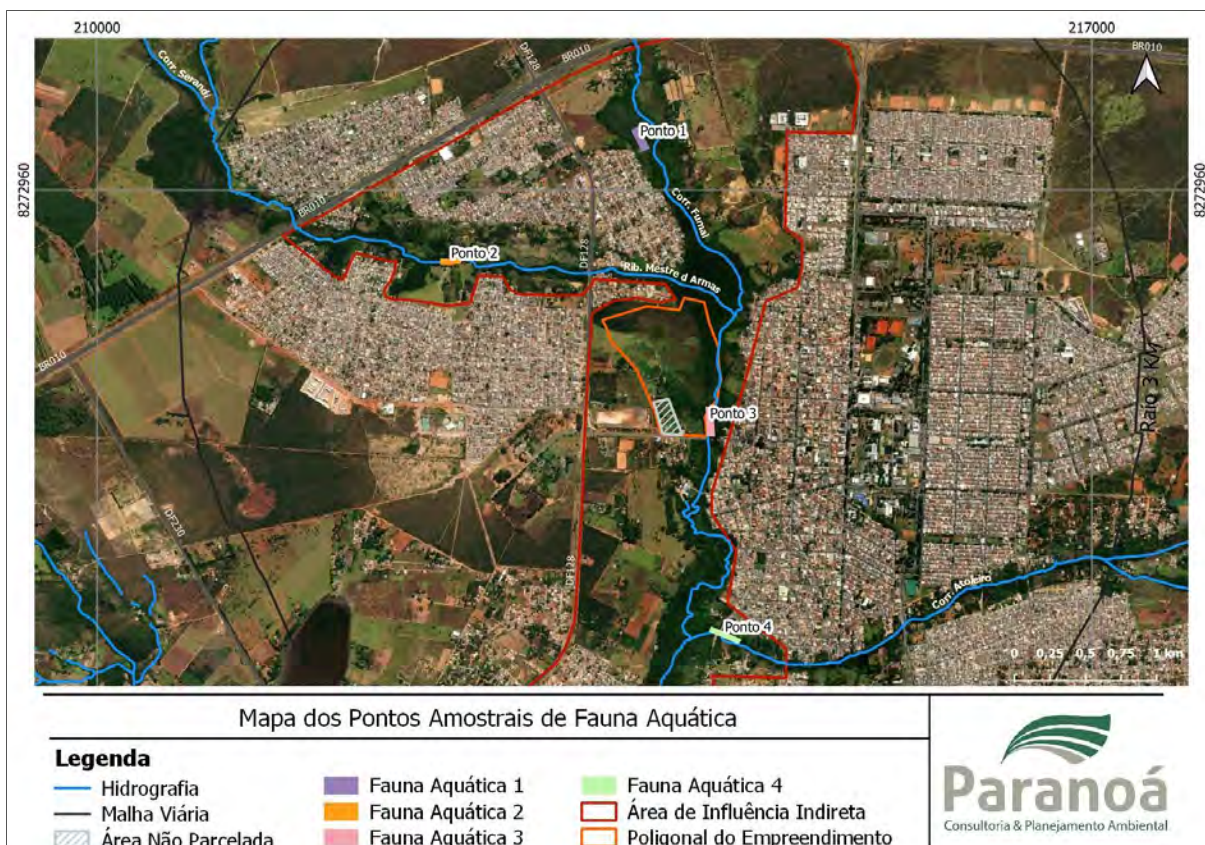


Figura 98 - Pontos Amostrais da Fauna Aquática

Tabela 37 - Coordenadas de referência dos pontos amostrais da fauna aquática

Sítio Amostral	Referência (UTM-SIRGAS 2000)	Curso hídrico
Ponto 1	23L 213824 / 8273602	Córrego Fumal
Ponto 2	23L 213140 / 8272444	Ribeirão Mestre D'Armas
Ponto 3	23L 213993 / 8271879	Ribeirão Mestre D'Armas
Ponto 4	23L 214008 / 8270467	Córrego Atoleiro

a) Ponto Amostral 1

O Ponto Amostral 1 está localizado a montante do empreendimento, compreendendo o córrego do Fumal. Apresenta características lólicas de pouca profundidade (Figura 99 e Figura 100).



Figura 99 - Ponto Amostral 1



Figura 100 – Ponto Amostral 1

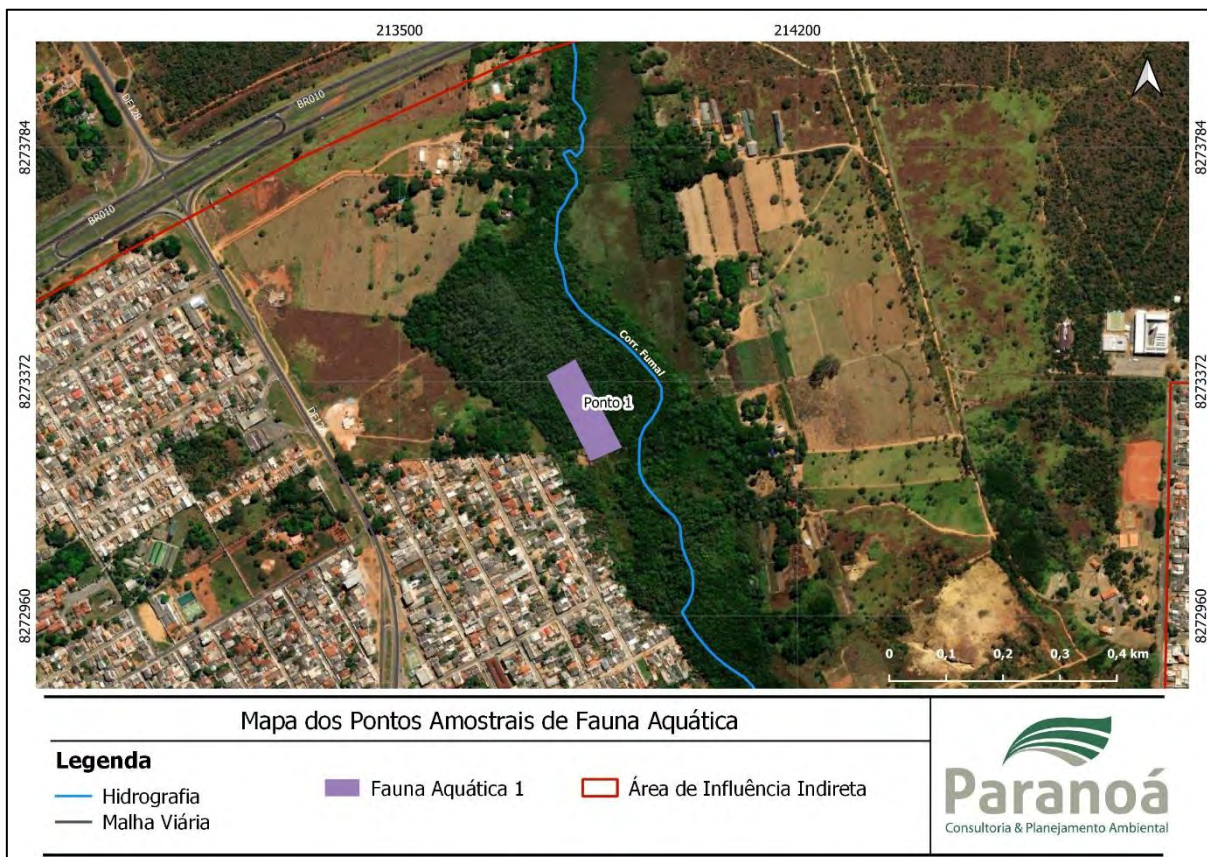


Figura 101 - Ponto 1



b) Ponto Amostral 2

O ponto Amostral 2 compreende o ribeirão mestre D'Ármas. Localizado a montante do empreendimento, possui características lóticis de profundidade média (Figura 102 e Figura 103).



Figura 102 - Ponto Amostral 2



Figura 103 - Ponto Amostral 2



Figura 104 - Ponto 2

c) Ponto Amostral 3

O ponto Amostral 3 está localizado na ADA do empreendimento. Compreende as águas do ribeirão Mestre D'Ármas, apresentando características lóxicas pouco profundas (Figura 105 e Figura 106).



Figura 105 - Ponto Amostral 3



Figura 106 - Ponto Amostral 3

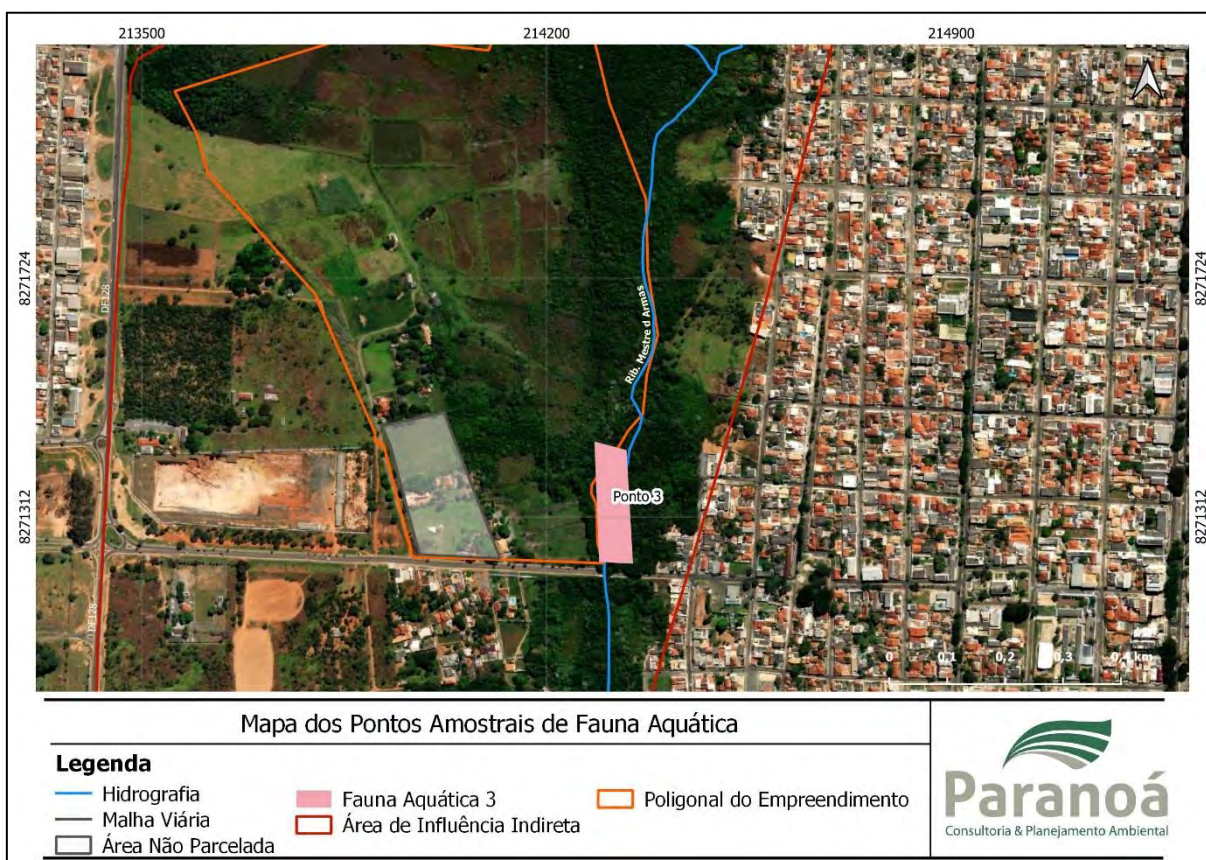


Figura 107 - Ponto 3

d) Ponto Amostral 4

O Ponto Amostral 4 está localizado a jusante do empreendimento envolvendo o córrego Atoleiro. Apresenta características lóxicas e águas rasas (Figura 108/Figura 109).



Figura 108 - Ponto Amostral 4



Figura 109 - Ponto Amostral 4

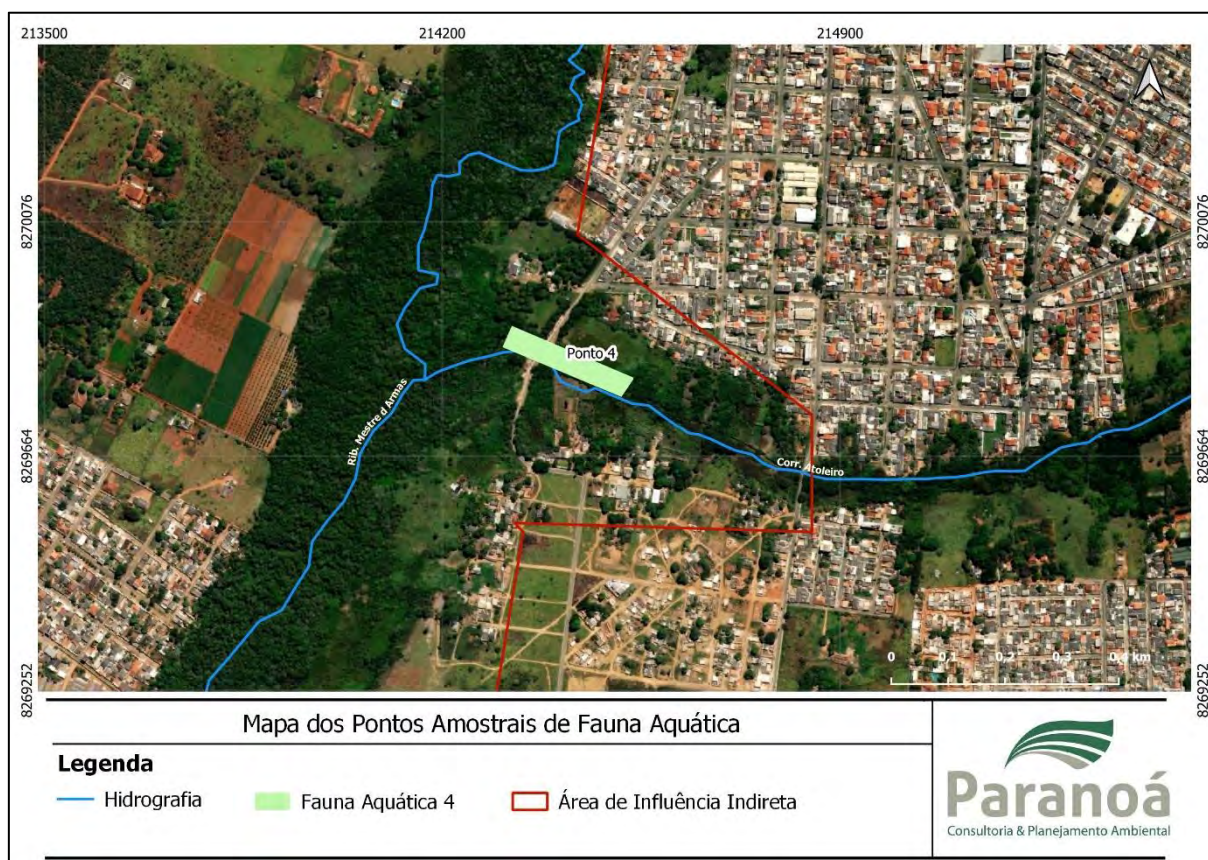


Figura 110 - Ponto 4

### 6.2.3 Análise dos dados e tratamento estatístico

O diagnóstico de fauna foi realizado por meio de levantamentos qualitativos e quantitativos. Além disso, outras informações tais como a caracterização de habitats, biologia reprodutiva e alimentação das espécies mais relevantes, também foram consideradas e enfatizadas para todos os grupos, analisando os seguintes aspectos:

- Espécies ameaçadas de extinção;
- Espécies não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência;
- Espécies passíveis de serem utilizadas como indicadoras 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/Ponto Amostral (s'as / s'pa) 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').

O Índice de Shannon-Wiener (H') foi calculado por meio da fórmula:

$$H' = -\sum p_i \log p_i$$

Onde:

H' = Índice de Shannon-Wiener;

p<sub>i</sub> é a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes.

A Equitabilidade de Pielou (J') foi calculada por meio da fórmula:

$$J' = H' / \log(S)$$

Onde:

$J'$  = Equitabilidade de Pielou;

$H'$  = Índice de Shannon-Wiener;

$S$  = riqueza (número total de espécies).

Já a similaridade foi calculada utilizando o programa BioDiversity Pro 2.0 (MCALEECE et al., 1997) e o agrupamento demonstrado pelo Dendrograma de Cluster, que agrupa as amostras baseado na similaridade das espécies. Esta similaridade representa a diversidade  $\beta$ , 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 12/2018, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), 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 nº 409/2018 do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos do Distrito Federal - Brasília Ambiental (IBRAM, 2018).

As espécies ameaçadas de extinção foram determinadas de acordo com a Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA nº 444/2014 e Portaria MMA nº 445/2014) e a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas em nível mundial da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais – IUCN (IUCN, 2021).

Todo o material biológico coletado será preparado cientificamente e depositado na Coleção Biológica de Referência do Laboratório de Biodiversidade (LABBIO) do Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica.

As metodologias, esforço amostral empregado e informações específicas pertinentes a cada grupo faunístico são apresentadas nos tópicos designados para cada grupo estudado.

## **6.3 RESULTADOS**

### **6.3.1 Fauna Terrestre**

#### **6.3.1.1 Entomofauna (Abelhas)**

As abelhas pertencem a Ordem Hymenoptera e Superfamília Apoidea. Estima-se que existem mais de 4 mil gêneros e cerca de 25 a 30 mil espécies distribuídas nas diferentes regiões do mundo (GRISWOLD et al., 1995; MICHENER, 2000), das mais diversas cores, formas e tamanhos. No Brasil, são descritas cerca de 1.600 espécies de abelhas, porém estima-se que esse número possa chegar a três mil espécies (SILVEIRA et al., 2002). Aproximadamente 800 espécies já foram registradas no Cerrado. Aproximadamente 85% das espécies de abelhas descritas são solitárias, 10% são sociais e as demais são parasitas de ninhos ou parasitas sociais (BATRA, 2006; ROIG-ALSINA; MICHENER, 1993).

Dentre os animais polinizadores, as abelhas são as melhores e mais eficientes, com relevante importância para o equilíbrio dos ecossistemas e, conseqüentemente, para o homem. Em ecossistemas naturais, elas desempenham papel importante na manutenção das comunidades de plantas e animais, por serem eficientes polinizadores de muitas espécies de angiospermas, que por sua vez, são responsáveis pela produção de alimentos utilizados por aves e mamíferos (JAZEN, 1980; WIESE, 1985; FREE, 1993). Economicamente, fornecem vários produtos de valor comercial (mel, própolis, cera e geleia real) e para o aumento da produção de frutos e sementes de diversas plantas cultivadas.

As abelhas formam o maior grupo de polinizadores e contemplam cerca de 48% do total de espécies identificadas como visitantes florais de cultivos vinculados à produção de alimentos. Estas espécies se encontram associadas a 132 (92%) cultivos, sendo reconhecidas como polinizadores de 91 deles e constituindo polinizadores exclusivos de 74 (BPBES, 2019). No entanto, as populações de abelhas silvestres têm sido reduzidas drasticamente, em razão da eliminação de suas fontes de alimento e locais de nidificação, pela ocupação intensiva da terra para agricultura, desmatamento, urbanização, fragmentação de áreas verdes, uso indiscriminado de inseticidas, introdução e espécies exóticas invasoras, entre outros fatores. Essa influência antrópica acarreta a diminuição de algumas populações de abelhas e a dispersão de espécies melhor adaptadas (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002; KLEIN et al., 2007). Conseqüentemente, a redução das populações de abelhas pode levar à diminuição da produção de frutos e sementes de plantas cultivadas e nativas.

Diante disso, é importante ressaltar que a sobrevivência dos polinizadores depende da manutenção de fragmentos florestais e de áreas preservadas, pois a disponibilidade e variedade de recursos florais durante o ano todo é que vai permitir que se mantenha essa diversidade de polinizadores, que prestam esse serviço ecossistêmico extremamente importante e com um peso econômico significativo.

### a) Detalhamento Metodológico

Devido à grande diversidade de espécies, seus serviços de polinização e sua importância econômica, as abelhas foram selecionadas, entre os potenciais grupos da entomofauna bioindicadora.

O levantamento da fauna apícola foi realizado em três pontos de cada um dos 7 sítios amostrais previamente estabelecidos. As coordenadas de cada ponto amostral e o tipo de influência exercida pelo empreendimento em cada sítio está apresentado na Tabela 38.

Tabela 38 - Coordenada de referência dos pontos amostrais para as metodologias de armadilhamento do grupo Entomofauna

Sítio Amostral	Ponto Amostral	Coordenadas UTM			Área de Influência
Sítio 1	P1	23L	213907	8273957	All
	P2	23L	213919	8273975	
	P3	23L	213919	8273976	
Sítio 2	P1	23L	213137	8272424	All
	P2	23L	213150	8272403	
	P3	23L	213167	8272427	
Sítio 3	P1	23L	214121	8271675	AID
	P2	23L	214115	8271634	
	P3	23L	214079	8271683	
Sítio 4	P1	23L	214041	8270800	All
	P2	23L	214106	8270745	
	P3	23L	214067	8270686	
Sítio 5	P1	23L	214152	8269437	All
	P2	23L	214170	8269445	
	P3	23L	214186	8269426	
Sítio 6	P1	23L	213198	8268441	All
	P2	23L	213183	8268420	
	P3	23L	213167	8268403	
Sítio 7	P1	23L	212972	8268136	All
	P2	23L	212979	8268118	
	P3	23L	212997	8268146	

Legenda: Área de Influência: All- Área de Influência Indireta; AID- Área de Influência Direta

Para o diagnóstico da Entomofauna apícola foram utilizadas as seguintes metodologias:

**Armadilhas Odoríferas** (Figura 111) – Este tipo de armadilha é amplamente utilizado para amostragem de machos da tribo Euglossini. Consistem em recipientes para os quais as abelhas são atraídas e retidas para posterior contagem e identificação. Esses recipientes são produzidos a partir de garrafas pet. Em cada garrafa é colocado um barbante com um chumaço de algodão embebido em essência (eugenol) e um pouco de água com álcool para preservação do material capturado.

Esse chumaço de algodão contendo as essências fica, portanto, suspenso no meio da garrafa. Para que as abelhas possam sentir o odor e entrar na armadilha, são abertos dois orifícios laterais na garrafa, em forma de cone. O esforço amostral para esta metodologia foi de três armadilhas por Sítio Amostral, que ficaram expostas durante sete dias, resultando em um esforço de 21 armadilhas-dia por Sítio Amostral por campanha, 147 armadilhas-dia por campanha, totalizando 441 armadilhas-dia no acumulado de três campanhas. As armadilhas foram visitadas a cada dois dias para coletas das abelhas capturadas e reposição da essência e da água.

**Pratos-armadilha (*Pan-traps*)** (Figura 112) – consistem em recipientes coloridos contendo uma solução de água e detergente (o detergente serve para quebrar a tensão superficial da água), conhecidos por capturarem grande diversidade de abelhas. Este tipo de armadilha também é conhecido com armadilhas de Moericke ou *pan-traps*. Os *pan-traps* atraem os insetos em função da cor e os aprisionam ao entrarem em contato com a solução de água e detergente. O grau de atração para uma cor ou uma série de cores é provavelmente o maior determinante da quantidade de insetos alados que podem ser capturados por essas armadilhas que, na essência, atuam como modelos florais neste tipo de coleta (DAFNI et al., 2005). Cada conjunto de pratos é composto por quatro pratos de cores diferentes (azul, amarelo, vermelho e branco) e cada prato é preenchido com aproximadamente 150 ml de água e 4-5 gotas de detergente. Os pratos foram colocados sobre o solo em ambientes prioritariamente abertos próximos à vegetação mais densa, nos mesmo pontos amostrais das armadilhas odoríferas. Cada conjunto de pratos ficou exposto por dois dias consecutivos (48h). O esforço amostral foi de 12 pratos-armadilha por Sítio Amostral por campanha, totalizando 84 pratos-armadilha por campanha, e 252 pratos-armadilhas no acumulado das três campanhas. As armadilhas foram visitadas a cada dois dias para coletas das abelhas capturadas e reposição da essência e da água.





Figura 111 - Armadilha Odorífera com isca (Eugenol). Foto: Cintia Lepesqueur



Figura 112 - Pantraps- Pratos coloridos em área de mata no sítio amostral 5. Foto: Cintia Lepesqueur

**Coleta ativa com Rede Entomológica** – consiste na observação e captura de abelhas com o auxílio de redes entomológicas, percorrendo transectos no período diurno em áreas naturais em busca de abelhas, especialmente em flores, e ninhos em diferentes substratos. Segundo Pinheiro-Machado e Silveira (2006), essa é a técnica mais utilizada e recomendada para estudos de levantamento de abelhas no Brasil. As abelhas capturadas foram preservadas para posterior identificação e contagem, e os ninhos identificados foram fotografados (quando possível) e georreferenciados. O esforço amostral para esta metodologia foi de 1 km por Sítio Amostral por campanha, totalizando 7 km por campanha e 21 km no acumulado das três campanhas.

Os indivíduos capturados foram contabilizados e identificados ao menor nível taxonômico possível, usando a literatura científica disponível e comparações com espécimes de coleções entomológicas.

Tabela 39 - Esforço amostral para o grupo Entomofauna

Grupo Faunístico	Método	Esforço amostral por Sítio Amostral	Esforço amostral na campanha	Esforço acumulado
Invertebrados terrestres (Apoideas)	Armadilhas odoríferas	3 armadilhas x 7 dias = <b>21 armadilhas.dia</b>	21 armadilhas.dia x 7 Sítios Amostrais = <b>147 armadilhas.dia</b>	147 armadilhas.dia x 3 campanhas= <b>441 amardilhas-dia</b>
	Pratos-armadilhas	<b>12 pratos-armadilha</b>	12 pratos-armadilha x 7 Sítios Amostrais = <b>84 pratos-armadilha</b>	84 pratos-armadilha x 3 campanhas = <b>252 pratos-armadilhas</b>
	Coleta Ativa com rede entomológica	<b>1 km</b>	1 km x 7 Sítios Amostrais = <b>7 Km</b>	7 km x 3 campanhas = <b>21 km</b>

Com relação à nomenclatura e taxonomia das abelhas, foi utilizada a classificação proposta por Melo e Gonçalves (2005), e que consta também no catálogo Moure<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Disponível em: <http://moure.cria.org.br/>

Nessa classificação, todo o grupo é tratado como uma única família - Apidae, sendo reconhecidas sete subfamílias, as quais correspondem às famílias da classificação tradicional.

#### b) Dados Secundários

Os dados secundários, juntamente com os dados primários, permitem traçar um diagnóstico mais seguro da fauna apícola local. Para tanto, apenas registros de abelhas (Apoidea) identificados em nível de espécie e citados em localidades que envolvem a área do estudo e o Distrito Federal foram considerados como de provável ocorrência na região. Os seguintes estudos foram utilizados para a elaboração da lista de dados secundários:

- RABELING et al. (2019) – esse trabalho avalia a variação sazonal das redes de interações planta-polinizadores do Cerrado de Brasília. Como material suplementar, apresenta uma lista de 76 espécies de abelhas polinizadoras coletadas no IBGE, sendo uma de Andrenidae, 60 de Apidae, 5 de Halictidae e 10 de Megachilidae;
- SpeciesLink (<http://splink.cria.org.br/>) – foi feita uma busca por Hymenoptera (Apoidea) para o DF, retornando uma lista com 93 espécies abelhas, em quatro famílias (Apidae (n=81), Andrenidae (1), Halictidae (5) e Megachilidae (6)). Para a maioria dos registros, não se tem informação da localidade específica dentro do DF;
- Carvalho e Aguiar (2019) – esse trabalho faz uma compilação de informações disponíveis sobre abelhas sem ferrão (Tribo Meliponini) e analisa 3.141 espécimes disponíveis na Coleção Entomológica da UNB, resultando numa lista de 35 espécies, sendo 32 identificadas em nível específico, e contabilizadas no presente estudo;
- InfoAbelha ([abelha.cria.org.br](http://abelha.cria.org.br)) – o Sistema de Informação Científica sobre Abelhas Neotropicais é uma plataforma de pesquisa que apresenta a lista de espécies de abelhas de acordo com a distribuição geográfica nos estados do Brasil. A pesquisa pelo “Distrito Federal” retornou uma lista de 60 espécies, de 4 subfamílias e 13 tribos;
- Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão – Portaria nº 665/2021 (ICMBIO, 2021) – indica os estados com ocorrência natural das espécies de abelhas da tribo Meliponini (Apinae) com iniciativas de manejo no Brasil. Para o DF, foram listada 18 espécies.

A nomenclatura adotada em alguns estudos acima, trazem ainda os táxons Andrenidae, Halictidae, Colletidae e Megachilidae como famílias dentro de Apoidea. No entanto, no presente estudo, todas as famílias tradicionais foram tratadas como subfamílias dentro de Apidae (MELO; GONÇALVES, 2005; CATÁLOGO MOURE, 2021). Dessa forma, o compilado desses estudos resultou em uma lista com 156 espécies de abelhas, sendo uma Andreninae, 116 Apinae, 3 Colletinae, 22 Halictinae e 14 Megachilinae. Esse número ainda é quase o triplo do número de espécies registradas por Moure, Urban e Melo (2012) (n=60), mas é bem inferior à riqueza de espécies de abelhas encontrada em Goiás (n=245 espécies), compilada recentemente por Yamamoto e Matos (2020), reforçando a necessidade de um

*checklist* de espécies de abelhas do DF, pois devido à similaridade ambiental, é possível que muitas espécies listadas no Goiás também ocorram no DF.

Quanto ao status de conservação das espécies de provável ocorrência, *Melipona (Michmelia) rufiventris* Lepeletier, 1836 encontra-se na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (MMA, 2014), categorizada como em perigo (EN). Nenhuma espécie da lista de dados secundários encontra-se ameaçada em nível mundial (IUCN, 2021).

Com base na IN nº 409/2018 do Ibram (2018) nenhuma das espécies de provável ocorrência foi classificada como espécie exótica invasora do DF. No entanto, *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Apidae, Apinae) e *Lithurgus huberi* Ducke, 1907 (Apidae, Megachilinae) são espécies exóticas, embora já estabelecidas no Brasil. Ao contrário da *A. mellifera*, que é abundante e tem se mostrado prejudicial às espécies de abelhas nativas, a espécie *L. huberi* não é abundante em nenhum ponto de sua distribuição no Brasil e, portanto, não constitui motivo de preocupação (SILVEIRA et al, 2002).

Tabela 40 - Espécies de provável ocorrência (Dados secundários) para o grupo dos Invertebrados terrestres (Apoidea)

Subfamília	Tribo	Espécie*	Referências	Dados Primários
Andreninae	Oxaeini	Oxaea flavescens Klug, 1807	1;2	x
Apinae	Anthophorini	Anthophora (Mystacanthophora) brasiliiana Urban & Melo, 2005	4	
Apinae	Apini	Apis mellifera Linnaeus, 1758	1;2	x
Apinae	Bombini	Bombus (Fervidobombus) brevivillus Franklin, 1913	1;2	
Apinae	Bombini	Bombus (Fervidobombus) morio (Swederus, 1787)	1;2	x
Apinae	Bombini	Bombus (Fervidobombus) pauloensis Friese, 1913	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Aphemisia) mocsaryi Friese, 1899	1;2;4	
Apinae	Centridini	Centris (Centris) aenea Lepeletier, 1841	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Centris) nitens Lepeletier, 1841	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Centris) varia (Erichson, 1849)	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Hemisiella) tarsata Smith, 1874	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Melacentris) lateritia Friese, 1899	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Melacentris) rhodoprocta Moure & Seabra, 1960	1	
Apinae	Centridini	Centris (Melacentris) violacea Lepeletier, 1841	4	
Apinae	Centridini	Centris (Paracentris) burgdorfi Friese, 1900	1;2;4	
Apinae	Centridini	Centris (Paracentris) xanthomelaena Moure & Castro, 2001	4	
Apinae	Centridini	Centris (Ptilotopus) scopipes Friese, 1899	1;2;4	
Apinae	Centridini	Centris (Trachina) fuscata Lepeletier, 1841	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Trachina) longimana Fabricius, 1804	2	
Apinae	Centridini	Centris (Trachina) rupestris Azevedo & Silveira, 2005	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Xanthemisia) bicolor Lepeletier, 1841	1;2	
Apinae	Centridini	Centris (Hemisiella) trigonoides Lepeletier, 1841	2	
Apinae	Centridini	Centris (Ptilotopus) tetrazona Moure & Seabra, 1962	2	

Subfamília	Tribo	Espécie*	Referências	Dados Primários
Apinae	Centridini	Centris (Trachina) machadoi Azevedo & Silveira, 2005	1;2;4	
Apinae	Centridini	Epicharis (Anepicharis) dejeanii Lepeletier, 1841	2	
Apinae	Centridini	Epicharis (Cyphepicharis) morio Friese, 1924	1	
Apinae	Centridini	Epicharis (Epicharana) rustica (Olivier, 1789)	4	
Apinae	Centridini	Epicharis (Epicharis) bicolor Smith, 1854	1;2;4	
Apinae	Centridini	Epicharis (Epicharitides) cockerelli Friese, 1900	1;4	
Apinae	Centridini	Epicharis (Epicharitides) iheringi Friese, 1899	1;2;4	
Apinae	Centridini	Epicharis (Epicharitides) minima (Friese, 1904)	2	
Apinae	Centridini	Epicharis (Epicharoides) picta (Smith, 1874)	1;4	
Apinae	Centridini	Epicharis (Epicharoides) xanthogastra Moure & Seabra, 1959	1	
Apinae	Centridini	Epicharis (Hoplepicharis) affinis Smith, 1874	4	
Apinae	Centridini	Epicharis (Triepicharis) analis Lepeletier, 1841	1;2;4	
Apinae	Centridini	Epicharis (Epicharana) flava Friese, 1900	1;2;4	
Apinae	Emphorini	Ancyloscelis romeroi (Holmberg, 1903)	1	
Apinae	Ericrocidini	Acanthopus excellens Schrottky, 1902	2	
Apinae	Ericrocidini	Ctenioschelus goryi (Romand, 1840)	1;2	
Apinae	Eucerini	Dithygater seabrai Moure & Michener, 1955	4	
Apinae	Eucerini	Gaesischia (Gaesischia) nigra Moure, 1968	1	
Apinae	Eucerini	Gaesischia (Gaesischiopsis) belophora (Moure, 1941)	1	
Apinae	Eucerini	Melissoptila richardiae Bertoni & Schrottky, 1910	1	
Apinae	Euglossini	Eufriesea violascens (Mocsáry, 1898)	1	
Apinae	Euglossini	Euglossa (Euglossa) melanotricha Moure, 1967	1	
Apinae	Euglossini	Eulaema (Apeulaema) cingulata (Fabricius, 1804)	4	x
Apinae	Euglossini	Eulaema (Apeulaema) nigrita Lepeletier, 1841	1;4	x

Subfamília	Tribo	Espécie*	Referências	Dados Primários
Apinae	Euglossini	Eulaema (Eulaema) helvola Moure, 2003	4	
Apinae	Euglossini	Exaerete dentata (Linnaeus, 1758)	1	x
Apinae	Exomalopsini	Exomalopsis (Exomalopsis) analis Spinola, 1853	4	
Apinae	Exomalopsini	Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa Spinola, 1853	1;2;4	
Apinae	Exomalopsini	Exomalopsis (Exomalopsis) campestris Silveira, 1996	1;2;4	
Apinae	Exomalopsini	Exomalopsis (Exomalopsis) fernandoi Moure, 1990	2	
Apinae	Exomalopsini	Exomalopsis (Exomalopsis) fulvofasciata Smith, 1879	1;2;4	
Apinae	Exomalopsini	Exomalopsis (Phanomalopsis) perikalles Silveira & Almeida, 2009	3;4	
Apinae	Meliponini	Leurotrigona muelleri (Friese, 1900)	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Frieseomelitta doederleini (Friese, 1900)	2;5	
Apinae	Meliponini	Frieseomelitta flavicornis (Fabricius, 1798)	2;3	
Apinae	Meliponini	Frieseomelitta languida Moure, 1990	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Frieseomelitta varia (Lepelletier, 1836)	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Geotrigona aequinoctialis (Ducke, 1925)	2;3	
Apinae	Meliponini	Geotrigona mombuca (Smith, 1863)	1;2;3;5	
Apinae	Meliponini	Geotrigona subterranea (Friese, 1901)	2;3	
Apinae	Meliponini	Lestrimelitta limao (Smith, 1863)	3;4	
Apinae	Meliponini	Melipona (Melikerria) quinquefasciata Lepelletier, 1836	2;3;4;5	x
Apinae	Meliponini	Melipona (Melipona) quadrifasciata Lepelletier, 1836	3	
Apinae	Meliponini	Melipona (Michmelia) rufiventris Lepelletier, 1836	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Nannotrigona testaceicornis (Lepelletier, 1836)	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Paratrigona lineata (Lepelletier, 1836)	1;2;3;5	x
Apinae	Meliponini	Partamona ailyae Camargo, 1980	2;3	
Apinae	Meliponini	Partamona combinata Pedro & Camargo, 2003	2;3;4	x

Subfamília	Tribo	Espécie*	Referências	Dados Primários
Apinae	Meliponini	Partamona cupira (Smith, 1863)	1;2;4;5	
Apinae	Meliponini	Plebeia droryana (Friese, 1900)	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Plebeia minima (Gribodo, 1893)	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Scaptotrigona depilis (Moure, 1942)	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Scaptotrigona polysticta Moure, 1950	2;5	
Apinae	Meliponini	Scaptotrigona postica (Latreille, 1807)	1;2	x
Apinae	Meliponini	Scaura latitarsis (Friese, 1900)	2;3	
Apinae	Meliponini	Scaura longula (Lepeletier, 1836)	2;3	
Apinae	Meliponini	Schwarziana quadripunctata (Lepeletier, 1836)	1;2;3;5	
Apinae	Meliponini	Tetragona clavipes (Fabricius, 1804)	2;5	x
Apinae	Meliponini	Tetragona quadrangula (Lepeletier, 1836)	1;2;3	
Apinae	Meliponini	Tetragonisca angustula (Latreille, 1811)	2;5	x
Apinae	Meliponini	Tetrapedia diversipes Klug, 1810	1	
Apinae	Meliponini	Tetrapedia peckoltii Friese, 1899	1;3	
Apinae	Meliponini	Trigona fulviventris Guérin, 1844	2;3	
Apinae	Meliponini	Trigona fuscipennis Friese, 1900	2;3	
Apinae	Meliponini	Trigona hyalinata (Lepeletier, 1836)	2;3;4	x
Apinae	Meliponini	Trigona pallens (Fabricius, 1798)	2;3;5	
Apinae	Meliponini	Trigona recursa Smith, 1863	2;3	
Apinae	Meliponini	Trigona spinipes (Fabricius, 1793)	2;3	x
Apinae	Meliponini	Trigona truculenta Almeida, 1984	2;3	
Apinae	Meliponini	Trigonisca intermedia Moure, 1990	2;3	
Apinae	Meliponini	Trigonisca meridionalis Albuquerque & Camargo, 2007	2	
Apinae	Tapinotaspidini	Arhysoceble dichroopoda Moure, 1948	4	

Subfamília	Tribo	Espécie*	Referências	Dados Primários
Apinae	Tapinotaspidini	Lophopedia pygmaea (Schrottky, 1902)	1	
Apinae	Tapinotaspidini	Monoeca mourei Aguiar 2012	2	
Apinae	Tapinotaspidini	Monoeca mourei Aguiar 2012	1;2	
Apinae	Tapinotaspidini	Monoeca pluricincta (Vachal, 1909)	1;2	
Apinae	Tapinotaspidini	Paratetrapedia atlantica Aguiar & Melo, 2011	4	
Apinae	Tapinotaspidini	Paratetrapedia connexa (Vachal, 1909)	2;4	
Apinae	Tapinotaspidini	Paratetrapedia flaveola Aguiar & Melo, 2011	1;4	
Apinae	Tapinotaspidini	Paratetrapedia lugubris (Cresson, 1878)	2;4	
Apinae	Tapinotaspidini	Paratetrapedia punctata Aguiar & Melo, 2011	1;2;4	
Apinae	Tapinotaspidini	Tapinotaspoides serraticornis (Friese, 1899)	2;4	
Apinae	Tapinotaspidini	Tropidopedia carinata Aguiar & Melo, 2007	1;4	
Apinae	Tapinotaspidini	Tropidopedia flavolineata Aguiar & Melo, 2007	1;2;4	
Apinae	Tapinotaspidini	Tropidopedia nigrocarinata Aguiar & Melo, 2007	2	
Apinae	Tapinotaspidini	Tropidopedia punctifrons (Smith, 1879)	2;4	
Apinae	Tapinotaspidini	Xanthopedia larocai Moure, 1995	1;2	
Apinae	Xylocopinae	Ceratina (Crewella) asuncionis Strand, 1910	2	
Apinae	Xylocopinae	Xylocopa (Cirroxylocopa) vestita Hurd & Moure, 1963	1	
Apinae	Xylocopinae	Xylocopa (Neoxylocopa) cearensis Ducke, 1910	1	
Apinae	Xylocopinae	Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis (Olivier, 1789)	1;2	
Apinae	Xylocopinae	Xylocopa (Neoxylocopa) grisea Lepelletier, 1841	1;2	x
Apinae	Xylocopinae	Xylocopa (Neoxylocopa) hirsutissima Maidl, 1912	1	
Apinae	Xylocopinae	Xylocopa (Schonnherria) subcyanea Pérez, 1901	1	
Colletinae	Diphaglossini	Zikanapis megalopta Moure, 1948	4	
Colletinae	Paracolletini	Perditomorpha inconspicua (Michener, 1989)	4	



Subfamília	Tribo	Espécie*	Referências	Dados Primários
Colletinae	Paracolletini	Tetraglossula anthracina (Michener, 1989)	4	
Halictinae	Augochlorini	Augochlora (Oxystoglossella) thalia Smith, 1879	4	
Halictinae	Augochlorini	Augochlorella acarinata Coelho, 2004	4	
Halictinae	Augochlorini	Augochlorella ephyra (Schrottky, 1910)	1	
Halictinae	Augochlorini	Augochlorella tredecim (Vachal, 1911)	4	
Halictinae	Augochlorini	Augochlorella una Coelho, 2004	4	
Halictinae	Augochlorini	Augochloropsis smithiana (Cockerell, 1900)	1	
Halictinae	Augochlorini	Ceratalictus clonius (Brèthes, 1909)	1;2	
Halictinae	Augochlorini	Megalopta guimaraesi Santos & Silveira, 2009	4	
Halictinae	Augochlorini	Paracorynurella reticulata Gonçalves, 2010	4	
Halictinae	Augochlorini	Paroxystoglossa mimetica Moure, 1950	1	
Halictinae	Augochlorini	Pseudaugochlora callaina Almeida, 2008	4	
Halictinae	Augochlorini	Pseudaugochlora graminea (Fabricius, 1804)	2	
Halictinae	Augochlorini	Pseudaugochlora simulata Almeida, 2008	2;4	
Halictinae	Augochlorini	Thectochlora alaris (Vachal, 1904)	4	
Halictinae	Halictini	Agapostemon (Notagapostemon) chapadensis Cockerell, 1900	1;2	
Halictinae	Halictini	Dialictus rostratus (Moure, 1947)	2	
Halictinae	Halictini	Halictus (Pachyceble) lanei (Moure, 1940)	4	
Halictinae	Halictini	Lasioglossum (D.) rostratum	1	
Halictinae	Halictini	Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) anasimus Cure, 1989	4	
Halictinae	Halictini	Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) arenarius (Schrottky, 1902)	4	
Halictinae	Halictini	Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) ochromerus (Vachal, 1904)	4	
Halictinae	Halictini	Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) pissisi (Vachal, 1903)	4	
Megachilinae	Anthidiini	Anthidium sertanicola Moure & Urban, 1964	1	

Subfamília	Tribo	Espécie*	Referências	Dados Primários
Megachilinae	Anthidiini	<i>Anthodiocetes megachiloides</i> Holmberg, 1903	1	
Megachilinae	Anthidiini	<i>Epanthidium aureocinctum</i> Urban, 1995	1;2	
Megachilinae	Anthidiini	<i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905)	1	x
Megachilinae	Anthidiini	<i>Hypanthidium nigratum</i> Urban, 1998	1;2	
Megachilinae	Anthidiini	<i>Larocanthidium bilobatum</i> Urban, 1997	2	
Megachilinae	Anthidiini	<i>Larocanthidium ornatum</i> Urban, 1997	2;4	
Megachilinae	Lithurgini	<i>Lithurgus huberi</i> Ducke, 1907	1	
Megachilinae	Megachilini	<i>Megachile (Austrosarus) candanga</i> Raw, 2006	2;4	
Megachilinae	Megachilini	<i>Megachile (Austrosarus) diasi</i> Raw, 2006	2;4	
Megachilinae	Megachilini	<i>Megachile (Austrosarus) frankieana</i> Raw, 2006	1;2;4	
Megachilinae	Megachilini	<i>Megachile (Leptorachis) aureiventris</i> Schrottky, 1902	1	
Megachilinae	Megachilini	<i>Megachile (Pseudocentron) terrestris</i> Schrottky, 1902	1	
Megachilinae	Megachilini	<i>Megachile (Pseudocentron) rubricata</i> Smith, 1853	1	

Legenda: Fontes: 1 - Rabeling et al. (2019); 2 - SpeciesLink network, 20-Out-2021 10:26, [specieslink.net/Search](https://specieslink.net/Search) (Filtros utilizados (norm\_stateprovince:(distrito federal)) AND ((order:Hymenoptera)) Disponível em: <https://specieslink.net/search/> Acesso em 16 de outubro de 2021.; 3 - Carvalho e Aguiar (2019); 4 - InfoAbelha, 08-Dez-20021 (Filtro usado: Distrito Federal) Disponível em: <http://abelha.cria.org.br/list?DF>; 5 - ICMBio (2021)

### c) Dados Primários

Para composição dos resultados dos dados primários, foram contabilizados todos os registros, incluindo os oportunistas e assistemáticos, realizados nas três campanhas de amostragem. A 1ª campanha foi realizada entre os dias 10 e 17 de setembro de 2021, representativa da estação seca. A 2ª campanha foi realizada entre 10 e 17 de novembro de 2021 e correspondeu ao período inicial das chuvas. A 3ª e última campanha foi realizada entre os dias 10 e 17 de janeiro de 2022, característico da estação chuvosa.

Na 1ª campanha foram registrados 193 indivíduos, contabilizando 31 espécies de duas subfamílias e seis tribos de Apidae. Na 2ª campanha um total de 202 indivíduos foram registrados, contabilizando 19 espécies de, pelo menos, três subfamílias e nove tribos de Apidae. Na 3ª campanha um total de 104 indivíduos foram registrados, contabilizando 28 espécies de quatro subfamílias e 13 tribos de Apidae. O acumulado das três campanhas resultou em um total de 499 indivíduos de 52 espécies, distribuídas em quatro subfamílias (Apinae, Halictinae, Megachilinae) e 16 tribos de Apidae (Tabela 41).

Tabela 41 - Número de indivíduos e de táxons capturados por campanha amostral e espécies de abelhas (Apoidea: Apidae) de ocorrência comprovada (dados primários)

Número	Campanha 1	Campanha 2	Campanha 3	Total
Indivíduos	193	202	104	499
Espécies	31	19	28	52
Subfamílias	2	3	4	4
Tribo	6	9	13	16

A espécie *Melitoma segmentaria* (Fabricius, 1804) não consta na lista de dados secundários, sendo considerada como espécie nova para a região do estudo, embora a espécie apresente ampla distribuição, desde o México até o sul do Brasil (LINSLEY *et al.* 1980; MARMEDE FILHO *et al.* 1991). As demais espécies registradas em campo e identificadas em nível específico (n=14) se encontram relacionadas na lista de provável ocorrência para a região do empreendimento, o que corresponde a 9% de representatividade.

Importante destacar que foram registrados dois ninhos de *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), sendo um deles localizado em tronco de árvore em área antropizada no sítio 7 (UTM: 23L 212896 / 8268350), e outro em cupinzeiro em área de pastagem no Sítio Amostrado 4 (UTM: 23L 214008 / 8270417); um ninho de *Tetragona clavipes* em pilar de uma área comercial do sítio 7 (UTM: 23L 212891 / 8268337), um ninho de *Partamona combinata* localizado em cupinzeiro epigeo em área de pastagem, borda da mata no sítio 4 (UTM: 23L 214104 / 8270679). Além dos ninhos de abelhas nativas, foram registrados também dois ninhos de *Apis mellifera*, ambas em cupinzeiro epigeo, em áreas de pastagem do sítio 4 (UTM: 23L 214073/8270712; UTM: 23L 214101/8270425)..

Tabela 42 - Lista de espécies de abelhas (Apoidea) de ocorrência comprovada (dados primários)

APIDAE SUBFAMÍLIA, Tribo	CAMPANHA 1							Abund camp.1	CAMPANHA 2							Abund camp.2	CAMPANHA 3							Abund camp.3	Abund total	Abund rel (%)	Tipo de Amostragem	Dados Secund.																	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7																						
ANDRENINAE, Oxaeini																																													
Oxaea cf flavescens Klug, 1807																										1						1	1	0,2	G	X									
APINAE, Apini																																													
Apis mellifera Linnaeus, 1758	4	2	11	3		4	24	10	15	9	5			26	65	3		3	2	6		4	18	107	21,4	A	X																		
APINAE, Bombini																																													
Bombus morio (Swederus, 1787)								1		2	2			5					2				2	7	1,4	A	X																		
Bombus sp1.																		1					1	1	0,2	A																			
Bombus sp2.																			1				1	1	0,2	A																			
APINAE, Enphorini																																													
Epicharis sp.																		2					2	2	0,4	A																			
APINAE, Enphorini																																													
Melitoma segmentaria (Fabricius, 1804)								1						1										1	0,2	Pz																			
APINAE, Eucerini																																													
Melissodes sp.																		1					1	1	0,2	A																			
APINAE, Euglossini																																													
Euglossa sp1.		2	3				5											1					1	6	1,2	G; A																			
Euglossa sp2.			1				1									1							1	2	0,4	G																			
Eulaema nigrita Lepeletier, 1841										1				1										1	0,2	A	X																		
Eulaema cingulata (Fabricius, 1804)	2	7	5	35	7	2	60	1	2				3		1	1	1	3				6	69	13,8	G	X																			
Exaerete dentata (Linnaeus, 1758)							1	1																1	0,2	G	X																		
APINAE, Exomalopsini																																													
Exomalopsis sp.						1	1											1				1	2	3	0,6	A																			
Exomalopsis sp2.																1							1	1	0,2	A																			
APINAE, Meliponini																																													
Melipona quinquefasciata Lepeletier, 1836						1	1									1		2					3	4	0,8	A	X																		
Paratrigona lineata (Lepeletier, 1836)	1	11				3	15	7	12	4		2	25		3	2	2	5	4		2	18	58	11,6	A; G	X																			
Paratrigona sp.		6					6																6	6	1,2	A																			
Partamona combinata Pedro & Camargo, 2003								3		4	3	4	14					1				1	15	3,0	A	X																			
Partamona sp.			1		1		2			2			2		1		1				1	3	7	1,4	A; Pz																				
Partamona sp2.		2					2																2	0,4	A	X																			
Scaptotrigona postica (Latreille, 1807)								33	13	1	8		55								2	2	57	11,4	A	X																			
Scaptotrigona sp.		4					4																4	0,8	A																				
Tetragona clavipes (Fabricius, 1804)		7					7			2			1	3				1			2	3	13	2,6	A	X																			
Tetragonisca angustula (Latreille, 1811)		2					2		1	1	1	3	1	7	4			1			5	10	19	3,8	A	X																			
Trigona hyalinata (Lepeletier, 1836)																	9				5	14	14	2,8	A; G	X																			
Trigona sp.					1		1																1	0,2	A	X																			
Trigona sp1.								1					1										1	0,2	A																				
Trigona sp3.																	1					1	1	0,2	A																				

APIDAE SUBFAMÍLIA, Tribo	CAMPANHA 1							Abund camp.1	CAMPANHA 2							Abund camp.2	CAMPANHA 3							Abund camp.3	Abund total	Abund rel (%)	Tipo de Amostragem	Dados Secund.
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7					
Trigona spinipes (Fabricius, 1793)				3	3	4	7	17	3		4	7				14		2	1					3	34	6,8	A; G	
APINAE, Osirini																												
Osiris sp.																1							1	1	0,2	A		
APINAE, Tetrapediini																												
Tetrapedia sp.																		1					1	1	0,2	A		
APINAE, Xylocopini																												
Xylocopa grisescens (Lepeletier, 1841)									1						1		1						1	2	0,4	A	X	
HALICTINAE, Augochlorini																												
Augochlora sp1.							13	13			1				1									14	2,8	Pz; A		
Augochlora sp2.	1							1									2						2	3	0,6	Pv; A		
Augochlora sp3.					1			1									1		1			1	3	4	0,8	Pa; A		
Augochlora sp4.		3						3		1					1									4	0,8	Pz; G; A		
Augochlora sp5.	1							1																1	0,2	A		
Augochlora sp6.		1						1																1	0,2	G		
Augochloropsis sp1.													1	1										1	0,2	A		
Halictinae sp.					1			1																1	0,2	Pb		
HALICTINAE, Halictini																												
Agapostemon sp1.		1						1																1	0,2	G		
cf Hylaeus sp1.	1					1		2																2	0,4	Pb		
cf Hylaeus sp2.		7						7																7	1,4	Pa; Pb		
Dialictus sp1.		1				1		2																2	0,4	A		
Dialictus sp2.					2			2																2	0,4	Pv		
Dialictus sp3.					3			3																3	0,6	Pa; Pz		
Dialictus sp4.		4	1					5																5	1,0	Pz		
Halictini sp.						1		1																1	0,2	A		
MEGACHILINAE, Anthidiini																												
Anthidiini sp.																						1	1	1	0,2	A		
Epanthidium tigrinum (Schrottky, 1905)										1					1									1	0,2	A		
MEGACHILINAE, Megachilini																												
Megachile sp.													1	1										1	0,2	A		
<b>Total Geral</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>41</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>193</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	<b>202</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>104</b>	<b>499</b>	<b>100</b>			

Legenda: N- número sequencial das espécies; S- Sítios amostrais (de 1 a 7); Abund – Abundância; Dados secund. – espécies já registradas na lista de Dados secundários; \* - Espécies exótica invasora; Método de amostragem: A- Coleta Ativa com puçá entomológico; G- Armadilha odorífera (garrafa com isaca de Eugenol); Pa- Prato amarelo; Pz-Prato azul; Pb- Prato branco; Pv-Prato vermelho.

#### d) Informações a Respeito da Entomofauna

- Espécies Ameaçadas de Extinção

Nenhuma espécie de abelha, registrada em campo, encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção do Brasil, de acordo com a Portaria nº 444/2014 (MMA, 2014) e com IUCN (2021).

- Espécies não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência

Não há informação se alguma das morfoespécies coletadas se trata de espécie não descrita previamente pela ciência. A espécie *Melitoma segmentaria* (Fabricius, 1804) não consta na lista de dados secundários, sendo considerada como espécie nova para a região do estudo, embora a espécie apresente ampla distribuição, desde o México até o sul do Brasil (LINSLEY *et al.* 1980). Foi coletada uma espécie de Osirini, que é possível se tratar de uma nova espécie para a ciência (A. Aguiar, com. pessoal), mas que ainda precisa ser melhor analisada.

- Espécies passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental

As abelhas silvestres são muito sensíveis às alterações ambientais, sendo o tamanho de suas populações fortemente reduzido pela alta mortalidade decorrente da contaminação por inseticidas (JOHANSEN, 1977; PLOWRIGHT; RODD, 1980), pela perda de suas fontes de alimento e locais de nidificação causada por obras de infraestrutura de urbanização, agricultura e pecuária (O'TOOLE, 1993) e pelos problemas decorrentes da redução do fluxo gênico e aumento da endogamia (KERR *et al.*, 1996).

*Melipona quinquefasciata* representa uma das espécies ícones e endêmicas de Meliponini do Cerrado, sendo a única espécie de *Melipona* ainda encontrada nas áreas urbanas do DF, em locais pouco impermeabilizados, sendo comumente observada nas flores de margaridão (Asteraceae). De fato, essa espécie foi coletada ativamente forrageando flores de asteráceas em áreas de pastagem, na borda de mata de galeria do sítio 4.

As espécies da tribo Euglossini (gêneros *Euglossa*, *Eufriesea* e *Exaerete*), são consideradas espécies-chave, pois tanto machos como fêmeas polinizam diversas famílias de plantas nativas, mantendo estreitas relações com as mesmas, chegando algumas plantas a depender exclusivamente da polinização por abelhas desse grupo (RAMIREZ *et al.*, 2002; WHITTEN *et al.*, 1986; DRESSLER, 1982). Em geral, são encontradas em ambientes de florestas equatoriais, embora várias espécies ocorram em florestas de galeria e cerrado (OLIVEIRA, 2000; ALVARENGA *et al.*, 2007). Os machos desse grupo destacam-se por coletarem substâncias aromáticas nas plantas, principalmente em orquídeas (*orchid bees*), mas visitam também espécies de Araceae, Myrtaceae, Leguminosae, Bignoniaceae, Gesneriaceae, Solanaceae e Euphorbiaceae (WILLIAMS; WHITTEN, 1983). *Eulaema nigrita* é considerada como bioindicadora de qualidade ambiental, ocorrendo geralmente em ambientes mais abertos e com certo grau de perturbação antrópica (MORATO *et al.*, 1992; SILVA; REBÊLO, 2002), refletindo a condição do sítio 3, onde foi encontrada.

A riqueza e abundância de abelhas coletoras de óleo (Centridini, Tapinotaspidini e Tetrapediini) tem uma relação positiva com riqueza em espécies de Malphighiaceae (cujas flores produzem o óleo procurado pelas abelhas). Logo, a alteração da vegetação nativa do cerrado, com a diminuição da quantidade de plantas desta família pode, portanto, causar um decréscimo na abundância e riqueza de espécies destas abelhas (SILVEIRA; CAMPOS, 1995). Embora 30 espécies de Centridini estejam na lista de provável ocorrência para o DF, esse grupo tende a apresentar alta riqueza e abundância de espécies no cerrado (SILVEIRA; CAMPOS, 1995), nenhuma delas foi registrada no presente estudo.

Áreas naturais servem como abrigo para espécies ameaçadas, desconhecidas, assim como, constituem locais de dispersão-refúgio de ambientes vizinhos inóspitos. Diante desse contexto, a interação que existe entre as abelhas e seus recursos florais, a manutenção dos ecossistemas que dela decorre em função da polinização e a diversidade da apifauna verificada, confirmam seu papel como bioindicadores e, permitem recomendar práticas de preservação dos recursos naturais, como ferramenta integradora de conservação ambiental (MOUGA; CRUG, 2010.)

- Espécies de importância econômica

Além dos serviços da polinização, as abelhas, em especial os meliponíneos, apresentam produtos e subprodutos bastante valorizados economicamente, tais como mel, pólen, própolis e geoprópolis. A meliponicultura é uma atividade bastante difundida, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, tendo o mel como principal produto valorativo de exploração (ALVES et al., 2007). No Brasil existem mais de 100 mil apicultores e 2 milhões de colmeias e, em 2021, com produção de mais de quarenta mil toneladas de mel em 2020 (COOFAMEL, 2022).

Recentemente, foi publicado o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão (ICMBIO, 2021) com iniciativas de manejo no Brasil, sendo listada 18 espécies para o DF, dos quais quatro foram registradas no presente estudo. São elas: *M. quinquefasciata*, *P. lineata*, *T. clavipes* e *T. angustula*, popularmente conhecida por Jataí. A jataí é espécie mais comum nas áreas urbanas. No DF temos somente o registro da espécie *T. angustula*, que é altamente adaptada as áreas urbanas, sendo possível achar seus ninhos em cavidades dos mais variados tipos, desde buracos no chão, cavidades em cupinzeiros, muros, canos da água e até escapamento de carros abandonados. Apesar de ser uma espécie comum em áreas urbanas, *T. angustula* raramente é encontrada em áreas de cerrado.

- Espécies potencialmente invasoras e/ou de importância sanitária

Nenhuma das espécies registradas em campo constam na lista de espécies exóticas invasoras do DF segundo a IN nº 409/2018 (IBRAM, 2018). *Apis mellifera* é originária da África, Ásia e Europa. Essas abelhas africanizadas trazidas para o Brasil para a produção de mel, se propagaram pelo país e estão presentes em todos os ambientes (urbanos, agrícolas e naturais em qualquer estado de preservação ou degradação), sendo, por isso, muitas vezes negligenciadas em listas de espécies exóticas invasoras. No entanto, trata-se de uma espécie exótica invasora e, portanto, causam prejuízos à biodiversidade local, ao competir com espécies nativas.

- Espécies raras e/ou endêmicas

Nenhuma das espécies identificadas tem distribuição restrita ao Distrito Federal ou ao Cerrado.

- Sazonalidade

A alternância entre as estações seca (maio a setembro) e chuvosa (outubro a abril) no cerrado é bastante evidente, e isso tem sido apontado como responsável pela sazonalidade dos insetos no bioma (OLIVEIRA; FRIZZAS, 2008). Com relação à riqueza e composição da fauna apícola, 16 espécies foram coletadas exclusivamente na estação seca, seis foram exclusivamente no início do período chuvoso (transição), onze exclusivamente na estação chuvosa, e sete espécies ocorreram nos três períodos amostrados. Vale ressaltar que *E. cingulata*, embora tenha ocorrido em todas os períodos amostrados, foi extremamente mais abundante na estação seca (87%). *Scaptotrigona postica* foi registrada no início das chuvas e durante a estação chuvosa, sendo que 97% dos registros de *S. postica* foram feitos no início do período chuvoso.

Foi verificada uma variação temporal na riqueza e abundância de abelhas, sendo que a estação seca foi a que apresentou maior riqueza, mas com proporção muito semelhante ao período chuvoso (seca: 31 spp.; chuva: 28 spp.). No entanto, período de transição, a riqueza foi cerca de 1,6 vezes menor (transição: 19 spp.). Já com relação à abundância, os valores foram similares entre a seca (n=193) e a transição (n=202), e quase duas vezes menor na estação chuvosa (n=104).

Na estação chuvosa (novembro), observou-se uma queda significativa na abundância de abelhas, especialmente Halictinae. As espécies de Halictinae, registradas quase que em sua totalidade na estação seca, foram coletadas em sua maioria pelas *pan-traps*, e a despeito da menor abundância de Halictinae na natureza, durante o período chuvoso, as chuvas reduzem a efetividade dessa metodologia de amostragem por promover a lavagem e o revolvimento dos pratos e, conseqüentemente, a perda das amostras. Isso reforça ainda a importância de se integrar diferentes metodologias para um melhor levantamento da fauna apícolas local.

#### e) Análise dos Dados

- Riqueza e Abundância

Para a composição da riqueza regional (S') foram contabilizadas as espécies de provável ocorrência (dados secundários; n=156) e os dados primários (n=52), desconsiderando espécies não identificadas em nível específico, a fim de evitar possível sobreposição decorrente da não identificação. Portanto, a riqueza regional está estimada em 157 espécies, sendo 16 (10%) delas já constantes na lista de dados secundários e com ocorrência comprovada pelos dados primários, e uma espécie (*Melitoma segmentaria*) registradas apenas nos dados primários.

Para o cálculo da riqueza local (s') foram considerados apenas os registros obtidos pelos dados primários, cujos resultados estão apresentados, consecutivamente, por campanha, bem como o acumulado das três campanhas.



Na 1ª campanha, representativa da estação seca, foram registrados 193 indivíduos pertencentes a 31 espécies, de duas subfamílias e seis tribos de Apidae, sendo que a riqueza de espécies foi similar entre as subfamílias (Apinae=16; Halictinae=15), mas Apinae apresentou maior abundância (77%). Na 2ª campanha, referente ao início do período chuvoso, foram registrados 202 indivíduos de 19 espécies, três subfamílias e nove tribos de Apidae. A subfamília Apinae foi a mais representativa, com 14 espécies (74%) e 197 indivíduos (98%), seguida de Halictinae e Megachilinae. Na terceira campanha, referente ao período chuvoso, foram registrados 104 indivíduos de 28 espécies, quatro subfamílias e 16 tribos. Apinae também foi a mais representativa, com 93% da abundância e 86% da riqueza registrada na campanha. No acumulado das três campanhas, foram registrados 499 indivíduos, de 52 espécies, quatro subfamílias e 16 tribos de Apidae, sendo que a subfamília Apinae representou 89% dos indivíduos e 62% do total de espécies de abelhas registradas (Figura 10, Figura 11).

Considerando o acumulado das três campanhas, os Sítios Amostrais que apresentaram as maiores riquezas foram, respectivamente, os sítios S2 (26), S3 (19) e S1 (18) (Tabela 43). A riqueza dos demais sítios variou entre 11 e 15 espécies. Com relação à abundância, o Sítio 2 apresentou 24% (n=119) da fauna apícola registrada, seguido pelos sítios S4 e S1, com 18% e 17%, respectivamente. A abundância de abelhas nos demais sítios variou entre 32, no sítio 5, e 69 indivíduos, no sítio 3. É importante ressaltar que nenhum indivíduo foi registrado no sítio 6 durante a terceira campanha. Esta é uma área com chácaras, e pastagens na borda do Ribeirão Mestre D'armas, e é possível que a ausência de registro de abelhas nessa campanha seja decorrente da aplicação de produtos agrícolas, pois foi visto embalagens vazias de glifosato inadequadamente descartadas no ambiente nas proximidades do sítio amostral.

De maneira geral, a riqueza observada foi relativamente elevada, sendo registrado 10% das espécies de provável ocorrência da região.

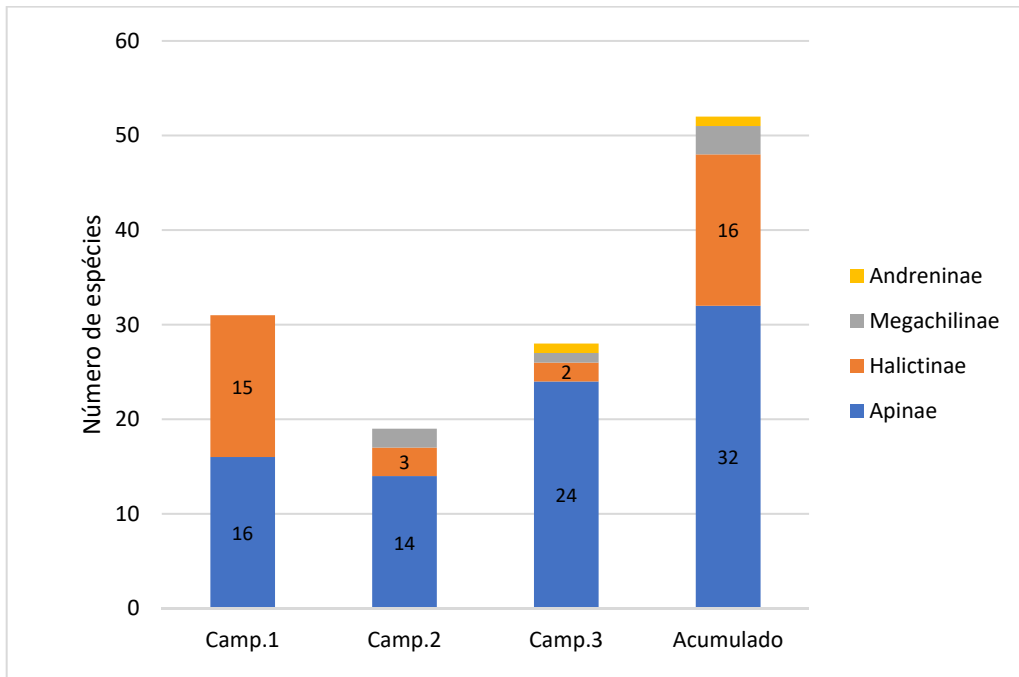


Figura 113 - Número cumulativo de espécies de cada subfamília de Apidae (Apinae, Halictinae e Megachilinae) por campanha de amostragem e no acumulado das três campanhas

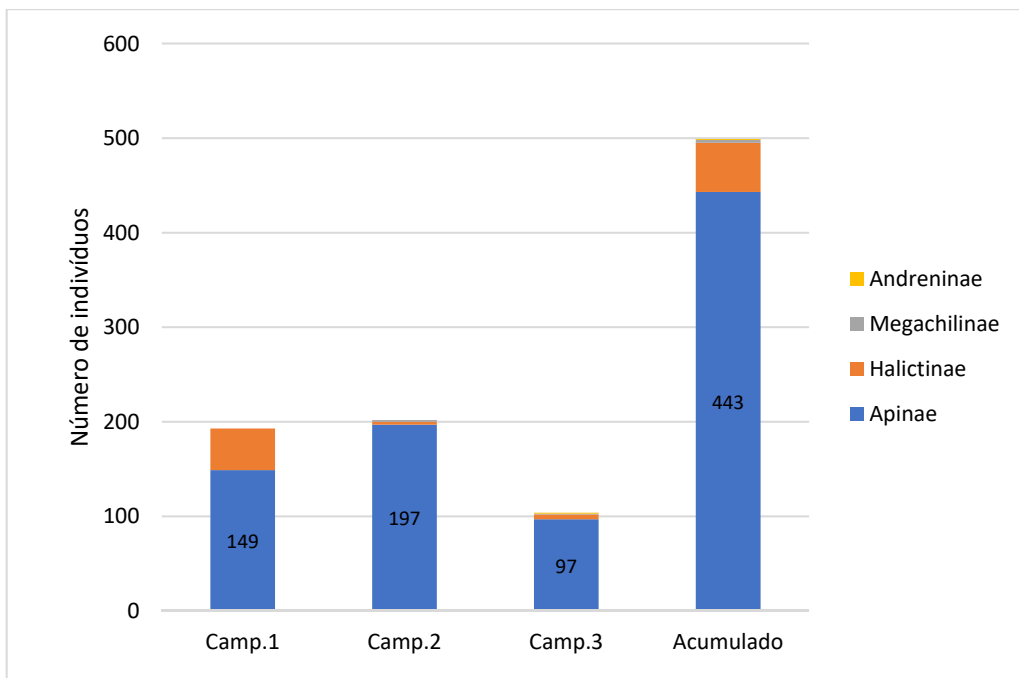


Figura 114 - Número cumulativo de indivíduos de cada subfamília de Apidae (Apinae, Halictinae e Megachilinae) por campanha de amostragem e no acumulado das três campanhas

Tabela 43 - Abundância e riqueza de espécies de abelhas (Apidae) por sítio amostral em cada campanha de amostragem e no acumulado das três campanhas.

Sítios Amostrais	Riqueza				Abundância			
	Camp.1	Camp.2	Camp.3	Acum.	Camp.1	Camp.2	Camp.3	Acum.
S1	6	9	9	18	10	60	16	86
S2	15	7	15	26	60	44	15	119
S3	6	10	22	19	22	25	22	69
S4	3	7	17	11	41	31	17	89
S5	8	1	10	11	19	3	10	32
S6	10	3	0	12	31	6	0	37
S7	3	4	24	15	10	33	24	67
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>19</b>	<b>28</b>	<b>52</b>	<b>193</b>	<b>202</b>	<b>104</b>	<b>499</b>

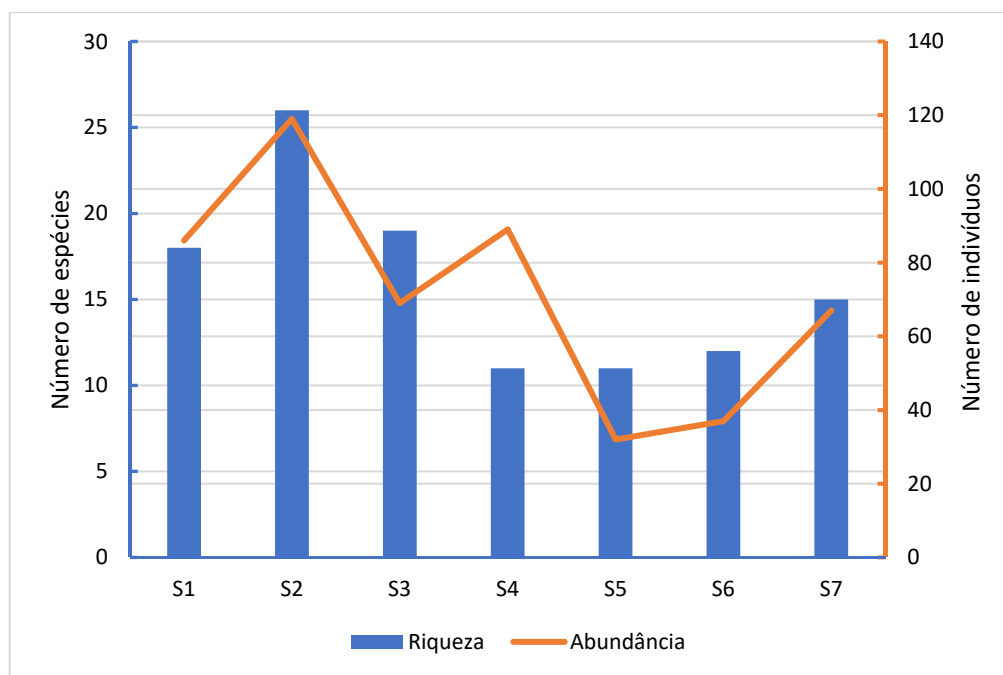


Figura 115 - Abundância e riqueza de espécies de Abelhas por sítio amostral considerando o acumulado das três campanhas

#### ▪ Sucesso Metodológico

A análise do sucesso de captura por metodologias foi baseada na riqueza e abundância de abelhas. A metodologia mais eficiente, com maior sucesso de capturas, foi a busca ativa com puçá entomológico, sendo responsável por 75% da abundância e da riqueza de espécies (Figura 13). De fato, a coleta ativa de abelhas com rede entomológica é responsável pela maior captura de indivíduos, no entanto, esse método agrega geralmente abelhas da tribo Meliponini (59%), bem como *Apis mellifera*. Armadilhas odoríferas restringem-se basicamente à captura de machos de abelhas Euglossini (“abelhas das orquídeas”), os quais coletam líquidos aromáticos

das flores de orquídeas e de outras fontes florais e não florais, e provavelmente, os utilizam na síntese de feromônios sexuais (ELTZ *et al.*, 2003). Embora abelhas de Augochlorini, Halictini e Meliponini também tenham sido eventualmente capturadas nas armadilhas odoríferas, 80% é da tribo Euglossini, em especial *E. cingulata*, que representou 72% do total de capturas com iscas odoríferas.

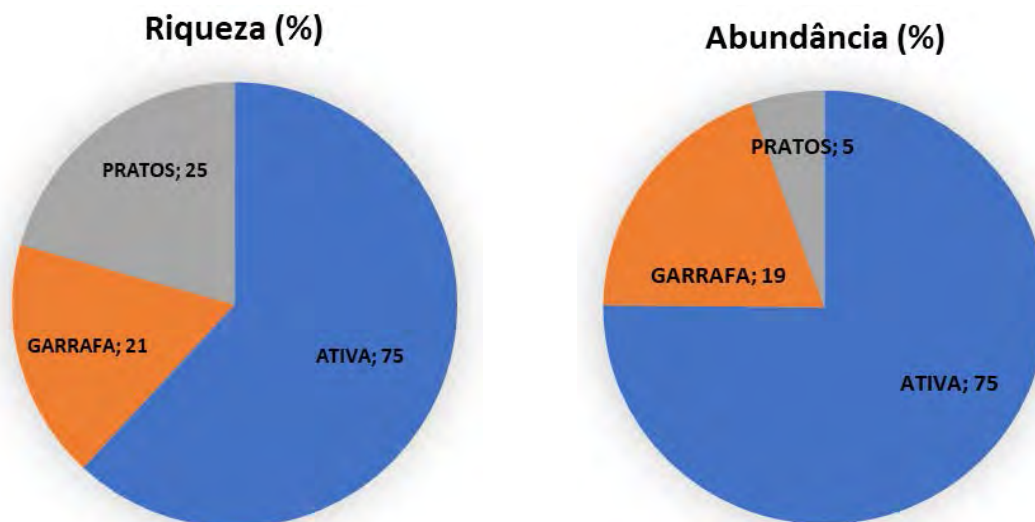


Figura 116 - Eficiência amostral das metodologias de coleta abelhas considerando o acumulado da riqueza e abundância das três campanhas

Por meio da utilização de pratos-armadilha (*pan traps*) coloridos, foram capturados 27 indivíduos, distribuídos em 13 espécies de duas subfamílias e 5 tribos, sendo que sete espécies (14 % da fauna local) foram coletadas exclusivamente por meio dessa metodologia. Considerando a coloração dos pratos, a maior riqueza e abundância foi capturada por meio do prato azul. Um exemplo é a *Melitoma segmentaria* (Enthophorini), registrada no sítio 1. De fato, espécies de abelhas desta tribo são consideradas abelhas oligoléticas, de alta fidelidade floral, destacando-se pela alta frequência de forrageamento associadas às espécies da família Convolvulaceae (ZANELLA, 2000).

O uso dos *pan traps* permite inventariar um número significativo de abelhas, demonstrando sua eficiência para abelhas de pequeno porte. Esse método mostrou-se mais eficiente em ambientes abertos, sem formação de dossel, portanto, é recomendável usá-lo em conjunto com outras formas de inventário de apifauna, para se obter informações mais completas sobre as comunidades de abelhas de um determinado local (MAUÉS *et al.*, 2011). Vale destacar que não se mostrou uma armadilha eficiente em períodos chuvosos, uma vez que os recipientes são “lavados” pelas chuvas.

Segundo Pinheiro-Machado e Silveira (2006) o melhor método de captura pode variar de acordo com o local e a logística e, diante desse contexto, os melhores resultados em número de espécies, só poderão ser alcançados se existir o emprego de métodos variados de captura.

▪ Suficiência Amostral

As curvas de acumulação ou de rarefação de espécies permitem avaliar o sucesso do esforço amostral empregado no levantamento de abelhas na área de estudo. A curva é elaborada por meio da relação entre a riqueza observada ( $S'_{obs}$ ) e a riqueza total estimada ( $S'_{est}$ ) para a comunidade analisada, o que possibilita uma interpretação percentual do esforço, que para a maioria dos grupos taxonômicos, acima de 50% já pode ser considerado satisfatório.

Considerando a riqueza local observada na primeira campanha ( $s' = 31$ , linha azul), pode-se inferir que aproximadamente 62% da fauna local foi coletada uma vez que a riqueza estimada com base no Jackknife 1 foi de 50 espécies (Figura 117). Na 2ª campanha, a curva de rarefação dos valores obtidos em campo (riqueza observada, curva azul) comparados com a riqueza local estimada (*Jackknife 1* – curva vermelha) demonstra que o esforço amostral aplicado foi suficiente para capturar 67% da riqueza estimada ( $Jack1=28$ ) (Figura 118). Na 3ª campanha, a curva de rarefação dos valores obtidos em campo (riqueza observada, curva azul) comparados com a riqueza local estimada (*Jackknife 1* – curva vermelha) demonstra que o esforço amostral aplicado foi suficiente para capturar 66% da riqueza estimada ( $Jack1=43$ ) (Figura 119). No acumulado das três campanhas, o número de espécies registradas permanece abaixo do esperado. No entanto, estima-se que o esforço empregado foi suficiente para capturar 67% da fauna apícola estimada para a área ( $Jack1=78$ ) (Figura 120).

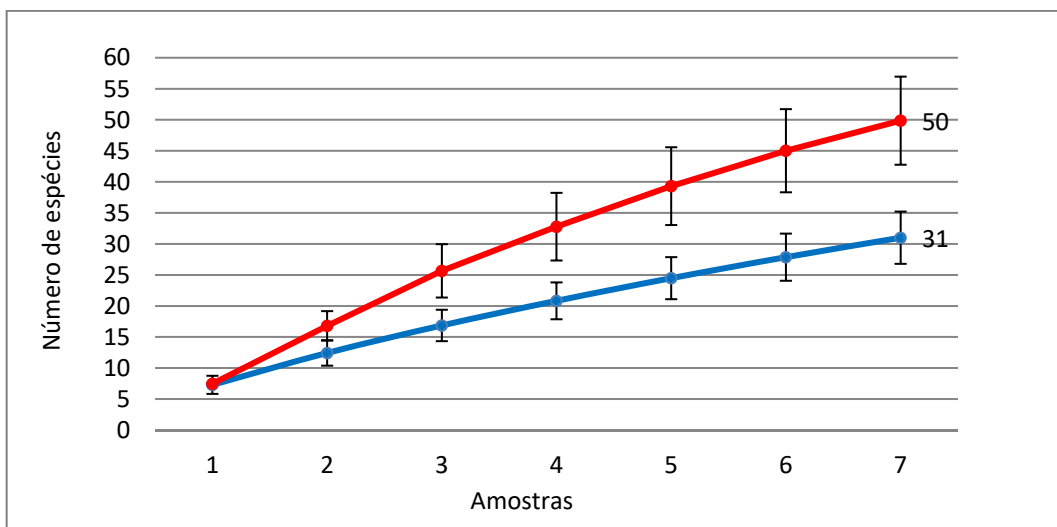


Figura 117 - Curva de rarefação para o grupo Invertebrados Terrestres (Apoidea) para 1ª campanha. Linha azul: valores observados, Linha vermelha: valores estimados (Jack1)

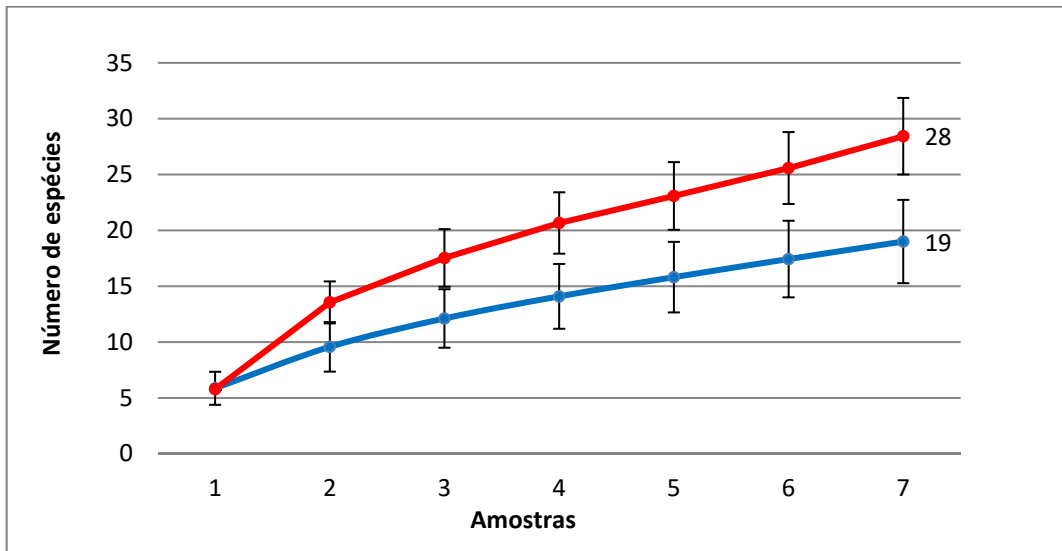


Figura 118 - Curva de rarefação para o grupo Invertebrados Terrestres (Apoidea) para 2ª campanha. Linha azul: valores observados, Linha vermelha: valores estimados (Jack1)

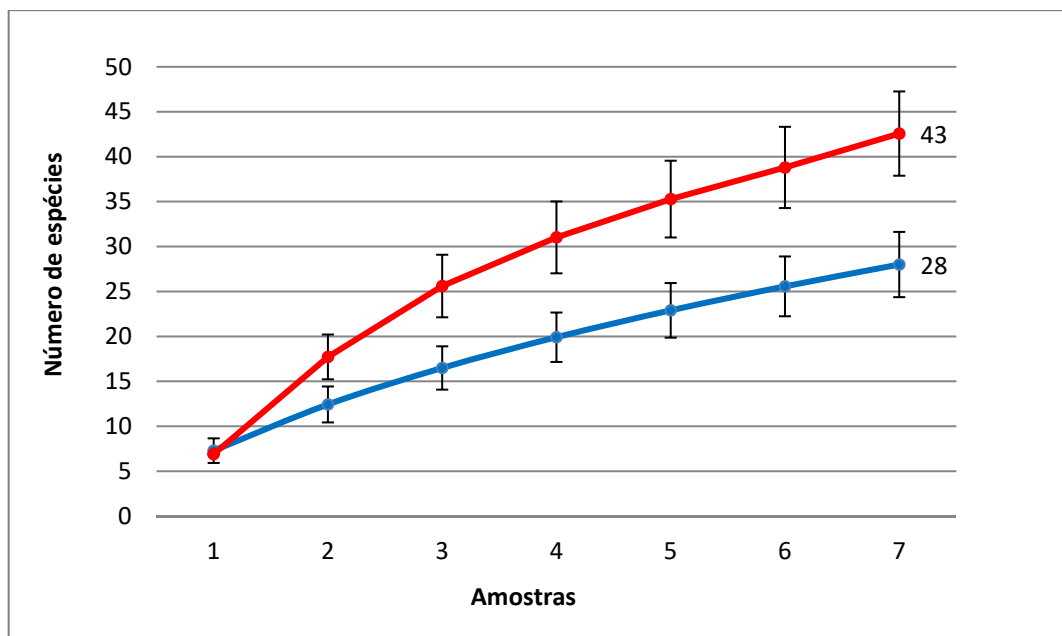


Figura 119 - Curva de rarefação para o grupo Invertebrados Terrestres (Apoidea) para 3ª campanha. Linha azul: valores observados, Linha vermelha: valores estimados (Jack1)

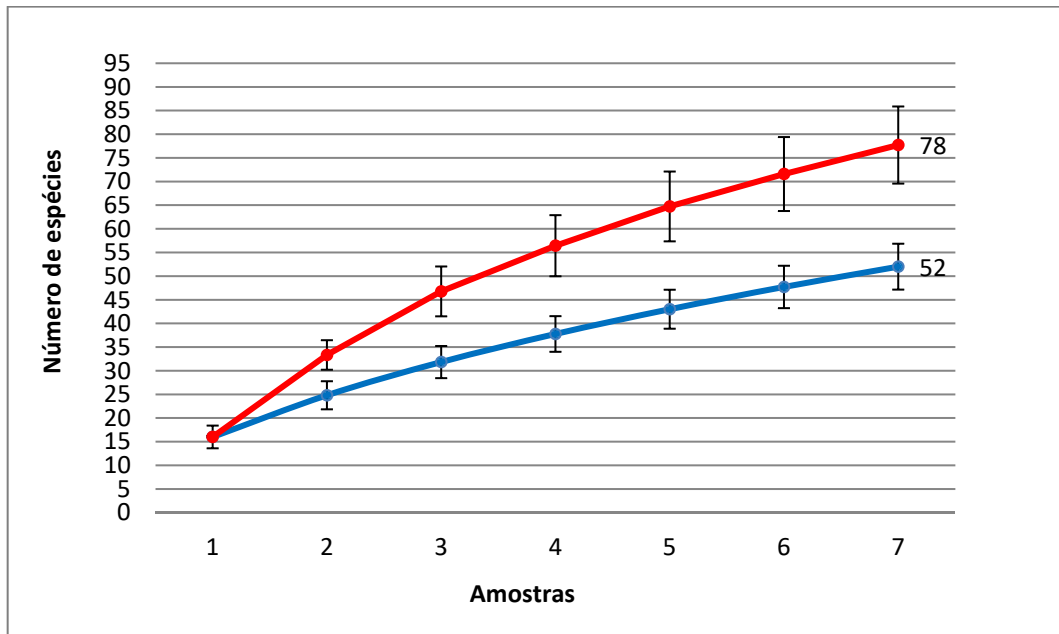


Figura 120 - Curva de rarefação para o grupo Invertebrados Terrestres (Apoidea) para o acumulado das três campanhas de amostragem. Linha azul: valores observados, Linha vermelha: valores estimados (Jack1)

Considerando ainda o esforço amostral total empregado no acumulado das três campanhas, a curva de rarefação do número de espécies de abelhas em cada sítio amostral, em função do número de indivíduos coletados, gerada a partir de 100 permutações aleatórias dos indivíduos, evidencia uma maior riqueza de abelhas nos sítios S2 e S3, ligeiramente superior ao conjunto formado pelos sítios S1, S7 e S4 (Figura 121).

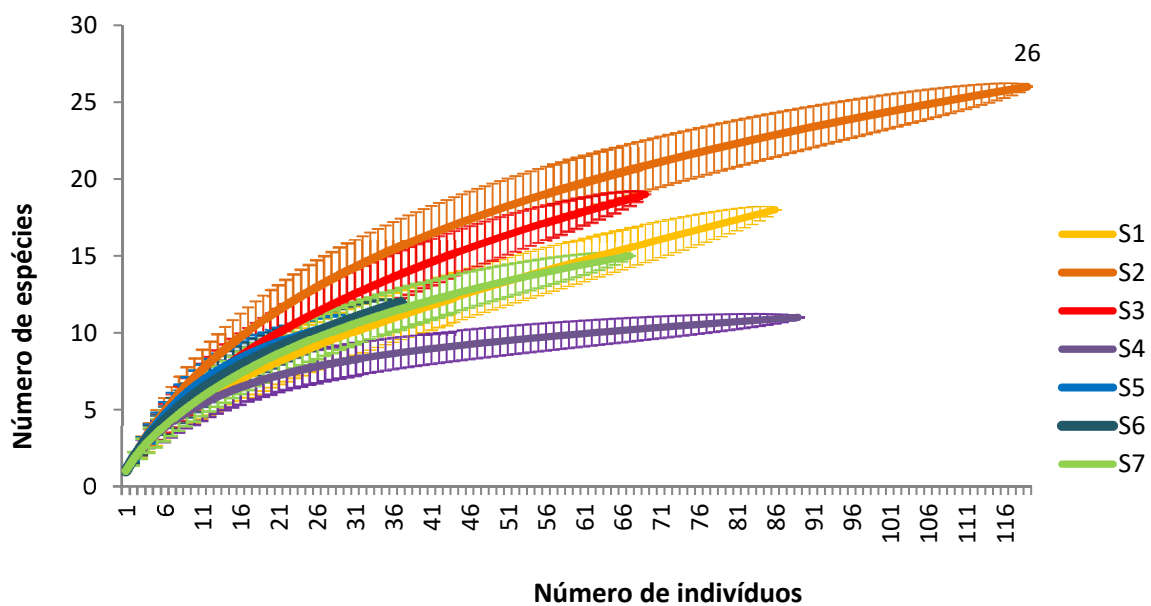


Figura 121 - Curva de rarefação de espécies de Invertebrados Terrestres (Apoidea) pelo número de indivíduos por sítio amostral no acumulado das três campanhas de amostragem. Intervalos de confiança de 95% obtidos através do método de bootstrap, com 100 permutações

#### ▪ Parâmetros de Diversidade

Para análise dos índices de Shannon (H') e Equitabilidade de Pielou (J') foram considerados os dados acumulados das três campanhas por sítio amostral. Os valores de H' variaram entre 1,841 (Sítio 4) e 2,717 (Sítio 2), e os sítios S2 e S3 foram os que apresentaram maior diversidade (Tabela 44). A equitabilidade dos sítios foi relativamente alta, variando entre 70% e 90%, o que demonstra uma uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, com algumas poucas espécies dominantes, tais como *A. melífera* (30 ind. no sítio 7), *E. cingulata* (38 ind. no sítio 4) e *S. postica* (33 ind. no sítio 1). O índice de diversidade de Shannon expressa riqueza e uniformidade em uma comunidade e, portanto, a dominância dessas espécies contribui para os menores valores de H' observados nos sítios S1, S4 e S7.

Tabela 44 - Parâmetros de diversidade por Sítio amostral para o grupo Invertebrados terrestres (Apoidea)

Parâmetros de Diversidade	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Sítio 7	Total
Riqueza (S)	18	26	19	11	11	12	15	52
Abundância (N)	86	119	69	89	32	37	67	499
Índice de Shannon (H')	2,040	2,717	2,336	1,841	2,179	2,066	2,004	2,818
Equitabilidade de Pielou (J')	0,706	0,834	0,793	0,768	0,909	0,831	0,740	0,713

#### ▪ Similaridade e Agrupamento

Para análise da similaridade dentre as áreas amostradas, foram considerados os dados acumulados das três campanhas por sítio amostral. As análises foram feitas utilizando o coeficiente de Jaccard, que indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras.

Os índices de similaridade dos pontos amostrais variaram entre 16% e 53%, indicando que alguns sítios amostrais apresentam uma fauna de abelhas característica, e com baixo compartilhamento de espécies com outros sítios, como é o caso do sítio 2. Apesar da baixa similaridade entre os sítios amostrais é possível perceber um agrupamento dos sítios S1 e S3, bem como S4, S7 e S5 (Tabela 45).

Tabela 45 - Matriz de similaridade (Índice de Jaccard) entre os sítios amostrais de Invertebrados terrestres (Apoidea) no acumulado das três campanhas de coleta

	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Sítio 7
Sítio 1	1,00	0,22	0,37	0,38	0,26	0,30	0,32
Sítio 2		1,00	0,25	0,28	0,16	0,23	0,28
Sítio 3			1,00	0,36	0,20	0,29	0,36
Sítio 4				1,00	0,38	0,28	0,53
Sítio 5					1,00	0,21	0,37
Sítio 6						1,00	0,29
Sítio 7							1,00



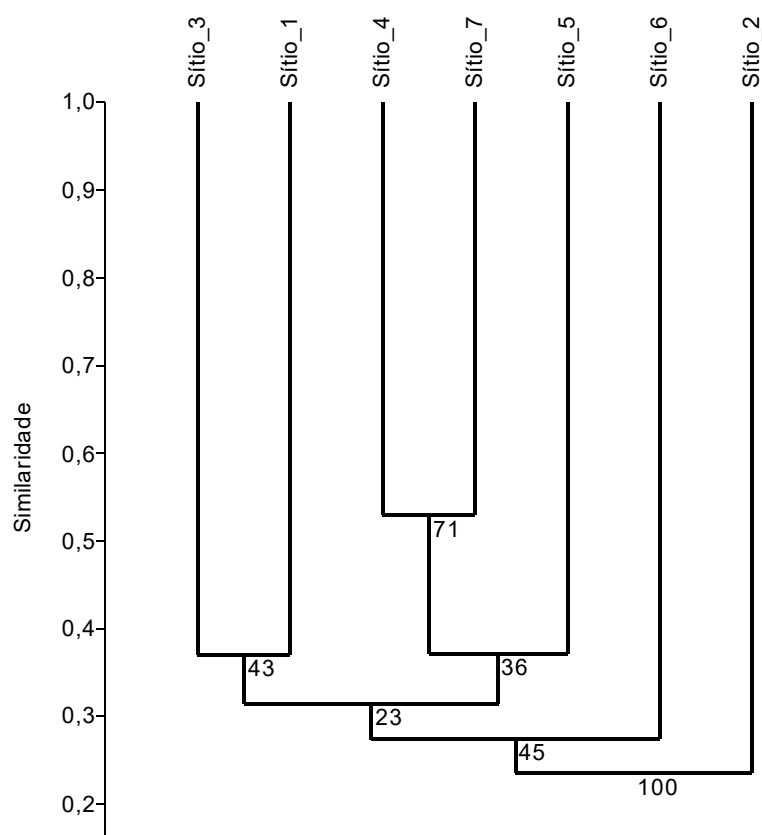


Figura 122 - Dendrograma de agrupamento (Índice de Jaccard) dos Invertebrados terrestres (Apoidea)

### 6.3.1.2 Herpetofauna

A Herpetofauna é formada por um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres. É dividida em duas classes distintas: Classe Amphibia, que contém as Ordens: Anura (sapos, rãs, jias e pererecas), Gymnophiona (cobras-cegas ou cecílias) e Caudata (salamandras) e Classe Reptilia, com as ordens Testudines (quelônios: cágados, tartarugas e jabutis), Squamata (lagartos, anfisbênias e serpentes), Crocodylia (jacarés e crocodilos) e Rhynchocephalia (tuataras da Nova Zelândia) (BERNARDE, 2012; VITT; CALDWELL, 2009).

Para a classe Amphibia são reconhecidas mais de 7.900 espécies no mundo, das quais mais de 1.000 foram descritas para o Brasil, que é detentor da maior diversidade de anfíbios do planeta (BERNARDE, 2012; FROST, 2021). Na lista oficial da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), constam 1.136 espécies ocorrentes no Brasil, distribuídas em três ordens, a saber: Anura com 1.093 espécies; Caudata com cinco espécies e Gymnophiona com 38 espécies (SEGALLA et al., 2019).

Para a Classe Reptilia já foram descritas mais de 10.700 espécies no globo, onde o Brasil ocupa a terceira posição em riqueza com 795 espécies (UETZ; HOSEK, 2021). Na lista oficial da SBH, considerando espécies e subespécies, são registrados 842 táxons, distribuídas também em três Ordens, a saber: Testudines com 37 espécies;

Crocodylia com seis espécies; e Squamata com 799 táxons (282 lagartos, 75 anfisbenas e 442 serpentes) (COSTA; BÉRNILS, 2018).

Para o Cerrado são reconhecidas 211 espécies de anfíbios anuros com 108 endemismos (VALDUJO et al., 2012) e duas espécies de cecílias (COLLI; BASTOS; ARAUJO, 2002). Já os répteis são compostos por 10 espécies de quelônios, sem endemismos; cinco de jacarés, sem endemismos (COLLI; BASTOS; ARAUJO, 2002) e 264 espécies de Squamata (lagartos, anfisbênias e serpentes) com 103 endemismos (MELLO, 2014; NOGUEIRA; COLLI; MARTINS, 2009; NOGUEIRA et al., 2010).

A Herpetofauna atua em diversas relações ecológicas (BÖHM et al., 2013) e compreende um grupo de espécies que possui indivíduos que vão desde grandes organismos, como serpentes e crocodilos, a espécies pequenas e críticas como alguns anuros e lagartos. Devido à grande especificidade de habitat e sensibilidade a alterações ambientais, são amplamente utilizados em estudos envolvendo processos de degradação e qualidade ambiental.

#### a) Detalhamento metodológico

Apesar de representarem grupos distintos e com diferenças significativas em sua ecologia e comportamento, os répteis e anfíbios são estudados conjuntamente, uma vez que os métodos de amostragem se sobrepõem (SILVEIRA; ALMEIDA; PAES DE BARROS, 2000). Esses métodos, por sua vez, são variados e a aplicação combinada de alguns deles é importante para que os resultados dos inventários sejam satisfatórios (CECHIN; MARTINS, 2000).

Para a realização do levantamento dos dados primários, 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).

**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; LEMA; ARAUJO, 1985). 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 no 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 de grande parte da comunidade de 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, como anfíbios e serpentes. O esforço para esta metodologia foi de 2 km por Sítio Amostral por campanha, totalizando 14 km em cada campanha e 42 Km ao final do estudo.

**Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros** – O esforço aplicado nesta metodologia foi direcionado aos ambientes onde a atividade dos anuros é mais intensa, como áreas alagadas, poças temporárias, brejos, riachos, córregos e lagos. A identificação das espécies foi realizada com base na observação direta, com auxílio de lanternas, e com base nas vocalizações emitidas pelos anuros. Este método foi aplicado durante o período crepuscular e noturno, entre as 18:00 e 22:00 horas. O esforço amostral aplicado foi de 4 horas-homem por Sítio Amostral por campanha, resultando em 28 horas-homem em cada campanha e 84 horas-homem ao final do estudo.

Um resumo do esforço amostral empregado, utilizando as principais metodologias, encontra-se descrito na Tabela 46.

Tabela 46 - Esforço amostral das principais metodologias aplicadas para a Herpetofauna

Metodologia	Esforço por Sítio Amostral	Esforço por Campanha	Esforço Acumulado
Busca Ativa	2 km	2 Km x 7 Sítios Amostrais = 14 km	14 Km x 3 campanhas = 42 Km
Transectos Auditivos	4 horas-homem	4 horas-homem x 7 Pontos Amostrais = 28 horas-homem	28 Horas-homem x 3 campanhas = 84 horas-homem

Além dos métodos supracitados, também foram utilizadas para o levantamento da Herpetofauna metodologias complementares como os encontros oportunistas e coleta por terceiros, que consistem em registros de anfíbios e répteis, vivos ou mortos durante outras atividades que não a amostragem pelas metodologias principais, como deslocamentos próximos às áreas amostrais e registros realizados por outras equipes e/ou moradores e transeuntes da região.

Características relevantes para o grupo Herpetofauna que foram consideradas estão relacionadas à Distribuição das Espécies (espécies endêmicas ou exóticas), Utilização de Ambientes preferenciais, Grau de dependência de ambientes Florestais, Relações com o Homem, Espécies de importância Econômica (espécies cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres e de importância farmacológica ou para a saúde) e Espécies de importância Ecológica (espécies bioindicadoras).

Em relação aos ambientes preferenciais, foram utilizadas três categorizações, a saber: A – Ambientes Abertos de Cerrado; F – Ambientes Florestais e T – Ambientes Antropizados.

Em relação ao grau de dependência de ambientes florestais, as espécies foram separadas em três categorias de acordo com a utilização desses ambientes para sobrevivência e reprodução, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Grau de dependência de ambientes florestais para a Herpetofauna

Categoria	Especificação
Dependentes	Espécies habitat-específicas, que completam seu ciclo de vida em ambientes florestais e não são encontradas normalmente em outros ambientes.

Semidependentes	Espécies relacionadas a ambientes florestais, mais que podem ser encontradas ocasionalmente em outros ambientes.
Independentes	Espécies habitat-generalistas, que podem ser encontradas em ambientes florestais porem sua sobrevivência e reprodução não está associada a presença destes ambientes.

No quesito relação com o homem, as categorizações utilizadas estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorização quanto a relação com o homem para as espécies da Herpetofauna

<b>Categoria</b>	<b>Especificação</b>
Sinantrópicas	Espécies que ocorrem e/ou utilizam espaços ocupados pelo homem (habitações e ambientes antropizados).
Periantrópicas	Espécies que ocorrem nas proximidades de espaços ocupados pelo homem (ambientes alterados).
Aloantrópicas	Espécies que ocorrem em ambientes preservados.

A nomenclatura científica e a classificação taxonômica das espécies da Herpetofauna abordadas para este estudo foram baseadas nas listas oficiais da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH) (COSTA; BÉRNILS, 2018; SEGALLA et al., 2019), enquanto que para os vernáculos procurou-se manter a nomenclatura utilizada pela população local.

#### b) Dados Secundários

Foram consideradas como espécies de provável ocorrência para o grupo Herpetofauna, apenas registros identificados em nível de espécie, e/ou com ocorrência ou distribuição para as localidades próximas às áreas de estudo. Para compor os dados secundários foram compilados os seguintes estudos:

- O livro “Águas Emendadas”, em capítulo específico de répteis e anfíbios da Estação Ecológica de Águas Emendadas, no Distrito Federal, apresenta uma riqueza de 24 espécies de anfíbios e 51 espécies de répteis (COLLI; BRANDÃO, 2008); e
- O Plano de Manejo da APA Bacia do rio Descoberto (MMA; ICMBIO, 2014), onde sua maior porção encontra-se no território do Distrito Federal, aponta a potencialidade de ocorrência, baseado em uma avaliação de dados secundários, de 44 espécies de anfíbios e 96 espécies de répteis.

As espécies de provável ocorrência resultaram numa lista com 139 espécies, sendo 44 espécies pertencentes a classe Amphibia e 95 a classe Reptilia, distribuídos em cinco ordens (Anura, Gymnophiona, Testudines, Crocodylia e Squamata) e 25 famílias (Tabela 47).

Quanto ao status de conservação, nenhuma das espécies de provável ocorrência encontra-se listada na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (MMA,

2014). Já para as espécies ameaçadas em nível mundial da IUCN (2021), a espécie *Bachia bresslaui* é classificada como Vulnerável (VU). Outras duas espécies são classificadas como Quase Ameaçadas (NT), *Acanthochelys spixii* e *Mesoclemmys vanderhaegei*, ou seja, estão próximas de se enquadrarem em algum critério de ameaça mas não são consideradas como espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2021).

Em relação à distribuição das espécies, as espécies de provável ocorrência, foram anotadas 55 espécies consideradas endêmicas do bioma Cerrado, além de uma espécies exóticas, *Hemidactylus mabouia (lagartixa)*.

Tabela 47 – Lista de espécies de provável ocorrência do grupo Herpetofauna

Táxon	Autor	MMA (2014)	IUCN (2021)	Distribuição
AMPHIBIA				
ANURA				
<b>BUFONIDAE</b>				
<i>Rhinella cerradensis</i>	Maciel, Brandão, Campos & Sebben, 2007			CE
<i>Rhinella diptycha</i>	(Cope, 1862)			
<i>Rhinella rubescens</i>	(A. Lutz, 1925)			CE
<i>Rhinella veredas</i>	(Brandão, Maciel & Sebben, 2007)			CE
<b>CRAUGASTORIDAE</b>				
<i>Barycholos ternetzi</i>	(Miranda Ribeiro, 1937)			CE
<b>DENDROBATIDAE</b>				
<i>Ameerega flavopicta</i>	(A. Lutz, 1925)			CE
<b>HYLIDAE</b>				
<i>Aplastodiscus lutzorum</i>	Berneck, Giaretta, Brandão, Cruz & Haddad, 2017			
<i>Boana albopunctata</i>	(Spix, 1824)			
<i>Boana buriti</i>	(Caramaschi & Cruz, 1999)			CE
<i>Boana goiana</i>	(B. Lutz, 1968)			CE
<i>Boana lundii</i>	(Burmeister, 1856)			CE
<i>Bokermannohyla sapiranga</i>	Brandão, Magalhães, Garda, Campos, Sebben & Maciel, 2012			CE
<i>Dendropsophus jimi</i>	(Napoli & Caramaschi, 1999)			CE
<i>Dendropsophus minutus</i>	(Peters, 1872)			
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	(Reinhardt & Lütken, 1862)			CE
<i>Ololygon centralis</i>	(Pombal & Bastos, 1996)			CE
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	(A. Lutz, 1925)			
<i>Scinax fuscovarius</i>	(A. Lutz, 1925)			
<i>Scinax rogerioi</i>	Pugliesi, Baêta & Pombal, 2009			

Táxon	Autor	MMA (2014)	IUCN (2021)	Distribuição
<i>Scinax squalirostris</i>	(A. Lutz, 1925)			
<i>Trachycephalus typhonius</i>	(Linnaeus, 1758)			
<b>LEPTODACTYLIDAE</b>				
<i>Physalaemus centralis</i>	Bokermann, 1962			CE
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Fitzinger, 1826			
<i>Physalaemus marmoratus</i>	(Reinhardt & Lütken, 1862)			CE
<i>Physalaemus nattereri</i>	(Steindachner, 1863)			CE
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	(Cope, 1887)			
<i>Pseudopaludicola saltica</i>	(Cope, 1887)			CE
<i>Adenomera martinezi</i>	(Bokermann, 1956)			CE
<i>Leptodactylus furnarius</i>	Sazima & Bokermann, 1978			CE
<i>Leptodactylus fuscus</i>	(Schneider, 1799)			
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	(Spix, 1824)			
<i>Leptodactylus latrans</i>	(Steffen, 1815)			
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	(Burmeister, 1861)			
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	(Cope, 1862)			
<i>Leptodactylus syphax</i>	Bokermann, 1969			
<b>MICROHYLIDAE</b>				
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	(Boettger, 1885)			CE
<i>Elachistocleis cesarii</i>	(Miranda Ribeiro, 1920)			
<b>ODONTOPHRYNIDAE</b>				
<i>Odontophrynus cultripes</i>	Reinhardt & Lütken, 1861			CE
<i>Odontophrynus salvatori</i>	Caramaschi, 1996			CE
<i>Proceratophrys goyana</i>	(Miranda-Ribeiro, 1937)			CE
<i>Proceratophrys vielliardi</i>	Martins & Giaretta, 2011			CE
<b>PHYLLOMEDUSIDAE</b>				

Táxon	Autor	MMA (2014)	IUCN (2021)	Distribuição
<i>Pithecopus azureus</i>	(Cope, 1862)			CE
<i>Pithecopus oreades</i>	(Brandão, 2002)			CE
<b>GYMNOPHIONA</b>				
<b>SIPHONOPIDAE</b>				
<i>Siphonops paulensis</i>	Boettger, 1892			
<b>REPITILIA</b>				
<b>TESTUDINES</b>				
<b>EMYDIDAE</b>				
<i>Trachemys scripta elegans</i>	(Thunberg & Schoepff, 1792)			
<i>Trachemys dorbigni</i>	(Duméril & Bibron, 1835)			
<b>TESTUDINIDAE</b>				
<i>Chelonoidis carbonarius</i>	(Spix, 1824)			
<b>CHELIDAE</b>				
<i>Acanthochelys spixii</i>	(Duméril & Bibron, 1835)		NT	
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>	(Bour, 1973)		NT	
<i>Phrynops geoffroanus</i>	(Schweigger, 1812)			
<b>SQUAMATA</b>				
<b>GEKKONIDAE</b>				
<i>Hemidactylus mabouia</i>	(Moreau de Jonnés, 1818)			EX
<b>MABUYIDAE</b>				
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	(Cope, 1862)			
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	(Spix, 1825)			
<i>Manciola guaporicola</i>	(Dunn, 1935)			CE
<i>Notomabuya frenata</i>	(Cope, 1862)			
<b>DACTYLOIDAE</b>				
<i>Norops brasiliensis</i>	(Vanzolini & Williams, 1970)			



Táxon	Autor	MMA (2014)	IUCN (2021)	Distribuição
<i>Norops meridionalis</i>	(Boettger, 1885)			CE
<b>HOPLOCERCIDAE</b>				
<i>Hoplocercus spinosus</i>	Fitzinger, 1843			CE
<b>POLYCHROTIDAE</b>				
<i>Polychrus acutirostris</i>	Spix, 1825			
<b>TROPIDURIDAE</b>				
<i>Tropidurus itambere</i>	Rodrigues, 1987			CE
<i>Tropidurus oreadicus</i>	Rodrigues, 1987			CE
<i>Tropidurus torquatus</i>	(Wied, 1820)			
<b>ANGUIDAE</b>				
<i>Ophiodes striatus</i>	(Spix, 1825)			
<b>GYMNOPHTHALMIDAE</b>				
<i>Micrablepharus atticolus</i>	Rodrigues, 1996			CE
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	(Reinhardt & Luetken, 1862)			
<i>Colobosaura modesta</i>	(Reinhardt & Luetken, 1862)			CE
<i>Cercosaura ocellata ocellata</i>	Wagler, 1830			
<i>Cercosaura schreibersii schreibersii</i>	Wiegmann, 1834			
<i>Bachia bresslaui</i>	(Amaral, 1935)		VU	CE
<b>TEIIDAE</b>				
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	(Linnaeus, 1758)			
<i>Ameivula ocellifera</i>	(Spix, 1825)			
<i>Kentropyx paulensis</i>	(Boettger, 1893)			CE
<i>Salvator duseni</i>	(Lönnberg in Lönnberg & Andersson, 1910)			CE
<i>Salvator merianae</i>	Duméril & Bibron, 1839			
<i>Tupinambis quadrilineatus</i>	Manzani & Abe, 1997			CE
<b>AMPHISBAENIDAE</b>				

Táxon	Autor	MMA (2014)	IUCN (2021)	Distribuição
<i>Amphisbaena alba</i>	Linnaeus, 1758			
<i>Amphisbaena neglecta</i>	Dunn & Piatt, 1936			CE
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	Wagler in Spix, 1824			CE
<i>Leposternon microcephalum</i>	Wagler in Spix, 1824			CE
<b>ANOMALEPIDIDAE</b>				
<i>Liotyphlops ternetzii</i>	(Boulenger, 1896)			CE
<b>LEPTOTYPHLOPIDAE</b>				
<i>Trilepida fuliginosa</i>	(Passos, Caramaschi & Pinto, 2006)			CE
<b>BOIDAE</b>				
<i>Boa constrictor constrictor</i>	Linnaeus, 1758			
<i>Epicrates crassus</i>	Cope, 1862			CE
<i>Eunectes murinus</i>	(Linnaeus, 1758)			
<b>COLUBRIDAE</b>				
<i>Chironius exoletus</i>	(Linnaeus, 1758)			
<i>Chironius flavolineatus</i>	(Jan, 1863)			CE
<i>Chironius quadricarinatus</i>	(Boie, 1827)			CE
<i>Drymarchon corais</i>	(Boie, 1827)*			
<i>Drymoluber brazili</i>	(Gomes, 1918)			CE
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	(Raddi, 1820)			
<i>Oxybelis aeneus</i>	(Wagler in Spix, 1824)			
<i>Simophis rhinostoma</i>	(Schlegel, 1837)			
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>	(Linnaeus, 1758)			
<i>Tantilla melanocephala</i>	(Linnaeus, 1758)			
<b>DIPSADIDAE</b>				
<i>Atractus pantostictus</i>	Fernandes & Puerto, 1994			CE
<i>Sibynomorphus mikanii mikanii</i>	(Schlegel, 1837)			

Táxon	Autor	MMA (2014)	IUCN (2021)	Distribuição
<i>Leptodeira annulata annulata</i>	(Linnaeus, 1758)			
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	(Jan, 1863)			
<i>Apostolepis albicollaris</i>	Lema, 2002			CE
<i>Apostolepis assimilis</i>	(Reinhardt, 1861)			
<i>Apostolepis flavotorquata</i>	(Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			CE
<i>Phalotris nasutus</i>	(Gomes, 1915)			CE
<i>Helicops angulatus</i>	(Linnaeus, 1758)			
<i>Helicops leopardinus</i>	(Schlegel, 1837)			
<i>Helicops modestus</i>	Günther, 1861			
<i>Philodryas aestiva</i>	(Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			
<i>Philodryas agassizii</i>	(Jan, 1863)			
<i>Philodryas nattereri</i>	Steindachner, 1870			
<i>Philodryas olfersii</i>	(Liechtenstein, 1823)			
<i>Philodryas patagoniensis</i>	(Girard, 1858)			
<i>Philodryas psammophidea</i>	Günther, 1872			
<i>Boiruna maculata</i>	(Boulenger, 1896)			
<i>Clelia plumbea</i>	(Wied, 1820)			
<i>Mussurana quimi</i>	(Franco, Marques & Puerto, 1997)			
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Hoge & Romano, 1978			
<i>Oxyrhopus rhombifer rhombifer</i>	Duméril, Bibron & Duméril,			
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Duméril, Bibron & Duméril, 1854			
<i>Phimophis guerini</i>	(Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			
<i>Pseudoboa nigra</i>	(Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			
<i>Rhachidelus brazili</i>	Boulenger, 1908			
<i>Gomesophis brasiliensis</i>	(Gomes, 1918)			
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	(Cope, 1860)			

Táxon	Autor	MMA (2014)	IUCN (2021)	Distribuição
<i>Thamnodynastes rutilus</i>	(Prado, 1942)			
<i>Erythrolamprus aesculapii aesculapii</i>	(Linnaeus, 1766)			
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	(Wagler in Spix, 1824)			
<i>Erythrolamprus maryellenae</i>	(Dixon, 1985)			CE
<i>Erythrolamprus poecilogyrus poecilogyrus</i>	(Wied, 1824)			
<i>Erythrolamprus reginae macrosoma</i>	(Amaral, 1935)*			
<i>Lygophis meridionalis</i>	(Schenkel, 1901)			
<i>Lygophis paucidens</i>	Hoge, 1953			CE
<i>Xenodon merremii</i>	(Wagler in Spix, 1824)			
<i>Xenodon nattereri</i>	(Steindachner, 1867)			CE
<i>Xenopholis undulatus</i>	(Jensen, 1900)			CE
<b>ELAPIDAE</b>				
<i>Micrurus frontalis</i>	(Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			
<i>Micrurus lemniscatus lemniscatus</i>	(Linnaeus, 1758)			
<b>VIPERIDAE</b>				
<i>Bothrops itapetiningae</i>	(Boulenger, 1907)			CE
<i>Bothrops marmoratus</i>	Silva & Rodrigues, 2008			
<i>Bothrops moojeni</i>	Hoge, 1966			CE
<i>Crotalus durissus collilineatus</i>	Amaral, 1926			

Legenda: IUCN: VU- Vulnerável, NT – Quase Ameaçado; Distribuição: CE – espécie endêmica do bioma Cerrado

### c) Dados Primários

Para composição dos resultados gerais foram contabilizados todos os registros, incluindo os oportunistas e assistemáticos, durante a realização da 1ª campanha (setembro de 2021 – período seco), 2ª campanha (novembro de 2021 – início do período chuvoso) e 3ª campanha (janeiro de 2022 – auge do período chuvoso).

A 1ª campanha resultou num total de 117 indivíduos registrados, contabilizando 9 espécies, sendo 6 espécies pertencentes a classe Amphibia e 3 a classe Reptilia. As espécies registradas estão distribuídas em 3 Ordens (Anura, Testudines e Squamata) e 6 famílias (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Tropiduridae, Teiidae e Chelidae).

Na 2ª campanha foram registrados 99 indivíduos de 9 espécies da Herpetofauna, sendo 7 pertencentes ao grupo dos anfíbios e 2 pertencentes ao grupo dos répteis. Estas espécies estão distribuídas em 2 Ordens (Anura e Squamata) e 6 Famílias (Bufonidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Tropiduridae e Teiidae).

A 3ª campanha resultou num total de 133 indivíduos registrados, contabilizando 14 espécies, sendo 10 espécies pertencentes a classe Amphibia e 4 a classe Reptilia. As espécies registradas estão distribuídas em 3 Ordens (Anura e Squamata) e 8 famílias (Bufonidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Gekkonidae, Tropiduridae, Teiidae e Dipsadidae).

O acumulado das três campanhas realizadas totalizou 349 registros de 18 espécies, sendo 13 anfíbios e 5 répteis. As espécies estão distribuídas em 3 Ordens (Anura, Testudines e Squamata) e 9 famílias (Bufonidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Chelidae, Gekkonidae, Tropiduridae, Teiidae e Dipsadidae).

Dentre as espécies registradas em campo, cinco 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: *Dendropsophus nanus*, *Adenomera hylaedactyla*, *Adenomera juikitam*, *Leptodactylus mystaceus* e *Imantodes cenchoa*, sendo um novo registro de distribuição para o Distrito Federal, as demais espécies são encontradas em abundância no território distrital, apenas não estavam relacionadas nos dados secundários.

Tabela 48 - Lista de espécies da Herpetofauna de ocorrência comprovada

Táxon	Autor	Nome Popular	Ameaçadas		Dist.	Reg.	Camp.			Abundância							I.ECN	I.ECL	A.Prf	D.FI.	R.Ho.	
			MMA (2014)	IUCN (2021)			1ª	2ª	3ª	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7						Total
AMPHIBIA																						
ANURA																						
<b>BUFONIDAE</b>																						
<i>Rhinella diptycha</i>	(Cope, 1862)	sapo-cururu		DD		OD, ZO	x	x	x	4	1	17	0	7	3	35	67	Fc		Ab	I	Per
<b>CRAUGASTORIDAE</b>																						
Holoadeninae																						
<i>Barycholos ternetzi</i>	(Miranda Ribeiro, 1937)	rãzinha-da-mata			CE	OD, ZO		x	x	3	0	0	1	1	1	5	11	Fc	2, 3, 4	FI	D	Alo
<b>HYLIDAE</b>																						
<i>Boana albopunctata</i>	(Spix, 1824)	perereca-carneirinho				OD,ZO			x	0	6	0	0	0	4	0	10	Fc		Ab	I	Per
<i>Dendropsophus minutus</i>	(Peters, 1872)	perereca				ZO		x	x	0	14	0	0	5	6	0	25	Fc		Ab	I	Per
<i>Dendropsophus nanus</i>	(Boulenger, 1889)	perereca			*	ZO			x	5	0	15	20	0	0	0	40	Fc		Ab	I	Per
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	(A. Lutz, 1925)	perereca				ZO			x	0	0	3	6	0	0	0	9	Fc		Ab	I	Per
<i>Scinax fuscovarius</i>	(A. Lutz, 1925)	perereca-rapa-cuia		LC		OD, ZO	x	x	x	0	0	0	0	0	9	2	11	Fc		Ab, At	I	Sin
<b>LEPTODACTYLIDAE</b>																						
Leiuperinae																						
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Fitzinger, 1826	sapo-cachorro		LC		OD, ZO	x	x	x	3	4	3	5	3	1	0	19	Fc		Ab, FI	I	Per
Leptodactylinae																						
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	(Cope, 1868)	sapinho		LC	*	OD,ZO	x		x	3	1	0	3	0	3	0	10	Fc		Ab	I	Per
<i>Adenomera juikitam</i>	Carvalho & Giaretta, 2013	rãzinha			CE *	OD		x		1	0	0	0	0	0	0	1	Fc	2, 3, 4	FI	D	Alo
<i>Leptodactylus fuscus</i>	(Schneider, 1799)	rã-assoviadeira				ZO		x		0	20	15	0	15	0	0	50	Fc		Ab	I	Per
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	(Burmeister, 1861)	rã-de-bigode		LC		ZO	x		x	0	4	3	6	4	0	0	17	Fc		Ab, FI	S	Per
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	(Spix, 1824)	rã			*	ZO	x			0	23	15	0	20	0	0	58	Fc		Ab, FI	S	Per
REPITILIA																						
TESTUDINES																						
Pleurodira																						
<b>CHELIDAE</b>																						
Chelinae																						
<i>Phrynops geoffroanus</i>	(Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha				OD	x			0	0	0	0	0	1	0	1			Ab	S	Per
SQUAMATA																						
Gekkota																						
<b>GEKKONIDAE</b>																						
<i>Hemidactylus mabouia</i>	(Moreau de Jonnés, 1818)	lagartixa			EX	OD			x	0	0	0	1	0	0	0	1			At	I	Sin
Iguania																						
Pleurodonta																						
<b>TROPIDURIDAE</b>																						
<i>Tropidurus torquatus</i>	(Wied, 1820)	calango-de-muro		LC		OD	x	x	x	2	0	1	5	0	1	1	10			FI, At	I	Sin
Lacertiformes																						
Teiioidea																						

Táxon	Autor	Nome Popular	Ameaçadas		Dist.	Reg.	Camp.			Abundância							I.ECN	I.ECL	A.Prf	D.FI.	R.Ho.	
			MMA (2014)	IUCN (2021)			1ª	2ª	3ª	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7						Total
<b>TEIIDAE</b>																						
Teiinae																						
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	(Linnaeus, 1758)	bico-doce		NA		OD	x	x	x	1	0	2	0	0	2	3	8			Ab, FI	S	Per
Serpentes																						
Caenophidia																						
<b>DIPSADIDAE</b>																						
Dipsadinae																						
Imantodini																						
<i>Imantodes cenchoa</i>	(Linnaeus, 1758)	cobra-cipó			*	ET			x	0	0	0	0	0	0	1	1		3, 4	FI	D	Alo

Legenda: IUCN (Status de Conservação) = LC – Pouco Preocupante, DD – Dados insuficientes; REG (tipo de registro) = OD – observação direta, ZO – zoofonia, ET - entrevista; Camp = 1ª campanha, 2ª campanha, 3ª campanha; Abundância nos Pontos; Dist. (Distribuição) = CE - Endêmica do Cerrado, Ex – espécie exótica; I.Ecn (Importância Econômica) = TR - visada pelo tráfico; Fc – importância farmacológica, CN – espécie cinegética; I.Ecl (Importância Ecológica): 1-espécie ameaçada de extinção, 2- espécie endêmica, 3-relacionada a ambiente Florestal, 4 espécie aloantrópica; A.Prf. (habitat preferencial) = FI - florestal; Ab - áreas abertas de cerrado; At - antrópico; D.FI. (Grau de dependência a ambientes florestais) = I - independente; S - semidependente; D - dependente; R.Ho (relação com o homem) = Alo – espécie Aloantrópica, Per – Espécie Periantrópica, Sin – espécie Sinantrópica.

#### d) Informações a respeito da Herpetofauna

- Espécies de acordo com o ambiente preferencial

A Herpetofauna registrada em campo apresentou a grande maioria das espécies ocorrendo preferencialmente em ambientes Abertos (Ab=8 sp). Espécies que utilizam ambientes abertos e florestados registraram 4 espécies (Ab, FI = 4 sp) e 3 espécies que ocorrem preferencialmente em ambientes Florestais (FI=3 sp). Uma espécie apresentou preferência para ambientes Abertos e Antropizados (Ab, At=1 sp), uma espécie considerada restrita a ambientes antrópicos (At=1 sp) e uma espécie comumente registrada em ambientes florestais e antrópicos (FI, At=1 sp).

Ao contrário de outros vertebrados terrestres do Cerrado, a maior diversidade da Herpetofauna está concentrada em formações abertas disponíveis ao longo do bioma (NOGUEIRA et al., 2011; SANTORO; BRANDÃO, 2014). Anfíbios anuros são comumente registrados em lagoas, poças temporárias e veredas, ou seja, ambientes abertos de Cerrado com recursos hídricos, principalmente aqueles de característica Lêntica. Tal fato é corroborado pelo presente estudo onde a maioria das espécies foi relacionada a ambientes Abertos de Cerrado com grande influência do grupo dos anfíbios anuros.

Em relação aos Ambientes Florestais, as espécies apresentam uma maior especificidade de habitats, caracterizada por espécies que ocorrem em ambientes mais preservados, consideradas mais sensíveis a modificações no ambiente. No presente estudo três espécies são consideradas exclusivas de ambientes florestais, estas também são categorizadas como espécies dependentes destes ambientes e de consideradas aloantrópicas. Outras cinco espécies, de alguma maneira, também utilizam tais ambientes em algum período da vida, mais também são comumente registradas em outros tipos de ambientes. As espécies relacionadas aos ambientes florestais indicam que os ambientes encontrados em campo ainda apresentam certo grau de conservação.

Espécies categorizadas em mais de uma categoria para ambientes preferenciais, são representadas normalmente, por espécies sinantrópicas e periantrópicas e/ou espécies abundantes e de grande distribuição no bioma, ou seja, são espécies consideradas mais generalistas quanto a preferência por habitat. No estudo seis espécies apresentaram tais características, sendo quatro espécies relacionadas para ambientes abertos e florestais e duas espécies relacionadas a ambientes naturais e antrópicos. Uma única espécie foi categorizada exclusivamente para ambientes antropizados, trata-se da espécie exótica *Hemidactylus mabouia* (lagartixa), comumente associada a habitações humanas. Todas essas espécies indicam que a área estudada merece atenção no que tange a recuperação de áreas naturais.

- Grau de dependência de ambientes florestais

Em relação dependência de ambientes florestais, apenas 3 espécies foram categorizadas como Dependentes, ou seja, espécies habitat-específicas, que completam seu ciclo de vida em ambientes florestais e não são encontradas normalmente em outros ambientes. Por outro lado, 11 espécies foram classificadas



como Independentes, ou seja, espécies habitats-generalistas, que podem ser encontradas em ambientes florestais, porém sua sobrevivência e/ou reprodução não estão associadas à presença destes ambientes. Além destas, outras quatro espécies foram consideradas semidependentes de ambientes florestais, ou seja, são espécies relacionadas a ambientes florestais, mais que podem ser encontradas em outros ambientes e/ou participam destes ambientes em algum estágio de suas vidas.

Devido à grande variedade de ambientes no bioma Cerrado, formando um mosaico vegetacional, espécies que não são dependentes de ambientes florestais tendem a ter uma distribuição mais ampla e serem um pouco menos impactadas pelas alterações e fragmentações dos habitats. Da mesma forma, espécies dependentes de ambientes florestais são mais sensíveis a alterações no ambiente, o que as tornam bons indicadores de qualidade ambiental. No estudo a maioria das espécies registradas foram categorizadas como independentes de ambientes florestais, indicando um maior grau de antropização na área de estudo, entretanto é importante ressaltar que a maioria das espécies registradas são anfíbios anuros e que muitas delas estão atreladas a ambientes abertos de Cerrado.

- Relação com o homem

A maior parte da Herpetofauna registrada foi categorizada como Periantrópica (12 sp), ou seja, que ocorrem em ambientes pouco alterados como proximidades de espaços ocupados pelo homem e três espécies foram registradas como Sinantrópicas, ou seja, espécies que ocorrem e/ou utilizam espaços ocupados pelo homem como habitações e ambientes muito antropizados. Outras três espécies foram consideradas como Aloantrópicas, ou seja, são espécies mais sensíveis a alterações ambientais, necessitando de espaços mais conservados para sua sobrevivência.

O registro de espécies apresentando relação com o homem do tipo Aloantrópica, demonstra que os ambientes amostrados ainda apresentam certo grau de conservação ambiental, da mesma forma, espécies classificadas como sinantrópicas indicam um menor grau de conservação. Todavia, a maior parcela das espécies registradas apresentaram classificação periantrópica, o que indica que os ambientes encontrados na área de estudo encontram-se alterados e modificados, sugerindo maiores ações voltadas para a recuperação ambiental dos ambientes.

As espécies classificadas como Sinantrópicas, *Scinax fuscovarius*, *Hemidactylus mabouia* e *Tropidurus torquatus* são consideradas mais resistentes a ambientes degradados e podem ser encontradas até mesmo convivendo junto a habitações humanas, como lajes, muros, banheiros e caixas d'água. São espécies independentes de ambientes florestais, estão atreladas a mais de um tipo de ambiente preferencial e possuem grande distribuição no bioma. Já as espécies aloantrópicas registradas, a saber, *Barycholos ternetzi*, *Adenomera juikitam* e *Imantodes cenchoa*, são consideradas menos abundantes, dependentes de ambientes mais preservados e consideradas como bons bioindicadores de qualidade ambiental.

- Sazonalidade

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

De toda forma, para o grupo Herpetofauna, o inventariamento contemplando a sazonalidade é de extrema importância, principalmente em decorrência do registro de um maior número de espécies, devido a variedade de comportamentos relacionados a reprodução e a utilização do espaço pelas espécies. Neste estudo duas espécies foram registradas exclusivamente na campanha referente ao período seco (*Leptodactylus mystaceus* e *Phrynops geoffroanus*), duas espécies, *Adenomera Juikitam* e *Leptodactylus fuscus*, foram registradas exclusivamente na campanha relacionada ao início do período chuvoso e cinco espécies foram registradas exclusivamente no auge da estação chuvosa (*Boana albopunctata*, *Dendropsophus nanus*, *Scinax fuscomarginatus*, *Hemidactylus mabouia* e *Imantodes cenchoa*). Nenhuma das espécies registradas exclusivamente para os períodos supracitados são consideradas típicas das respectivas estações, demonstrando que a sazonalidade avaliada deve ser melhor investigada.

O comportamento reprodutivo dos anfíbios anuros é intimamente relacionado a pluviosidade e temperatura. Devido as estratégias reprodutivas de algumas espécies os picos de atividades variam entre períodos sazonais, com algumas espécies apresentando pico reprodutivo no final da estação seca (setembro – outubro), outras no período inicial do período chuvoso (novembro – dezembro) e outras durante o período chuvoso (janeiro -fevereiro). Com isso, mesmo o estudo em tela apresentando amostragens nos principais períodos reprodutivos dos anuros, o entendimento das populações de anfíbios anuros em uma determinada região demanda muitos ciclos sazonais, principalmente diante das modificações no ambiente e fatores externos como poluição sonora, descaracterização dos habitats e alterações na qualidade da água.

- Espécies ameaçadas de extinção

Nenhuma espécie da Herpetofauna, registrada em campo, encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção do Brasil, de acordo com a Portaria nº 444/2014 (MMA, 2014) nem de acordo com a IUCN (2021). Todas as espécies registradas em campo apresentaram status Pouco Preocupante (LC), Dados insuficientes (DD) ou se tratam de espécies que ainda não foram avaliadas (NA) pela Lista da fauna ameaçada em nível mundial, ou seja, são táxons que quando avaliados em função dos critérios não se qualificaram para Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado, portanto, estas categorias não são consideradas como categorias de ameaça (IUCN, 2021).

- Espécies endêmicas do Cerrado

As interpretações que se tinham sobre a riqueza local do Cerrado demonstravam padrões baixos de endemismo, cenário este que mudou com os dados compilados por Colli, Bastos e Araujo (2002), que apontaram níveis de endemismo inesperados para o Cerrado. Nogueira e colaboradores (2010) mostram a ordem Squamata com 262 espécies registradas para o bioma e 103 endemismos e Valdujo e colaboradores (2012) apontam a ordem Anura com 209 espécies e 108 endemismos. Dentre as espécies registradas em campo duas delas são consideradas endêmicas do bioma Cerrado, a saber: *Barycholos ternetzi* e *Adenomera juikitam* (DINIZ FILHO et al., 2008; VALDUJO et al., 2012) e répteis (NOGUEIRA et al., 2010; MELLO, 2014).

- Espécies de importância econômica

Espécies consideradas de importância econômica podem ser aquelas cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres e/ou espécies de interesse farmacológico ou para a saúde. Dentre as espécies registradas em campo, somente os anfíbios registrados apresentam importância econômica, consideradas de interesse farmacológico, por apresentar grande potencial devido às toxinas presentes na derme (SCHWARTZ et al., 2007). Dentre os registros, não foi categorizado espécies visadas pelo tráfico de animais silvestre ou cinegéticas ou de importância para a saúde.

- Espécies de importância ecológica (Bioindicadoras)

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, de modo geral, são animais sensíveis a alterações ambientais, o que os torna um grupo de importância como bioindicadores da integridade ambiental (HEYER et al., 1994). Pelo fato de serem extremamente dependentes da qualidade e estrutura de seus habitats, são considerados ótimos indicadores do estado de conservação destes habitats (AFONSO; ETEROVICK, 2007; CUSHMAN, 2006). Também são considerados bons bioindicadores da qualidade ambiental por responderem rapidamente às modificações ambientais, como poluição, desmatamentos, variações climáticas, assoreamentos, queimadas e entrada de espécies invasoras (BOONE; BRIDGES, 2003; PHILLIPS, 1990; VITT et al., 1990). A dependência de ambientes úmidos dificulta a sobrevivência de muitas espécies em habitats alterados, condicionando a estrutura das comunidades de anfíbios ao estado de conservação de seus habitats (IZECKSOHN; SILVA, 2001).

Para os répteis, os estudos relacionados espécies bioindicadoras ainda são incipientes, entretanto, 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, também configuram como bons elementos para se obter respostas em estudos de qualidade ambiental. Como para os anfíbios, os répteis podem apresentar declínios gerados por processos de

degradação ambiental, o que coloca as espécies de répteis como bons bioindicadores (RICKLEFS; COCHRAN; PIANKA, 1981; VITT; PIANKA, 2005).

Neste sentido, buscando uma melhor avaliação das espécies à serem consideradas bioindicadoras, foi utilizado para a seleção das espécies quatro categorias, a saber 1) espécies ameaçadas de extinção; 2) espécies endêmicas do bioma Cerrado; 3) espécies dependentes de ambientes florestais e 4) espécies aloantrópicas. O que resultou em três espécies consideradas como indicadoras de qualidade ambiental, são elas: os anuros *Barycholos ternetzi* (espécie endêmica, dependente de ambiente florestal e aloantrópica) e *Adenomera juikitam* (espécie endêmica, dependente de ambiente florestal e aloantrópicas) e a serpente *Imantodes cenchoa* (espécie dependente de ambiente florestal e aloantrópica).

#### e) Análise dos Dados

- Sucesso metodológico

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

A metodologia mais eficiente, no que se refere a riqueza de espécies, foi a Transectos auditivos com o registro de 12 espécies, enquanto que Busca ativa apresentou o registro de 11 espécies. No quesito Abundância Transectos Auditivos apresentou uma maior eficiência com 295 registros e a busca ativa que apresentou 52 registros. Um único registro foi considerado como metodologias complementares, a serpente *Imantodes cenchoa*, registrada por meio de coleta por terceiros no Sítio Amostral 7.

A metodologia de Transectos Auditivos é comumente responsável pelo maior sucesso de registros em relação à abundância, por se tratar de metodologia específica para a anurofauna, que por sua vez, possui uma abundância muito maior do que os demais grupos da Herpetofauna, tendo em vista sua ecologia, comportamento e atividade. Em função do esforço amostral empregado (84 horas-homem), esta metodologia apresentou um sucesso de captura de 0,143 espécies/homem-hora e 3,51 registros/homem-hora.

Normalmente a metodologia de Busca Ativa é responsável pelo maior sucesso de registros referente ao número de espécies (riqueza), devido a metodologia abranger uma maior área amostral, com vistorias em diversos microambientes, principalmente relacionado a registro de répteis, entretando, este não foi o caso do presente estudo onde o sucesso para riqueza foi inferior a metodologia Transectos auditivos. Tal fato está relacionado à alta representatividade de espécies de anfíbios e o baixo número de répteis registrados, esta metodologia apresentou sucesso de captura em função do esforço amostral (42 Km) de 0,262 espécies/Km e 1,238 registros/Km.

Metodologias complementares são importantes para o inventariamento da herpetofauna, enriquecendo o conhecimento de espécies ocorrentes na localidade. Tal fato foi corroborado pelo registro da serpente *Imantodes cenchoa*, espécie de baixa abundância e desconhecida pela ciência para a região do Distrito Federal.

▪ Riqueza e Abundância por Sítio Amostral

Para a riqueza regional (S') foram contabilizadas as espécies dos dados secundários e primários, totalizando 144 espécies, sendo 139 espécies referente aos dados de provável ocorrência e cinco novos registros para a localidade, observados em campo.

Para a riqueza local (s') foram consideradas todas as espécies registradas através dos dados primários durante as amostragens das três campanhas, totalizando 18 espécies.

Para a área de estudo, riqueza por sítios amostrais (s'sa), de uma maneira geral, as áreas apresentaram uma riqueza bem equilibrada variando de 6 a 10 espécies. Os Sítios amostrais que merecem destaque são o S6 com 10 espécies e o S7 com 6 espécies registradas. Já no que tange ao aspecto abundância, os sítios apresentaram diferenças variando de 22 registros no Sítios S1 a 74 indivíduos, no Sítio S3. Tais resultados eram esperados tendo em vista as características relacionadas a quantidade e qualidade dos microambientes em cada Sítio amostral estudado.

Tabela 49 - Riqueza e abundância do grupo Herpetofauna para 1ª e 2ª campanhas amostrais

Parâmetro	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	total
Riqueza S'	8	8	9	8	7	10	6	18
Abundância (n)	22	73	74	47	55	31	47	349

▪ Curvas de rarefação

As curvas de acumulação de espécies (curvas de rarefação) permitem avaliar o quanto um estudo se aproxima 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. Esse ponto é o esforço mínimo necessário para representar uma comunidade. Para as curvas de rarefação apresentadas neste estudo, a linha da cor azul representa os dados primários, obtidos em campo, enquanto que a linha vermelha representa o estimador de riqueza, neste caso o estimador Jackknife de 1º ordem. Foram levados em consideração para confecção das curvas os dias amostrais, contabilizando sete amostras para cada campanha e 21 amostras para o acumulado das campanhas.

Para a 1ª campanha, ambas as curvas apresentadas para a Herpetofauna (Figura 123), mostraram-se ascendentes e sem tendências a estabilização, demonstrando que mais espécies podem ser registradas com novos esforços amostrais. Na campanha, referente ao período seco, o total de espécies registradas (9 spp.) correspondeu a 67,72% do total de espécies estimado (13,29 spp.).

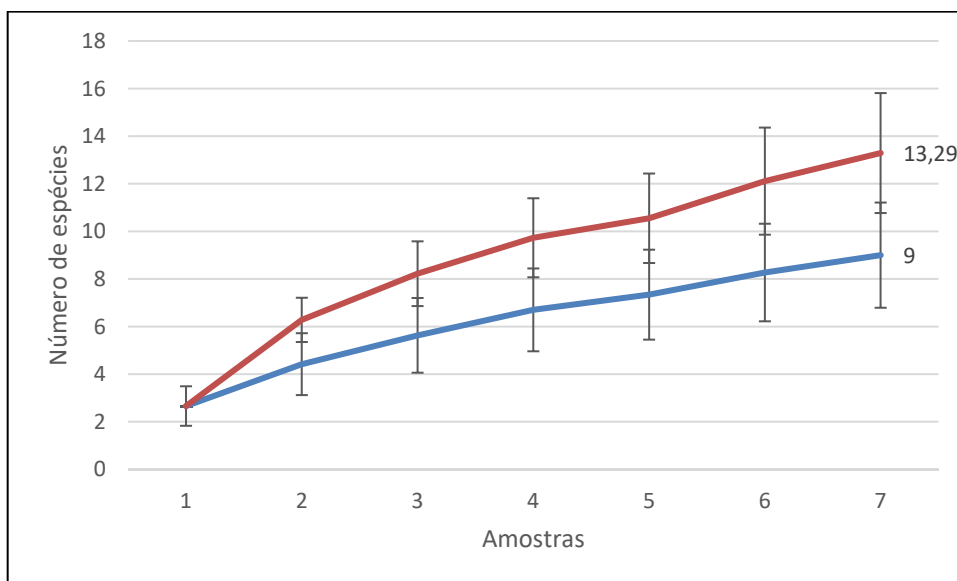


Figura 123 - Curva de rarefação das espécies da Herpetofauna para a 1ª campanha

Para a 2ª campanha, correspondente do início do período chuvoso, a curva referente aos dados coletados em campo (Figura 124) mostrou-se ascendente, seguindo o padrão apresentado para a 1ª campanha. Por outro lado, a curva referente ao estimador de riqueza apresentou um padrão tendendo a estabilização. Tal fato, adicionado aos intervalos de confiança se apresentarem unificados, demonstram que espécies ainda podem ser acrescentadas à listagem da área de estudo, porém já se encontra próxima de uma constância de estabilização da curva. Para esta 2ª campanha o total de espécies registradas (9 spp.) correspondeu a 84,03% do total de espécies estimado (10,71 spp.).

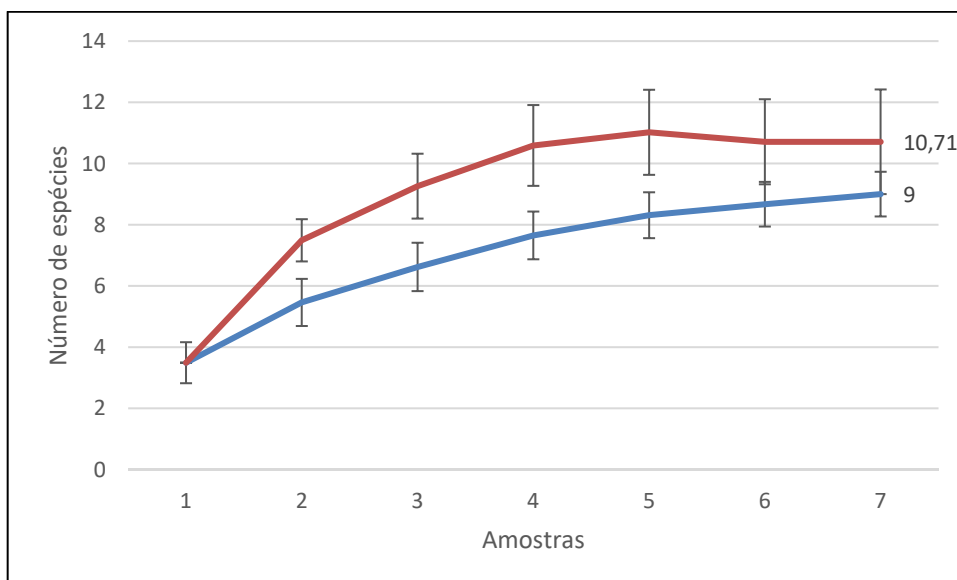


Figura 124 - Curva de rarefação das espécies da Herpetofauna para a 2ª campanha

Para a 3ª campanha, correspondente ao auge do período chuvoso, a curva referente aos dados coletados em campo (Figura 125) mostrou-se ascendente, seguindo o padrão apresentado para a 1ª e 2ª campanhas. Entretanto, a curva referente ao estimador de riqueza, apresentou um padrão de estabilização da mesma forma que a 2ª campanha. Estes dados somados aos intervalos de confiança que se apresentaram unificados, demonstram que espécies ainda podem ser acrescentadas à listagem da área de estudo, porém já se encontra próxima de uma constância de estabilização das espécies estimadas para a localidade. Para a 3ª campanha o total de espécies registradas (14 spp.) correspondeu a 89,11% do total de espécies estimado (15,71 spp.).

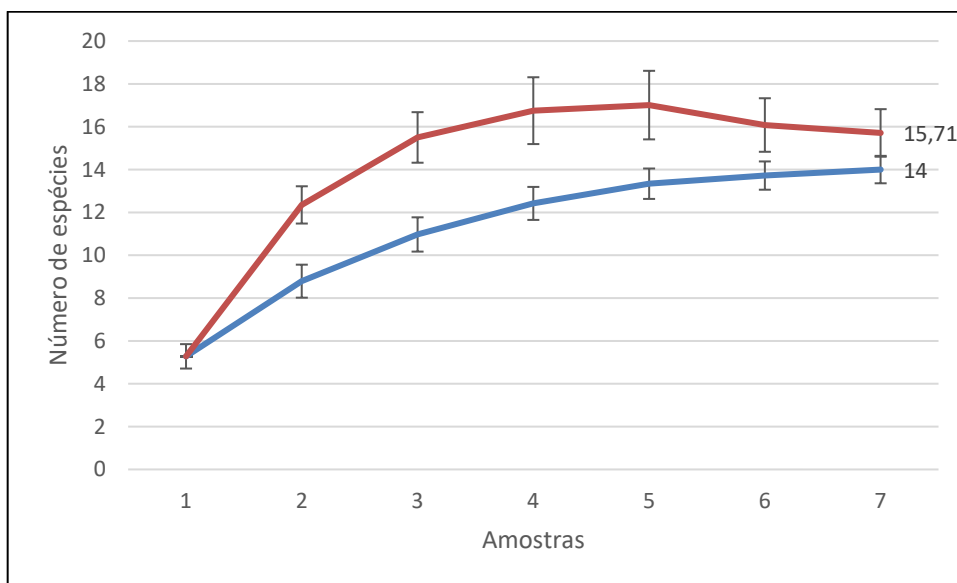


Figura 125 - Curva de rarefação das espécies da Herpetofauna para a 3ª campanha.

Considerando o acumulado das três campanhas amostrais realizadas, a curva relacionada aos dados obtidos em campo continua ascendente, porém a intensidade é menor, sugerindo que com a continuidade dos estudos a curva possa apresentar uma maior tendência a estabilização. O mesmo padrão é apresentado para a curva do estimador de riqueza. Com isso, o total de espécies registradas (18 spp.) corresponde a 82,53% do total de espécies estimado (21,81 spp.), sendo considerado satisfatório para estudos envolvendo a herpetofauna.

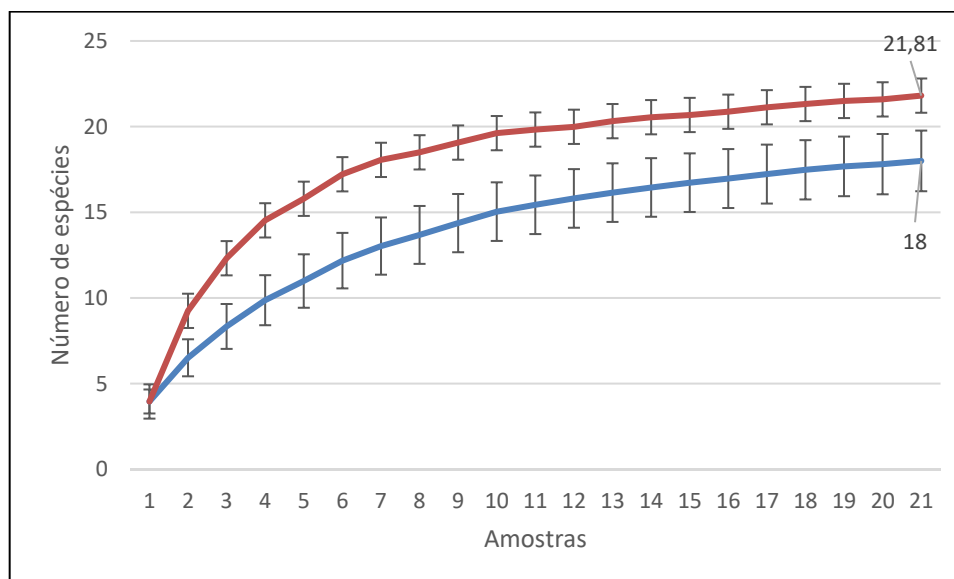


Figura 126 - Curva de rarefação das espécies da Herpetofauna para a 3ª campanha

▪ Abundância Relativa e Absoluta

Em relação à abundância das espécies registradas, são apresentadas as abundâncias absolutas e relativas das espécies registradas durante as três campanhas amostrais. Destacando para a 1ª campanha as espécies *Leptodactylus mystacinus* (50 registros), *Rhinella diptycha* (36 registros) e *Leptodactylus mystaceus* (17 registros) como as espécies mais abundantes, representando quase 90% da amostra (88,03%). Para a 2ª campanha as espécies *Leptodactylus fuscus* (50 registros) e *Rhinella diptycha* (27 registros), representando 77,78% da amostra. A 3ª campanha apresentou as espécies *Dendropsophus nanus* (40 registros), *Dendropsophus minutus* (18 registros) e *Physalaemus cuvieri* (17 registros), representando 56,39% da amostra. Considerando o consolidado das três campanhas, as espécies *Rhinella diptycha* (67 registros), *Leptodactylus mystacinus* (58 registros), *Leptodactylus fuscus* (50 registros) e *Dendropsophus nanus* (40 registros) são as espécies mais abundantes, representando 61,60% da amostra. As demais espécies apresentaram menos de 10% de representatividade na amostra.

As abundâncias absoluta e relativa de cada espécie registrada em campo constam na Tabela 50.

Tabela 50 - Abundâncias Absolutas e Relativas da Herpetofauna

Espécie	1ª campanha		2ª campanha		3ª campanha		Acumulado	
	A.A	A.R	A.A	A.R	A.A	A.R	A.A	A.R
<i>Rhinella diptycha</i>	36	20,34	27	27,27	4	3,01	67	19,20
<i>Barycholos ternetzi</i>	0	0,00	2	2,02	9	6,77	11	3,15
<i>Boana albopunctata</i>	0	0,00	0	0,00	10	7,52	10	2,87
<i>Dendropsophus minutus</i>	0	0,00	7	7,07	18	13,53	25	7,16
<i>Dendropsophus nanus</i>	0	0,00	0	0,00	40	30,08	40	11,46



Espécie	1ª campanha		2ª campanha		3ª campanha		Acumulado	
	A.A	A.R	A.A	A.R	A.A	A.R	A.A	A.R
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	0	0,00	0	0,00	9	6,77	9	2,58
<i>Scinax fuscovarius</i>	6	3,39	3	3,03	2	1,50	11	3,15
<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	0,56	1	1,01	17	12,78	19	5,44
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	4	2,26	0	0,00	6	4,51	10	2,87
<i>Adenomera juikitam</i>	0	0,00	1	1,01	0	0,00	1	0,29
<i>Leptodactylus fuscus</i>	0	0,00	50	50,51	0	0,00	50	14,33
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	17	9,60	0	0,00	0	0,00	17	4,87
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	50	28,25	0	0,00	8	6,02	58	16,62
<i>Phrynops geoffroanus</i>	1	0,56	0	0,00	0	0,00	1	0,29
<i>Hemidactylus mabouia</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,75	1	0,29
<i>Tropidurus torquatus</i>	1	0,56	4	4,04	5	3,76	10	2,87
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	1	0,56	4	4,04	3	2,26	8	2,29
<i>Imantodes cenchoa</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,75	1	0,29
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>133</b>	<b>100</b>	<b>349</b>	<b>100</b>

Legenda: AA – Abundância absoluta; AR – Abundância Relativa

#### ▪ Parâmetros de Diversidade

Para os parâmetros de diversidade, foram considerados os resultados acumulados das três campanhas realizadas e o índice de diversidade de Shannon apontou que o Sítio Amostral que apresentou a maior diversidade para Herpetofauna foi o S6 com  $H' = 2,013$ . O índice de diversidade geral, contabilizando todos as áreas foi de  $H' = 2,408$ , o que pode ser considerado como uma diversidade baixa, levando em consideração o seguinte critério:  $H' < 2,5$  = diversidade baixa;  $H' > 2,5$  e  $H' < 3,5$  = diversidade mediana; e  $H' > 3,5$  = diversidade alta.

Já o índice de Equitabilidade de Pielou apontou a área do S1 como a mais equilibrada com  $J' = 0,9429$ . Considerando o resultado geral, o índice aponta uma boa equitabilidade entre as espécies com  $J' = 0,8329$ , levando em consideração que  $J' > 0,5$  = comunidade equilibrada; e  $J' < 0,5$  = comunidade desequilibrada.

Tais índices, analisados conjuntamente, demonstram um patamar da composição da herpetofauna para cada localidade, como também num contexto geral, demonstrando que apesar da baixa diversidade a comunidade se apresenta equilibrada. Estes fatos indicam que a comunidade da herpetofauna registrada para a localidade pode estar relacionada a espécies mais generalistas e com uma maior tolerância a alterações ambientais, configurando principalmente espécies oportunistas e de ampla distribuição na região.

Tabela 51 - Índices de diversidade e Equitabilidade da Herpetofauna por Ponto Amostral

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	total
<b>Riqueza S'</b>	8	8	9	8	7	10	6	18
<b>Abundância (n)</b>	22	73	74	47	55	31	47	349
<b>Diversidade H'</b>	1,961	1,677	1,854	1,705	1,625	2,013	0,9317	2,408
<b>Equitabilidade</b>	0,9429	0,8062	0,8438	0,8201	0,8349	0,8743	0,52	0,8329

#### ▪ Similaridade e Agrupamento

Os índices de similaridade foram calculados com objetivo de se avaliar o quanto as comunidades da Herpetofauna têm em comum em termos de espécies encontradas. Levando-se em consideração as três campanhas realizadas, os Sítios Amostrais que apresentaram as maiores similaridades foram S2 e S5 com cerca de 75% de similaridade. Tal resultado pode estar relacionado ao fato de serem áreas a montante dos encontros de cursos hídricos, sendo o S2 o ribeirão Mestre D'Ármas a montante de se juntar ao córrego do Fumal e o S5 o córrego Atoleiro a montante de se juntar ao ribeirão Mestre D'Ármas. Corroborando com a hipótese de que na mesma região as espécies tendem a serem mais similares quando os microambientes são mais semelhantes.

O conjunto S2-S5 ainda apresenta uma similaridade de cerca de 66% com o Sítio Amostral S3, sendo as áreas mais similares na amostragem (>50%). Tal fato pode estar atrelado a localização dessas áreas, além da semelhança dos ambientes, visto o posicionamento do S3 entre as áreas S2 e S5. O sítio Amostral S4 apresenta uma similaridade de cerca de 40%, demonstrando que a área apresenta características diferentes do S3, principalmente no que tange a conservação dos ambientes.

As demais áreas amostradas, incluindo o S4, apresentaram similaridade inferiores a 50%, o que indica que cada área possui uma fauna de répteis e anfíbios particular. É esperado que áreas que apresentem micro-habitats semelhantes apresentem uma similaridade maior. Todavia, se tratando de ambientes bastante alterados e uma maior dominância de espécies com características mais oportunistas e generalistas, os resultados alcançados foram de acordo com o esperado, ou seja, áreas com características semelhantes e/ou mais próximas apresentando maior similaridade, respeitando as devidas particularidades de cada área amostrada.

Tabela 52 - Matriz de Similaridade da Herpetofauna

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
S1	*	10,5263	29,1667	40,5797	20,7792	37,7358	26,087
S2	*	*	50,3401	15	75	25	1,6667
S3	*	*	*	41,3223	66,6667	13,3333	33,0579
S4	*	*	*	*	15,6863	15,3846	4,2553
S5	*	*	*	*	*	23,2558	15,6863
S6	*	*	*	*	*	*	23,0769
S7	*	*	*	*	*	*	*

A análise de agrupamento para a Herpetofauna mostra que as áreas amostradas estão relacionadas as características mais semelhantes dos microambientes registrados em cada Sítio Amostral, associados principalmente aos ambientes florestais, presentes em todos os sítios. Já a dissimilaridade registrada, está associada aos microambientes característicos de cada área, bem como o grau de conservação destes ambientes. Contudo, era esperado que, por estarem associados a mesma bacia hidrográfica e em regiões não tão distantes, conectadas pelos corpos hídricos, a similaridade fosse mais semelhante entre as áreas estudadas, indicando um maior grau de antropização e modificação dos habitats e microhabitats na região.

Bray-Curtis Cluster Analysis (Herpetofauna)

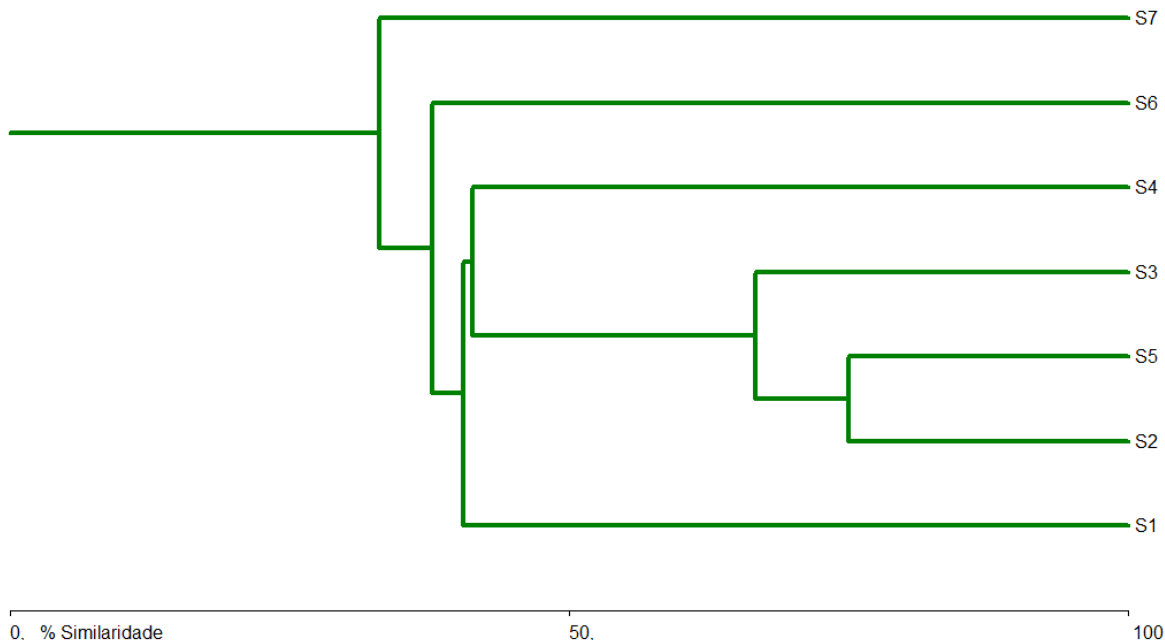


Figura 127 - Dendrograma de Cluster da Herpetofauna no acumulado das campanhas amostrais

### 6.3.1.3 Avifauna

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. A maior parte das espécies concentra-se na Amazônia com 1.300 espécies de aves, das quais 263 são endêmicas (MITTERMEIER *et al.*, 2003); seguida pela Mata Atlântica com 1.092 espécies de aves e 213 endêmicas (MOREIRA-LIMA, 2013). Para a região do DF, estão descritas 458 espécies de aves (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001; FONSECA, 2001; LOPEZ *et al.*, 2005; PEREZ *et al.*, 2007; FARIA, 2008; IBGE, 2011; QUINTAS-FILHO *et al.*, 2011), o que corresponde a aproximadamente 54,7% das 837 espécies descritas para o bioma Cerrado.

A alta diversidade das aves associada à grande variedade de nichos ecológicos que ocupam, aliada à relativa facilidade em se identificar as espécies e custo relativamente baixo dos levantamentos, fazem deste grupo de vertebrados um dos mais utilizados em análises e monitoramento de impactos ambientais. Neste sentido, a composição de espécie de aves e frequência relativa são facilmente associadas à qualidade ambiental local. Dessa forma, a Avifauna é frequentemente utilizada para definir áreas prioritárias para conservação, como também, realização de diagnósticos de impacto ambiental (MATTER *et al.*, 2010).

#### a) Detalhamento Metodológico

As aves foram 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).

**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 registros. As espécies observadas sobrevoando o ponto foram contabilizadas. Foram estabelecidos cinco Pontos de Escuta em cada Sítio Amostral, totalizando em um esforço de 35 Censos Pontuais por campanha e 105 Censos Pontuais ao final do estudo. A localização dos pontos de escuta estabelecidos para a amostragem segue na Tabela 53.

Tabela 53 - Coordenadas dos Censos por Ponto de Escuta

Sítio Amostral	Ponto de Escuta	Zona	Latitude	Longitude
Sítio 1	1.1	23 L	214020.00 E	8273333.00 S
	1.2		213811.00 E	8273331.00 S
	1.3		213629.00 m	8273440.00 S
	1.4		213725.00 E	8273630.00 S
	1.5		213828.00 E	8273858.00 S
Sítio 2	2.1	23 L	213438.00 E	8272424.00 S
	2.2		213245.00 E	8272360.00 S
	2.3		213038.00 E	8272391.00 S
	2.4		212833.00 E	8272438.00 S

Sítio Amostral	Ponto de Escuta	Zona	Latitude	Longitude
	2.5		212630.00 E	8272459.00 S
Sítio 3	3.1	23 L	214319.00 E	8272392.00 S
	3.2		214240.00 E	8272213.00 S
	3.3		214422.00 E	8272117.00 S
	3.4		214265.00 E	8271979.00 S
	3.5		214301.00 E	8271781.00 S
Sítio 4	4.1	23 L	214196.00 E	8270466.00 S
	4.2		214379.00 E	8270363.00 S
	4.3		214206.00 E	8270251.00 S
	4.4		214330.00 E	8270067.00 S
	4.5		214096.00 E	8270097.00 S
Sítio 5	5.1	23 L	213887.00 E	8269260.00 S
	5.2		213884.00 E	8269460.00 S
	5.3		214067.00 E	8269557.00 S
	5.4		214158.00 E	8269765.00 S
	5.5		214393.00 E	8269809.00 S
Sítio 6	6.1	23 L	212716.00 E	8268876.00 S
	6.2		212812.00 E	8268672.00 S
	6.3		213038.00 E	8268643.00 S
	6.4		213312.00 E	8268623.00 S
	6.5		213425.00 E	8268513.00 S
Sítio 7	7.1	23 L	212980.00 E	8268272.00 S
	7.2		212937.00 E	8268057.00 S
	7.3		213129.00 E	8268101.00 S
	7.4		213127.00 E	8267894.00 S
	7.5		212924.00 E	8267858.00 S

**Transectos** – Para o presente trabalho, a metodologia dos transectos foi aplicada de forma assistemática, nos deslocamentos realizados entre os pontos de escuta, perfazendo um esforço mínimo de 1 km por Sítio Amostral ao final de cada campanha, totalizando 7 km ao final de campanha e 21 km ao final do estudo. Os dados obtidos nas transecções foram utilizados apenas para complementar a lista de espécies, não sendo utilizadas nas análises estatísticas, exceto riqueza.

Tabela 54 - Esforço amostral para ornitofauna.

Grupo Faunístico	Método	Esforço amostral por Sítio Amostral	Esforço amostral por campanha	Esforço amostral acumulado
Avifauna	Censos Pontuais	5 censos	5 censos x 7 Sítios Amostrais = 35 censos	35 censos x 3 campanhas = 105 censos
	Transectos	1 km	1 km x 7 Sítios Amostrais = 7 km	7 km x 3 campanhas = 21 km

## b) Informações analisadas

As amostragens foram realizadas com auxílio de binóculo, gravador digital, caixas de som para playback, máquina fotográfica semiprofissional e lanterna de cabeça.

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

A classificação, nomenclatura e ordem filogenética das aves seguiram Piacentini *et al* (2015). Quanto ao tipo de ambiente preferencial, as espécies de aves foram distribuídas em quatro categorias (SICK, 1997; BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001), a saber: A – Aquático - espécies associadas a presença de água (brejos, veredas, córregos, rios, lagoas e brejos); C – Campestre / Savânico – espécies associadas a áreas abertas de cerrado; F – Florestal – espécies associadas a ambientes florestais; T – Urbano consolidado.

Outras características também foram consideradas e estão relacionadas à distribuição das espécies: espécies endêmicas do Cerrado, restritas a território brasileiro, visitantes, típicas de Mata Atlântica, típicas da Amazônia e típicas da Caatinga (SILVA, 1995; MMA, 2000; ZIMMER; WHITTAKER; OREN, 2001; SILVA *et al.*, 2003; MITTERMEIER *et al.*, 2003; OLMOS *et al.*, 2005; SILVA; SANTOS, 2005; MOREIRA-LIMA, 2013; PIACENTINI, 2015).

O conceito de guildas definido por Root (1967) agrupa em um mesmo grupo funcional, espécies similares quanto ao tipo e à forma de exploração de recursos. Esta similaridade sugere partilha de recursos e, conseqüentemente, competição. Estes grupos de espécies formados podem independer de suas atuais classificações taxonômicas. A definição das guildas tróficas das espécies de aves seguiu a classificação baseada em literatura científica (SICK, 1997; NETO *et al.*, 1998; TELINO-Jr *et al.*, 2005; CURSINO *et al.*, 2007; SCHERER; SCHERER; PETRY, 2010; VIEIRA *et al.*, 2013). Assim, as espécies foram agrupadas em sete grupos, são eles: ON – onívoras; IN – insetívoras; CA – carnívoras; NI – nectarívoras; GR – granívoras; FR – frugívoras e DE – detritívoras.

A definição das espécies consideradas indicadoras de qualidade ambiental seguiu a classificação apresentada por Stotz *et al* (1996), na qual as espécies são separadas em três grupos, de acordo com a sensibilidade a alterações ambientais, são eles: H – alta sensibilidade; M – média sensibilidade; L – baixa sensibilidade. As espécies consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental são aquelas em que se enquadram em pelo menos um dos quesitos apresentados, são eles:

1. Espécies que possuem alta sensibilidade a alterações ambientais segundo Stotz *et al* (1996);

2. Espécies ameaçadas de extinção;
3. Espécies endêmicas do Cerrado;
4. Espécies potencialmente polinizadoras;
5. Espécies florestais mais susceptíveis ao isolamento populacional.

#### c) Dados Secundários

A lista de espécies de provável ocorrência para as áreas de influência do empreendimento totalizou 285 espécies de aves distribuídas em 25 ordens e 64 famílias (BAGNO, 1998; LOPES *et al.*; 2005). As famílias mais representativas foram Tyrannidae com 39 espécies, Thraupidae com 35 e Trochilidae com 14 espécies.

No tocante ao status de conservação, oito espécies constam em pelo menos uma das categorias de ameaça existentes nas listas de espécies ameaçadas. Destas, seis espécies constam na lista do MMA (2014) (cinco - Em Perigo e uma – Vulnerável) e oito na lista da IUCN (2022) (duas - Em Perigo e seis – Vulnerável). Outras cinco espécies constam na categoria *Near Threatened*, categoria presente na lista da IUCN que envolve espécies cujas populações estão em declínio.

Abordando o tema distribuição, 16 espécies são endêmicas do bioma Cerrado, uma é endêmica da Mata Atlântica, quatro possuem distribuição restrita a território brasileiro e duas são exóticas, introduzidas. Quanto as espécies migratórias, oito espécies são visitantes sazonais oriundas do hemisfério norte (migrantes não reprodutivos) e 81 são espécies consideradas residentes migratórias, ou seja, realizam deslocamentos dentro do território brasileiro. Dentre as 81 espécies residentes migratórias, 10 são migrantes reprodutivos, uma é migrante não reprodutivo e 70 são migrantes internos / parciais.

Quanto a preferência de habitat, a grande maioria (126 espécies) está relacionada aos ambientes abertos de cerrado, seguida pelas relacionadas a ambientes florestais (110 espécies), ambientes aquáticos (48 espécies) e ambientes urbanos consolidados (uma espécie).

Em reação ao grau de sensibilidade a alterações ambientais (STOTZ *et al.*; 1996), 19 das 285 espécies possuem alta sensibilidade, não persistindo em ambientes alterados. Outras 105 espécies possuem média sensibilidade e 161 possuem baixa sensibilidade.

Foram consideradas como espécies de importância ecológica, aquelas potencialmente dispersoras de sementes, polinizadoras e/ou predadoras. Vale ressaltar que uma mesma espécie pode apresentar as três funcionalidades ecológicas. Desta forma, dentre as 285 espécies, 183 destacam-se, sendo 108 potencialmente dispersoras, 30 potencialmente polinizadoras e 74 são potencialmente predadoras (incluindo as piscívoras).

A Tabela 55 apresenta a lista de espécies de provável ocorrência para a região de estudo, com todas as informações relacionadas nos parágrafos anteriores, acrescida de guildas tróficas e estrato preferencial de forrageamento.

Tabela 55 – Lista de espécies de provável ocorrência para a região de estudo.

Nome do Taxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
Rheiformes Forbes, 1884											
Rheidae Bonaparte, 1849											
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)	ema	R			NT	C	L	T	ON	DI,PR	CIN
Tinamiformes Huxley, 1872											
Tinamidae Gray, 1840											
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R				C	L	T	ON	DI	CIN
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	R				C	L	T	ON	DI	CIN
<i>Nothura minor</i> (Spix, 1825)	codorna-mineira	R,E,EC		EN	VU	C	H	T	ON	DI	CIN
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela	R				C	L	T	ON	DI	CIN
<i>Taoniscus nanus</i> (Temminck, 1815)	codorninha	R,EC		EN	EN	C	H	T	ON	DI	CIN
Anseriformes, Linnaeus, 1758											
Anatidae, Leach, 1820											
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	R	MI,MP			A	L	T,W	ON	PI	CIN
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	R	MI,MP			A	L	T,W	ON	PI	CIN
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	R	MI,MP			A	L	T,W	ON	PI	CIN
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R				A	M	W	ON		CIN
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista	R	MI,MP			A	M	W	ON		CIN
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	R	MI,MP			A	L	W	ON		CIN
<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1833)	paturi-preta	R	MI,MP			A	L	W	ON		CIN
Galliformes Linnaeus, 1758											
Cracidae Rafinesque, 1815											
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	R				F	M	U,C	FR	DI,PO	CIN
<i>Crax fasciolata</i> Spix, 1825	mutum-de-penacho	R			VU	F	M	T	ON	DI,PR	CIN
Podicipediformes Fürbringer, 1888											
Podicipedidae Bonaparte, 1831											
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	R	MI,MP			A	M	W	CA	PI,PR	CIN
Ciconiiformes Bonaparte, 1854											
Ciconiidae Sundevall, 1836											
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	tuiuiú	R	MI,MP			A	M	T,W	CA	PI,PR,SA	
Suliformes Sharpe, 1891											
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849											
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	R	MI,MP			A	L	W	CA	PI,PR	CIN
Anhingidae Reichenbach, 1849											
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	R	MI,MP			A	M	W	CA	PI,PR	
Pelecaniformes Sharpe, 1891											
Ardeidae Leach, 1820											
<i>Ixobrychus exilis</i> (Gmelin, 1789)	socoí-vermelho	R	MI,MP			A	M	U	CA	PI	
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	R	MI,MP			A	L	T,W	CA	PI,PR	



Nome do Táxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	R	MI,MP			A	L	T,W	CA	PI,PR	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R				C	L	T,W	IN	PR	
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	R	MI,MP			A	L	T,W	CA	PI,PR	
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	R	MI,MP			A	L	T,W	CA	PI,PR	
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	R				A	M	T,W	CA	PR	
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	R				A	M	T,W	CA	PI,PR	
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	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>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	R	MI,MP			A	M	T	ON		
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	R	MI,MP			C	L	T	CA	PR	
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro	R	MI,MP			A	M	W	CA	PI,PR	
Cathartiformes Seebohm, 1890											
Cathartidae Lafresnaye, 1839											
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R	MI,MP			C	L	T,A	NE	SA,PR	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	R				C	L	T,A	NE	SA,PR	
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	R				F	M	T,A	NE	SA	
Accipitriformes Bonaparte, 1831											
Pandionidae Bonaparte, 1854											
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	VN	MNR			A	M	W	CA	PI,PR	
Accipitridae Vigors, 1824											
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	R				F	M	C	CA	PR	TR
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	gaviãozinho	R				C	L	C	CA	PR	TR
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	R				C	L	C,A	CA	PR	TR
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	R				F	M	C	CA	PR	TR
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	R	MR			F	M	C,A	CA	PR	TR
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	R	MI,MP			A	L	W,A	CA		
<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	R				F	M	M,C	CA	PR	
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta	R		EN	EN	C	M	T,C	CA	PR,SA	TR
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R				F	L	C,A	CA	PR	TR
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-do-rao-branco	R				C	L	T	CA	PR	TR
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-urubu	R				C	M	C	CA	PR	TR
Gruiformes Bonaparte, 1854											
Rallidae Rafinesque, 1815											
<i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848)	maxalalagá	R				C	H	T	IN		CIN
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R				F	H	T	ON	DI,PI,PR	CIN
<i>Laterallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	sanã-castanha	R				C	L	T	ON	DI	CIN
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	R				A	M	T	ON	PR	CIN
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-carijó	R	MI,MP			A	M	T	CA	PI	CIN

Nome do Táxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	R				A	L	T,W	ON	PI	CIN
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	R	MI,MP			A	L	T	ON	DI,PR,PO	CIN
Charadriiformes Huxley, 1867											
Charadriidae Leach, 1820											
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	R	MI,MP			A	L	T	CA	PI	
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	batuiraçu	VN	MNR			A	M	T	IN		
Recurvirostridae Bonaparte, 1831											
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	R	MI,MP			A	M	T	CA	PR	
Scolopacidae Rafinesque, 1815											
<i>Gallinago undulata</i> (Boddaert, 1783)	narcejão	R	MI,MP			A	H	T	ON		
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	VN	MNR			A	H	T	CA	PI,SA	
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	VN	MNR			A	H	T	IN		
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	VN	MNR			A	H	T	CA	PI	
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	VN	MNR			A	H	T	IN		
Jacanidae, Linnaeus, 1766											
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçana	R	MI,MP			A	L	T	ON		CIN
Rynchopidae Bonaparte, 1838											
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	talha-mar	R	MI,MP			A	H	W	CA	PI	
Columbiformes Latham, 1790											
Columbidae Leach, 1820											
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	R				C	L	T	GR		CIN
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	R				C	L	T	GR		CIN
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	R				F	L	T	FR	DI	CIN
<i>Patagioenas picazuro</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R				C	M	C	FR	DI	CIN
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R				F	M	C	FR	DI	CIN
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	R				F	H	C	FR	DI	CIN
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	R	MI,MP			C	L	T,M	GR		CIN
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	juriti-pupu	R				C	L	T,U	FR	DI	CIN
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemedeira	R				F	M	T	FR	DI	CIN
Cuculiformes Wagler, 1830											
Cuculidae Leach, 1820											
<i>Micrococcyx cinereus</i> (Vieillot, 1817)	papa-lagarta-cinzento	R				C	M	M,C	IN		
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R				F	L	C	ON	DI,PR	
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	R	MI,MP			F	L	M,C	CA	PR	
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	VN	MNR			F	M	M,C	ON	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,C	ON	DI,PI,PR	
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	R				C	L	T	IN		
<i>Dromococcyx phasianellus</i> (Spix, 1824)	peixe-frito	R				F	M	T	IN		

Nome do Táxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
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>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	R				F	L	C	CA	PR	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R				C	M	T	CA	PR	
<i>Aegolius harrisii</i> (Cassin, 1849)	caburé-acanelado	R				F	H	C	CA	PR	
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	R				C	L	T,U	CA	PR	
Nyctibiiformes Yuri, Kimball, Harshman, Bowie, Braun, Chojnowski, Hackett, Huddleston, Moore, Reddy, Sheldon, Steadman, Witt & Braun, 2013											
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851											
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	R				F	L	C	IN		
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 maculicaudus</i> (Lawrence, 1862)	bacurau-de-rabo-maculado	R				C	M	T	IN		
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	R				C	L	T	IN		
<i>Nannochordeiles pusillus</i> (Gould, 1861)	bacurauzinho	R				C	M	A	IN		
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	corucão	R	MI,MP			C	L	A	IN		
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	R				C	L	A	IN		
Apodiformes Peters, 1940											
Apodidae Olphe-Galliard, 1887											
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	R	MI,MP			C	L	A	IN		
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	R	MR			C	L	A	IN		
<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	M	U	NI	PO	
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R				F	L	U,C	NI	PO	
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	R	MI,MP			F	M	U,M	NI	PO	
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R	MI,MP			C	L	U,M	NI	PO	
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	R	MI,MP			F	L	M,C	NI	PO	
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	R	MI			F	L	C	NI	PO	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	R				C	L	U,C	NI	PO	
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R				F	M	U,M	NI	PO	
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)	beija-flor-de-bico-curvo	R				C	M	U	NI	PO	
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	R				F	L	U,C	NI	PO	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R				C	L	U,C	NI	PO	
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	R				F	M	U,C	NI	PO	
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1820)	chifre-de-ouro	R				C	M	U,M	NI	PO	

Nome do Táxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
<i>Heliomaster furcifer</i> (Shaw, 1812)	bico-reto-azul	R				F	M	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	
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	R				A	L	U,M	CA	PI,PR	
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-	R				A	L	U	CA	PI	
Momotidae Gray, 1840											
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva	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 chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R				C	M	C	CA	PR	
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	chora-chuva-preto	R				F	M	M,C	CA	PR	
<i>Piciformes Meyer &amp; Wolf, 1810</i>											
Ramphastidae Vigors, 1825											
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	R				C	M	C	ON	DI,PR	TR
Picidae Leach, 1820											
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	R				F	L	M,C	IN		
<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		
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	R				F	M	M,C	ON	DI	
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	R				F	L	C	ON	DI	
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermeho	R				F	M	C	ON	DI	
Cariamiformes Bonaparte, 1850											
Cariamidae, Bonaparte 1860											
<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	TR
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R				C	L	T,C	ON	PR	TR
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	R				F	L	C	CA	PR	TR
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	quiriquiri	R				C	L	T,C	CA	PR	TR
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R				C	L	T,C	CA	PR	TR
Psittaciformes Wagler, 1830											
Psittacidae Rafinesque, 1815											
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	R				C	M	C	FR	DI	TR
<i>Orthopsittaca manilatus</i> (Boddaert, 1783)	maracanã-do-buriti	R				C	M	C	FR	DI	TR
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	R				F	L	C	FR	DI	TR

Nome do Táxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	R				F	M	T,C	FR	DI	TR
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	R				F	M	U,C	FR	DI,PO	TR
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	R				F	L	C	FR	DI	TR
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	R				F	M	C	FR	DI,PO	TR
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	papagaio-galego	R,EC			NT	C	M	C	FR	DI,PO	TR
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	R				F	M	C	FR	DI	TR
Passeriformes Linnaeus, 1758											
Thamnophilidae Swainson, 1824											
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (Pelzeln, 1868)	chorozinho-de-chapéu-preto	R				F	M	C	IN		
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	R				C	M	U	IN		
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto	R,E				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		
Melanopareiidae Ericson, Olson, Irested, Alvarenga & Fjeldsá, 2010											
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	tapaculo-de-colarinho	R,EC				C	M	T,U	IN		
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873											
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	R				F	M	U	IN		
Scleruridae Swainson, 1827											
<i>Geositta poeciloptera</i> (Wied, 1830)	andarilho	R,EC		EN	VU	C	M	T	ON		
Dendrocolaptidae Gray, 1840											
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-cinza	R				F	M	M	IN		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-do-campo	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>Berlepschia rikeri</i> (Ridgway, 1886)	limpa-folha-do-buriti	R				C	M	C	ON		
<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>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	cisqueiro-do-rio	R,EC				F	H	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,EC				F	H	M	IN		
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	R				C	M	U,C	IN		
<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	graveteiro	R				A	L	T,C	ON		
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	R				A	M	T,U	IN		
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R				C	L	U	IN		
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	R				C	L	U	IN		
<i>Synallaxis scutata</i> Sclater, 1859	estrelinha-preta	R				F	M	T,U	IN		
Pipridae Rafinesque, 1815											
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	R,EC				F	M	M,C	ON	DI	TR

Nome do Taxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
Onychorhynchidae Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009											
Myiobius atricaudus Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	R				F	M	U,M	IN		
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	
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	R				F	L	C	ON	DI	
Platyrinchidae Bonaparte, 1854											
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	R				F	M	U	IN		
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907											
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	R				F	M	U,M	IN		
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	R				F	M	U,M	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		
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 parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium	R	MI,MP			C	L	C	ON	DI	
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	R	MI,MP			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>Suiriri affinis</i> (Burmeister, 1856)	suiriri-da-chapada	R,EC				C	M	C	ON	DI	
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	R				F	M	C	ON	DI	
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	R				C	L	C	ON	DI	
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	R				C	M	C	ON	DI	
<i>Culicivora caudacuta</i> (Vieillot, 1818)	papa-moscas-do-campo	R			VU	C	M	U	IN		
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	R	MI,MP			F	L	M,C	IN		
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	R	MR			F	L	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	
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)	bentevizinho-do-brejo	R				A	L	U	IN		
<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>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	R				A	L	C	IN		
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	R	MR			C	L	C	ON	DI	

Nome do Taxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
<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>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	R	MI,MP			C	L	C	ON	DI	
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R				F	L	C	IN		
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	R	MI,MP			C	L	U	IN		
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	R	MNR			C	L	T,C	IN		
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	R				A	L	U,M	IN		
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	R				C	M	T,C	IN		
<i>Alectrurus tricolor</i> (Vieillot, 1816)	galito	R,EC		VU	VU	C	H	U	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>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	R	MI,MP			F	L	M,C	IN		
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	R	MI,MP			C	L	T,U	CA	PI,PR	
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	R	MI,MP			C	M	T,U	ON	DI	
Vireonidae Swainson, 1837											
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R				F	L	M,C	ON	DI	TR
<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,EC				C	M	M,C	ON	DI,PR	TR
Hirundinidae Rafinesque, 1815											
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R	MI,MP			C	L	A	IN		
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	R	MI,MP			C	M	A	ON	DI	
<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		
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	R	MI,MP			C	L	A	IN		
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	R				A	L	A	IN		
<i>Tachycineta leucorhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	R	MI,MP			C	L	A	IN		
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	VN	MNR			C	L	A	IN		
Troglodytidae Swainson, 1831											
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R				C	L	T,U	IN	PR	TR
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	corruíra-do-campo	R				C	L	U	IN		
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	R				F	L	U	ON	DI,PR	
Poliopitidae Baird, 1858											
<i>Poliopitila 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	TR
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-laranjeira	R				F	L	T,C	ON	DI	TR
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	R	MI,MP			F	L	T,C	ON	DI	TR
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	R	MR			F	L	C	ON	DI	TR

Nome do Táxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
Mimidae Bonaparte, 1853											
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R				C	L	C	ON	DI,PR	TR
Motacillidae Horsfield, 1821											
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	R				C	L	T	ON	DI	
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850											
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R				C	L	T,U	ON	DI	TR
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R				C	L	T	ON	DI	TR
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	R				F	M	T	ON	DI	TR
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>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	R				A	L	U	IN		
<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	
<i>Myiothlypis leucophrys</i> (Pelzeln, 1868)	pula-pula-de-sobrancelha	R,E,EC				F	M	T,U	IN		
Icteridae Vigors, 1825											
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	R				C	L	T,C	ON	DI	
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	R				C	L	T	ON	DI	TR
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	R				C	L	T,U	ON	DI	
Thraupidae Cabanis, 1847											
<i>Porphyrospiza caeruleascens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	R,EC			NT	C	H	T,C	ON		TR
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	R			NT	C	M	U,C	ON	DI	TR
<i>Schistochlamys melanopsis</i> (Latham, 1790)	sanhaço-de-coleira	R				C	L	U,C	FR	DI,PO	TR
<i>Paroaria baeri</i> Hellmayr, 1907	cardeal-do-araguaia	R,E,EC				F	M	T,U	ON	DI	TR
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzentos	R				C	L	C	FR	DI,PO	TR
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-de-coqueiro	R				C	L	C	ON	DI,PO	TR
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R				C	M	U,M	ON	DI	TR
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R				F	L	C	ON	DI,PO	TR
<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870	canário-rasteiro	R	MI,MP			C	M	T	GR		TR
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	R				C	L	T	GR		TR
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	R,EM				F	M	M,C	ON	DI	TR
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	R				F	L	C	FR	DI	TR
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R				C	L	T,U	ON		TR
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	R				F	M	U,M	ON	DI	TR
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	R				F	M	U,M	ON	DI	TR
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	R				C	L	T,U	ON	DI	TR
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	R				F	L	U,C	ON	DI,PO	TR
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	R				F	L	U,C	ON	DI	TR
<i>Charitospiza eucosma</i> Oberholser, 1905	mineirinho	R			NT	C	H	T,U	ON		TR
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	R	MI,MP			F	L	C	ON	DI	TR



Nome do Taxon	Nome em Português	Distrib.	Mig.	Status de Conservação		HP	GSAA	EPF	GT	E.I.Ecolo.	E.I.Econo.
				MMA (2014)	IUCN (2022)						
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-beija-flor	R				F	L	C	ON	DI,PO	TR
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R				F	L	C	ON	DI,PO	TR
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R				F	L	C	ON	DI,PO	
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	R	MR			C	L	U	GR		TR
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	R				C	M	U	ON		TR
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	R				C	L	U	GR		TR
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	R	MI,MP			C	L	U	GR		TR
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	R				C	L	U	GR		TR
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	caboclinho	R	MI,MP			C	M	U	GR		TR
<i>Coryphaspiza melanotis</i> (Temminck, 1822)	tico-tico-de-máscara-negra	R		EN	VU	C	H	T,U	ON	DI	TR
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R				C	L	U	ON	DI	TR
<i>Saltatrix atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	R,EC				C	M	U,C	ON	DI	TR
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R				F	L	M,C	ON	DI,PO	TR
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	R				F	L	U,C	ON	DI	TR
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	R,EC				C	H	T,C	ON	DI	TR
Cardinalidae Ridgway, 1901											
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	R				F	L	C	ON	DI,PO	TR
Fringillidae Leach, 1820											
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R				F	L	C	ON	DI	TR
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	R				F	L	C	ON	DI	TR
Estrildidae Bonaparte, 1850											
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	R, EX				C	L	T,C	GR		
Passeridae Rafinesque, 1815											
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	R, EX				T	L	T,C	ON		

Legenda: Status = R – Residente; EC – Endêmica do bioma Cerrado; EM – Endêmica de Mata Atlântica; EXO – Exótica; MIG (Migração) = MI – Migrante Interno; MP – Migrante Parcial; MNR – Migrante Não Reprodutivo; MR – Migrante Reprodutivo; Status de Conservação = NT – Quase ameaçada; HP (Habitat preferencial) = C – Aberto; F – Florestal; A – Aquático; T – Urbano; GSAA (Grau de Sensibilidade a Alterações Ambientais) = H – Alta Sensibilidade; M – Média Sensibilidade; L – Baixa Sensibilidade; EPF (Estrato Preferencial de Forrageamento) = A – Aéreo; C – Copa; M – Médio; U – Sub-bosque; T – Terrestre; W – Aquático; Guildas = ON – Onívora; IN – Insetívora; NI – Nectarívora; FR – Frugívora; CA – Carnívora; GR – Granívora; NE – Necrófaga; EIEcol (Espécies de Importância Ecológica) = DI – Dispersora; PR – Predadora; PO – Polinizadora; PI – Piscívora; EIEcon = CIN – Cinegéticas; TR – Visadas pelo tráfico;

#### d) Dados Primários

Na 1ª campanha, realizada no mês de setembro de 2021, estação seca, foram registradas 110 espécies distribuídas em 41 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Tyrannidae com 16 espécies, Thraupidae com 15 espécies e Psittacidae com sete espécies.

Na 2ª campanha, realizada no mês de novembro de 2021, estação chuvosa, foram registradas 110 espécies distribuídas em 39 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Thraupidae com 16 espécies, Tyrannidae com 14 espécies e Columbidae, Trochilidae e Psittacidae, cada uma com seis espécies.

Na 3ª campanha, realizada no mês de janeiro de 2022, estação chuvosa, foram registradas 128 espécies distribuídas em 43 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Tyrannidae com 17 espécies, Thraupidae com 16 espécies e Psittacidae com sete espécies.

No acumulado das três campanhas, foi registrado um total de 156 espécies distribuídas em 46 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Tyrannidae com 20 espécies, Thraupidae com 19 espécies e Psittacidae com oito espécies. Dentre as 156 espécies, 15 não constam nos dados secundários apresentados, a saber: *Crypturellus undulatus*, *Nystalus maculatus*, *Melanerpes candidus*, *Colaptes melanochloros*, *Dysithamnus mentalis*, *Herpsilochmus longirostris*, *Thamnophilus doliatus*, *Myiopagis gaimardii*, *Sirystes sibilator*, *Donacobius atricapilla*, *Cacicus cela*, *Icterus pyrrhopterus*, *Chrysomus ruficapillus*, *Coryphospingus cucullatus* e *Saltator maximus*. As demais espécies (141 espécies) correspondem a 49,4% dos dados secundários apresentados.

Tabela 56 - Lista de espécies de aves registradas em campo.

Nome do Táxon	Nome em Português	Distri.	Mig.	Status de Conservação		TR	HP	GSAA	EPF	GT	EIEcol.	EIEcon.	Camp.	Sítio Amostral							Total	
				MMA (2014)	IUCN (2022)									Acumulado								
														S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7		
<i>Tinamiformes</i> Huxley, 1872																						
<i>Tinamidae</i> Gray, 1840																						
<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	jaó	R				Z	F	L	T	ON	DI	CIN	2,3								4	4
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R				Z	C	L	T	ON	DI	CIN	1,2,3		6		4				4	14
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	R				Z	C	L	T	ON	DI	CIN	1									
<i>Anseriformes</i> , Linnaeus, 1758																						
<i>Anatidae</i> , Leach, 1820																						
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	R	MI,MP			V	A	L	T,W	ON	PI	CIN	1,2,3							6	10	16
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	R	MI,MP			V,Z	A	L	T,W	ON	PI	CIN	1,2,3							4	6	10
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	R	MI,MP			V	A	L	T,W	ON	PI	CIN	2								6	6
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R				V	A	M	W	ON		CIN	1,2,3							4	8	12
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	R	MI,MP			V	A	L	W	ON		CIN	1,2,3							6	4	10
<i>Podicipediformes</i> Fürbringer, 1888																						
<i>Podicipedidae</i> Bonaparte, 1831																						
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	R	MI,MP			V	A	M	W	CA	PI,PR	CIN	2								4	4
<i>Pelecaniformes</i> Sharpe, 1891																						
<i>Ardeidae</i> Leach, 1820																						
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	R	MI,MP			V	A	L	T,W	CA	PI,PR		1,2,3	2							6	8
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R				V	C	L	T,W	IN	PR		1								2	2
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	R	MI,MP			V	A	L	T,W	CA	PI,PR		1,2,3									
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	R				V,Z	A	M	T,W	CA	PR		3	2								2
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	R	MI,MP			V	A	L	T,W	CA	PI,PR		1,2,3								12	12
<i>Threskiornithidae</i> Poche, 1904																						
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	R				Z	F	M	T	ON			1,2,3	8		6	12	6	10	4		46
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	R	MI,MP			V	A	M	T	ON			3	2	2							4
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	R	MI,MP			V,Z	C	L	T	CA	PR		1,2,3	12	6	4	2	6	2			32
<i>Cathartiformes</i> Seebohm, 1890																						
<i>Cathartidae</i> Lafresnaye, 1839																						
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R	MI,MP			V	C	L	T,A	NE	SA,PR		1,2,3	6					2			8
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	R				V	C	L	T,A	NE	SA,PR		3	2	2	2	2			4		12
<i>Accipitriformes</i> Bonaparte, 1831																						
<i>Accipitridae</i> Vigors, 1824																						
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	R				V	C	L	C,A	CA	PR	TR	1,2		2				2			4
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	R	MR			V	F	M	C,A	CA	PR	TR	1							2		2
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R				V,Z	F	L	C,A	CA	PR	TR	1,2,3	4	2	2	8	2	6			24
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-do-rao-branco	R				V	C	L	T	CA	PR	TR	2									
<i>Gruiformes</i> Bonaparte, 1854																						

<i>Rallidae Rafinesque, 1815</i>																					
<i>Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)</i>	saracura-três-potes	R				Z	F	H	T	ON	DI,PI,PR	CIN	1,2,3	4		12	4	6	8	10	44
<i>Mustelirallus albicollis (Vieillot, 1819)</i>	sanã-carijó	R				Z	A	M	T	ON	PR	CIN	3		2						2
<i>Charadriiformes Huxley, 1867</i>																					
<i>Charadriidae Leach, 1820</i>																					
<i>Vanellus chilensis (Molina, 1782)</i>	quero-quero	R	MI,MP			V,Z	A	L	T	CA	PI		1,2,3	6	2	2		2			12
<i>Jacanae, Linnaeus, 1766</i>																					
<i>Jacana jacana (Linnaeus, 1766)</i>	jaçana	R	MI,MP			V	A	L	T	ON		CIN	1,2,3						4	12	16
<i>Columbiformes Latham, 1790</i>																					
<i>Columbidae Leach, 1820</i>																					
<i>Columbina talpacoti (Temminck, 1810)</i>	rolinha	R				V,Z	C	L	T	GR		CIN	1,2,3	12	12	8	20	6	14	6	78
<i>Columbina squammata (Lesson, 1831)</i>	fogo-apagou	R				V,Z	F	L	T	FR	DI	CIN	1,2,3	6	12	2	8	2	4		34
<i>Patagioenas picazuro (Bonaterre, 1792)</i>	pomba-galega	R				V,Z	C	M	C	FR	DI	CIN	1,2,3	18	18	12	6	6	12	14	86
<i>Patagioenas cayennensis (Bonaterre, 1792)</i>	pomba-galega	R				V,Z	F	M	C	FR	DI	CIN	1,2,3			4		6			10
<i>Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)</i>	juriti-pupu	R				Z	C	L	T,U	FR	DI	CIN	1,2,3	6		2	8	2	4	4	26
<i>Leptotila rufaxilla (Richard &amp; Bernard, 1792)</i>	juriti-gemeadeira	R				Z	F	M	T	FR	DI	CIN	2,3		2	8	2	2	6	6	26
<i>Cuculiformes Wagler, 1830</i>																					
<i>Cuculidae Leach, 1820</i>																					
<i>Piaya cayana (Linnaeus, 1766)</i>	alma-de-gato	R				V,Z	F	L	C	ON	DI,PR		1,2,3	2	4	6	4	6	6	4	32
<i>Crotophaga ani Linnaeus, 1758</i>	anu-preto	R				V,Z	C	L	T,C	ON	DI,PR		3	2	2	2		2			8
<i>Guira guira (Gmelin, 1788)</i>	anu-branco	R				V,Z	C	L	T,C	ON	DI,PI,PR		1,2,3	8		2	2	8	2		22
<i>Tapera naevia (Linnaeus, 1766)</i>	saci	R				Z	C	L	T	IN			2,3		4						4
<i>Strigiformes Wagler, 1830</i>																					
<i>Strigidae Leach, 1820</i>																					
<i>Megascops choliba (Vieillot, 1817)</i>	corujinha-do-mato	R				Z	C	L	C	CA	PR		1								
<i>Athene cunicularia (Molina, 1782)</i>	coruja-buraqueira	R				V,Z	C	M	T	CA	PR		3			2	2				4
<i>Nyctibiiformes Yuri, Kimball, Harshman, Bowie, Braun, Chojnowski, Hackett, Huddleston, Moore, Reddy, Sheldon, Steadman, Witt &amp; Braun, 2013</i>																					
<i>Nyctibiidae Chenu &amp; Des Murs, 1851</i>																					
<i>Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)</i>	urutau	R				Z	F	L	C	IN			1						2		2
<i>Caprimulgiformes Ridgway, 1881</i>																					
<i>Caprimulgidae Vigors, 1825</i>																					
<i>Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)</i>	bacurau	R				V	F	L	T	IN			1						2		2
<i>Apodiformes Peters, 1940</i>																					
<i>Apodidae Olphe-Galliard, 1887</i>																					
<i>Tachornis squamata (Cassin, 1853)</i>	andorinhão-do-buriti	R				V	C	L	A	IN			3	2	2						4
<i>Trochilidae Vigors, 1825</i>																					
<i>Phaethornis pretrei (Lesson &amp; Delattre, 1839)</i>	rabo-branco-acanelado	R				V	F	M	U	NI	PO		1,2,3		2		6			8	16
<i>Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)</i>	beija-flor-tesoura	R				V	F	L	U,C	NI	PO		1,2,3	4	2	6	8	8	10	8	46
<i>Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	R	MI,MP			V	C	L	U,M	NI	PO		1,2,3	6	2	2		2	4		16

<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	R	MI,MP		V	F	L	M,C	NI	PO		2,3				4	4		8	
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R			V	F	M	U,M	NI	PO		1,2,3	4	2	4	8	14	2	10	44
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R			V	C	L	U,C	NI	PO		1,2,3	2	8	8	6	16	8	8	56
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	R			V	F	M	U,C	NI	PO		1			2					2
<i>Coraciiformes</i> Forbes, 1844																				
<i>Alcedinidae</i> Rafinesque, 1815																				
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	R			V	A	L	U,C	CA	PI,PR		1,2,3								
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-	R			V	A	L	U	CA	PI		1,2,3								
<i>Galbuliformes</i> Fürbringer, 1888																				
<i>Galbulidae</i> Vigors, 1825																				
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	R			V,Z	F	L	M	IN			1,2,3	4	2		2	6	4	6	24
<i>Bucconidae</i> Horsfield, 1821																				
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R			Z	C	M	C	CA	PR		3				2				2
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	R,E			Z	C	M	C	ON	DI,PR		1	2							2
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	bico-de-brasa	R			V,Z	F	M	M,C	CA	PR		2								
<i>Piciformes</i> Meyer & Wolf, 1810																				
<i>Ramphastidae</i> Vigors, 1825																				
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	R			V,Z	C	M	C	ON	DI,PR	TR	1,2,3	4	10		4	2	2	4	26
<i>Picidae</i> Leach, 1820																				
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	R			Z	F	L	M,C	IN			1,2,3	4	4	8	4	8	8	10	46
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R			V,Z	C	L	M,C	ON	DI		1								
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	R			V,Z	F	L	C	ON	DI		1,2,3	4		4		2	4		14
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	R			V,Z	C	L	T,C	ON	DI		1,2,3	2	6	6	2	2	6	2	26
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R			V,Z	C	L	T,C	IN			3			2					2
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	R			V,Z	F	L	C	ON	DI		1				2		2		4
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermeho	R			V,Z	F	M	C	ON	DI		1,2	2	2	2		2			8
<i>Cariamiformes</i> Bonaparte, 1850																				
<i>Cariamidae</i> , Bonaparte 1860																				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	R			V,Z	C	M	T	CA	PR		1,2,3								
<i>Falconiformes</i> Bonaparte, 1831																				
<i>Falconidae</i> Leach, 1820																				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	R			V	C	L	T	ON	PR	TR	1,2,3	12	6		4	4		6	32
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R			V	C	L	T,C	ON	PR	TR	1				2				2
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	quiriquiri	R			V	C	L	T,C	CA	PR	TR	3			2					2
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R			V	C	L	T,C	CA	PR	TR	2								
<i>Psittaciformes</i> Wagler, 1830																				
<i>Psittacidae</i> Rafinesque, 1815																				
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	R			V,Z	C	M	C	FR	DI	TR	1,2,3	4	4		4		4		16
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	R			V,Z	F	M	T,C	FR	DI	TR	1								
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	R			V,Z	F	L	C	FR	DI	TR	3				2				2
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	R			V,Z	F	M	U,C	FR	DI,PO	TR	1,2,3	10	14	6	12	8		4	54

<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	R				V	F	L	C	FR	DI	TR	1,2,3			6	6	4	16		
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	R				V,Z	F	M	C	FR	DI,PO	TR	1,2,3	8	10	8	4	8	6	6	50
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	papagaio-galego	R,EC			NT	V	C	M	C	FR	DI,PO	TR	1,2,3	4	2	10		6	4	26	
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	R				Z	F	M	C	FR	DI	TR	1,2,3	8	8	6	4	10	2		38
<i>Passeriformes</i> Linnaeus, 1758																					
<i>Thamnophilidae</i> Swainson, 1824																					
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	R				Z	F	M	U,M	IN			2								
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (Pelzeln, 1868)	chorozinho-de-chapéu-preto	R				Z	F	M	C	IN			1,2,3	6		10	2	2	4	4	28
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-bico-comprido	R,EC				Z	F	M	C	IN			3			2	2				4
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	R				V,Z	F	L	U,M	IN			2,3			4	2				6
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	R				Z	F	L	U	IN			3		2						2
<i>Dendrocolaptidae</i> Gray, 1840																					
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-cinza	R				Z	F	M	M	IN			1								
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-do-campo	R				V,Z	C	M	U,M	IN			2,3			4				4	8
<i>Furnariidae</i> Gray, 1840																					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R				V,Z	C	L	T	ON			1,2,3	2	8	4	4	2	4	2	26
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	cisqueiro-do-rio	R,EC				Z	F	H	T	IN			1,2,3							12	12
<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	graveteiro	R				Z	A	L	T,C	ON			1,2,3		6	2			4		12
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	R				Z	A	M	T,U	IN			3						2		2
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R				Z	C	L	U	IN			2,3		4			2		2	8
<i>Pipridae</i> Rafinesque, 1815																					
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	R,EC				V,Z	F	M	M,C	ON	DI	TR	1,2,3	4	4	12	2	8	10	6	46
<i>Rhynchocyclidae</i> Berlepsch, 1907																					
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R				Z	F	M	C	IN			1,3			2				2	4
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R				Z	F	L	U,C	IN			2,3		2	4		4	4	4	18
<i>Tyrannidae</i> Vigors, 1825																					
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R				Z	C	L	C	ON	DI		3	2	2			4			8
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R				Z	F	L	C	ON	DI		1,2,3	8	6	2	8	12	8	4	48
<i>Elaenia cristata</i> (Pelzeln, 1868)	guaracava-de-topete-uniforme	R	MI,MP			Z	C	M	C	ON	DI		1,2,3	12	12	12	4	12	12	12	76
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	maria-pechim	R				Z	F	M	C	ON	DI		1								
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	R	MR			Z	F	L	C	ON	DI		1,2,3						6		6
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R	MI,MP			V,Z	F	L	M,C	ON	DI		1,2,3	8	6	8	2	4	10	4	42
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	R				Z	F	M	C	IN			1,2,3			2		4			6
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	R	MR			V,Z	C	M	M,C	IN			2,3			4	4				8
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R				V,Z	F	L	T,C	ON	DI,PI,P R		1,2,3	8	12	12	4	14	6	6	62
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	R				V	C	L	T	IN			3			2					2
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	R	MR			V	F	L	M,C	ON	DI		1,3		2	4					6
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R	MI,MP			Z	F	L	C	ON	DI,PI,P R		1,2,3	6	4	12	4	12	12	8	58
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	R				Z	A	L	C	IN			1,2,3	4	4	6	2	10	6	12	44

<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	R	MR			V	C	L	C	ON	DI		3	2						2	
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	R	MI,MP			V,Z	C	L	C	ON	DI		1,2,3	4	6	12	4	4	10	40	
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	R	MR			V,Z	C	L	C	ON	DI		1,2,3			2			12	10	24
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R				V	F	L	C	IN			1,2,3						6	8	14
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	R				Z	F	L	U,M	ON	DI		1,2								
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	R	MI,MP			V	C	L	T,U	CA	PI,PR		1,2,3						6		6
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	R	MI,MP			V	C	M	T,U	ON	DI		1				2				2
<i>Vireonidae</i> Swainson, 1837																					
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R				V,Z	F	L	M,C	ON	DI	TR	1,2,3	6	8	12	14	10	6	8	64
<i>Corvidae</i> Leach, 1820																					
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	R,EC				V,Z	C	M	M,C	ON	DI,PR	TR	1,2,3	2		6			6		14
<i>Hirundinidae</i> Rafinesque, 1815																					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R	MI,MP			V	C	L	A	IN			1,3			6					6
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R	MI,MP			V	C	L	A	IN			1,2,3								
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R	MI,MP			V	C	L	A	IN			1,2,3	10	2			2		6	20
<i>Troglodytidae</i> Swainson, 1831																					
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R				Z	C	L	T,U	IN	PR	TR	3	2	2	2		2			8
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	R				Z	F	L	U	ON	DI,PR		1,3	2	2	2	4	4		6	20
<i>Donacobiidae</i> Aleixo & Pacheco, 2006																					
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	R				Z	A	M	U	IN			3	2		2					4
<i>Polioptidae</i> Baird, 1858																					
<i>Polioptila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	R				V,Z	C	M	U,C	IN			1,2,3	2	8	6	8		6	6	36
<i>Turdidae</i> Rafinesque, 1815																					
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-branco	R				V,Z	F	L	T,C	ON	DI	TR	1,2,3	8	10	12	14	12	12	14	82
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-laranjeira	R				V,Z	F	L	T,C	ON	DI	TR	1,2,3			12	4	8	6	8	38
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	R	MI,MP			V,Z	F	L	T,C	ON	DI	TR	2,3					8		2	10
<i>Mimidae</i> Bonaparte, 1853																					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R				V,Z	C	L	C	ON	DI,PR	TR	1,2,3	6	12	6	6	4	6	6	46
<i>Passerellidae</i> Cabanis & Heine, 1850																					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R				V,Z	C	L	T,U	ON	DI	TR	1,2,3	4	10	4	2	8	6	2	36
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R				Z	C	L	T	ON	DI	TR	3	2		2	2				6
<i>Parulidae</i> Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tynes & Zimmer 1947																					
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	R				Z	A	L	U	IN			3	2							2
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R				V,Z	F	M	U,M	IN			1,2,3		6	8	4	6	6	4	34
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	R				V,Z	F	M	T,U	ON	DI		1,2,3	2		8	14	12	6	8	50
<i>Icteridae</i> Vigors, 1825																					
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexeu	R				V	F	L	M,C	ON	DI	TR	2,3						8		8
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	R				V	F	M	C	ON	DI,PO	TR	1,2				4				4
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	R				V	A	L	T,U	ON	DI	TR	3	2							2
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	R				V	C	L	T	ON	DI	TR	3			2	2				4

<i>Thraupidae Cabanis, 1847</i>																			
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	R				NT	V	C	M	U,C	ON	DI	TR	1					
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R					V	C	L	C	FR	DI,PO	TR	1,3	2	2		4	8
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-de-coqueiro	R					V	C	L	C	ON	DI,PO	TR	1,2,3			2	6	22
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R					V,Z	C	M	U,M	ON	DI	TR	1,2,3	6		4	4	28
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R					V,Z	F	L	C	ON	DI,PO		2,3				4	4
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	R					V,Z	C	L	T	ON		TR	2,3	4			4	12
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	R					V,Z	F	L	C	FR	DI	TR	1,2,3	10	4	8	6	44
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R					V,Z	C	L	T,U	ON			1,2,3	14	12	6	2	56
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	R					V	C	L	T,U	ON	DI	TR	2,3				8	8
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei-vermelho	R					V	C	L	T,U	ON	DI	TR	1,2,3		6	6		18
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	R					V	F	L	U,C	ON	DI,PO	TR	1,2,3	2	4	6	2	26
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R					V	F	L	C	ON	DI,PO	TR	1,2,3	2	6	6		22
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R					V,Z	F	L	C	ON	DI,PO		1,2,3	6	4	10	6	34
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	R					V,Z	C	M	U	ON		TR	1,2,3		4	2		16
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	R					V,Z	C	L	U	GR		TR	1,2,3	6	6	4		24
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	R	MI,MP				V,Z	C	L	U	GR		TR	2					
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R					V,Z	C	L	U	ON	DI		1				2	2
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	R					Z	F	L	M,C	ON	DI		1,2,3	2	4	2	4	28
<i>Saltator similis d'Orbigny &amp; Lafresnaye, 1837</i>	trinca-ferro	R					Z	F	L	M,C	ON	DI,PO	TR	1,2,3				6	14
<i>Fringillidae Leach, 1820</i>																			
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R					V,Z	F	L	C	ON	DI	TR	1,2,3	12	6	12	8	66
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	R					V,Z	F	L	C	ON	DI	TR	1,2,3				2	6
<i>Estrildidae Bonaparte, 1850</i>																			
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	R, EX					V	C	L	T,C	GR			2,3				4	4
<i>Passeridae Rafinesque, 1815</i>																			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	R, EX					V	T	L	T,C	ON			3			2		2

Legenda: Status = R – Residente; EC – Endêmica do bioma Cerrado; EM – Endêmica de Mata Atlântica; EXO – Exótica; MIG (Migração) = MI – Migrante Interno; MP – Migrante Parcial; MNR – Migrante Não Reprodutivo; MR – Migrante Reprodutivo; Status de Conservação = NT – Quase ameaçada; TR (Tipo de Registro) = V – Visualização; Z – Zoofonia; HP (Habitat preferencial) = C – Aberto; F – Florestal; A – Aquático; T – Urbano; GSAA (Grau de Sensibilidade a Alterações Ambientais) = H – Alta Sensibilidade; M – Média Sensibilidade; L – Baixa Sensibilidade; EPF (Estrato Preferencial de Forrageamento) = A – Aéreo; C – Copa; M – Médio; U – Sub-bosque; T – Terrestre; W – Aquático; Guildas = ON – Onívora; IN – Insetívora; NI – Nectarívora; FR – Frugívora; CA – Carnívora; GR – Granívora; NE – Necrófaga; EIEcol (Espécies de Importância Ecológica) = DI – Dispersora; PR – Predadora; PO – Polinizadora; PI – Piscívora; EIEcon = CIN – Cinegéticas; TR – Visadas pelo tráfico; Espécies em negrito = Espécies ausentes nos dados secundários apresentados.



#### e) Informações a Respeito da Avifauna

- Espécies raras e ameaçadas de extinção

Segundo ICMBIO (2018), dentre as 1.979 espécies/subespécies avaliadas, 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 à expansão urbana, seguidas pelas atividades agropecuárias, 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 aos dados obtidos em campo nenhuma das espécies registradas está ameaçada de extinção. No entanto, a IUCN (2022) apresenta mais uma categoria denominada *Near Threatened* (quase ameaçada), que envolve espécies cuja população está em declínio. Dentre as 156 espécies registradas em campo, duas estão presentes nesta categoria, a saber: *Alipiopsitta xanthops* e *Neothraupis fasciata*.

No tocante a espécies raras, foram estabelecidos critérios para o enquadramento das espécies na categoria. As espécies silvestres florestais que constam na lista de dados primários sem quantitativos de espécimes registrados e aquelas que possuem no máximo dois registros no acumulado das três campanhas, foram consideradas raras. Desta forma dentre as 156 espécies registradas em campo, 12 podem ser consideradas raras na área de estudo (Tabela 57)

Tabela 57 – Espécies de aves florestais consideradas raras na área de estudo

Nome do Táxon	HP	Campanhas	Sítio Amostral							TOTAL
			Acumulado							
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	F	1						2		2
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	F	1					2			2
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	F	1						2		2
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	F	1			2					2
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	F	2								
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	F	1								
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	F	3				2				2
<b><i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)</b>	<b>F</b>	2								
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	F	3		2						2
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	F	1								
<b><i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)</b>	<b>F</b>	1								
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	F	1,2								

Legenda: HP (Habitat preferencial) = F – Florestal; Espécies em **negrito** = Espécies ausentes nos dados secundários.

▪ Ambiente preferencial / Distribuição

De acordo com a organização dos dados quanto ao tipo de ambiente preferencial, dentre as 156 espécies registradas em campo, 66 (42,3%) estão associadas a ambientes florestais, 67 (42,9%) estão associadas a áreas abertas de Cerrado, 22 (14,1%) estão relacionadas a presença de água e apenas uma está relacionada a áreas urbanas.

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. 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 desempenham 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.

As espécies relacionadas a áreas abertas do bioma Cerrado, principalmente aquelas mais generalistas em termos de habitats, menos exigentes no tocante a qualidade dos mesmos, tendem a se adaptar as novas paisagens que surgem com a conversão de grandes áreas naturais abertas do bioma Cerrado em áreas antropizadas. Algumas espécies mais exigentes, tais como *Culicivora caudacuta*, *Alectrurus tricolor*, *Porphyrospiza caeruleascens*, *Charitospiza eucosma*, *Cypsnagra hirundinacea* e *Coryphasiza melanotis*, coincidentemente definidas como espécies-bandeira, dificilmente estão presentes nestas áreas alteradas.

Para as espécies relacionadas aos ambientes aquáticos, a maioria delas tendem a se beneficiar com a implantação de represas e barragens, pois estes facilitam a busca de recursos tróficos.

A Figura 128 apresenta um gráfico comparativo entre as espécies florestais, aquelas associadas a áreas abertas e aquelas associadas a presença de água.

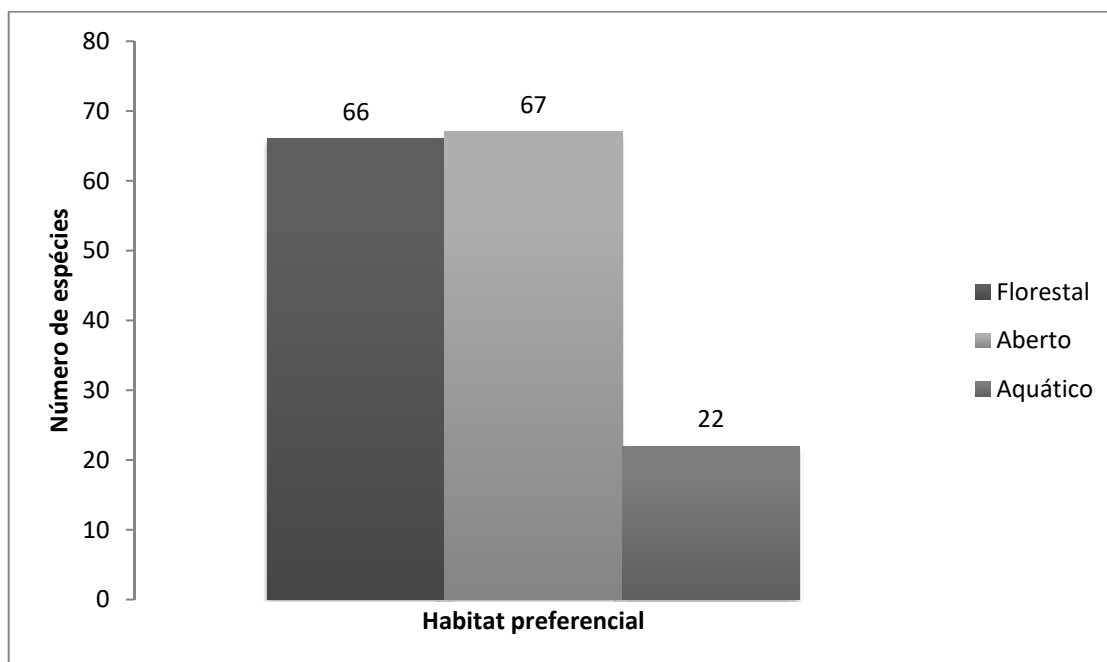


Figura 128 - Gráfico representativo do número de espécies de aves por tipo de habitat preferencial

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 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. Faz divisa com a poligonal do empreendimento.
- **DF02 Parque Nacional de Brasília** – localizado na porção noroeste do Distrito Federal, possui 31.895 ha, bioma Cerrado. Área de Proteção Integral; Localizada a aproximadamente 20 km do empreendimento.
- **DF03 Cerrados ao Sul de Brasília** – situado na porção sul do Distrito Federal, possui 18.952 ha, bioma Cerrado; Localizada a aproximadamente 35 km do empreendimento.

Dentre as 156 espécies registradas em campo, seis possuem algum tipo de distribuição restrita. Destas, cinco estão entre as 30 endêmicas do bioma Cerrado (*Alipiopsitta xanthops*, *Herpsilochmus longirostris*, *Clibanornis rectirostris*, *Antilophia galeata* e *Cyanocorax cristatellus*) e uma é restrita a território brasileiro (*Nystalus maculatus*). Quanto às espécies de Mata Atlântica, Amazônicas e aquelas relacionadas aos demais biomas brasileiros, apresentadas nos dados secundários, não houveram registros em campo. Vale ressaltar que destas seis, duas não constam nos dados secundários, a saber: *Herpsilochmus longirostris* e *Nystalus maculatus*.

- Sazonalidade / Migração

A questão da sazonalidade pode ser considerada um fator determinante sobre populações de aves, pois está diretamente relacionada à disponibilidade de recursos oferecidos pelo ecossistema, tais como proteção e alimento, principalmente nas regiões onde as estações seca e chuvosa são bem definidas, como é caso centro-oeste do Brasil.

No planalto central, durante a estação seca, meses de junho e julho, a disponibilidade de recursos torna-se escassa, promovendo a migração de muitas espécies para outras áreas em busca de boas condições para se alimentar e reproduzir. Estas espécies que realizam este tipo de migração, ou seja, migram dentro do território brasileiro, são denominadas residentes-migratórias (SICK, 1997). As aves que não migram, ou seja, que permanecem em seus habitats, tornam-se menos ativas, buscando equilibrar os gastos energéticos com a disponibilidade desses recursos. No final da estação seca, especificamente entre os meses de agosto e setembro, a atividade das aves torna-se intensa com 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. No final da estação chuvosa, os filhotes já cresceram e algumas populações já começam os processos de migração.

Dentre as 156 espécies registradas em campo, apenas espécies classificadas como residentes-migratórias (migrantes internos, migrantes parciais, migrantes reprodutivos e migrantes não reprodutivos) foram registradas em campo, totalizando 32 espécies (Tabela 58).

Tabela 58 – Espécies de aves migratórias registradas em campo

Nome do Táxon	Distri.	Mig.	Campanhas	Sítio Amostral							TOTAL
				Acumulado							
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	R	MI,MP	1,2,3						6	10	16
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	R	MI,MP	1,2,3						4	6	10
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	R	MI,MP	2							6	6
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	R	MI,MP	1,2,3						6	4	10
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	R	MI,MP	2						4		4
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	R	MI,MP	1,2,3	2						6	8
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	R	MI,MP	1,2,3								
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	R	MI,MP	1,2,3							12	12
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	R	MI,MP	3	2	2						4
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	R	MI,MP	1,2,3	12	6	4	2	6	2		32
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	R	MI,MP	1,2,3	6				2			8
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	R	MR	1						2		2
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	R	MI,MP	1,2,3	6	2	2		2			12
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	R	MI,MP	1,2,3						4	12	16
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	R	MI,MP	1,2,3	6	2	2		2	4		16
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	R	MI,MP	2,3					4	4		8
<i>Elaenia cristata</i> (Pelzeln, 1868)	R	MI,MP	1,2,3	12	12	12	4	12	12	12	76
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	R	MR	1,2,3						6		6
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	R	MI,MP	1,2,3	8	6	8	2	4	10	4	42
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	R	MR	2,3				4	4			8
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	R	MR	1,3		2		4				6
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	R	MI,MP	1,2,3	6	4	12	4	12	12	8	58

<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	R	MR	3	2							2
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	R	MI,MP	1,2,3	4	6	12	4	4	10		40
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	R	MR	1,2,3			2			12	10	24
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	R	MI,MP	1,2,3						6		6
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	R	MI,MP	1				2				2
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	R	MI,MP	1,3			6					6
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	R	MI,MP	1,2,3								
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	R	MI,MP	1,2,3	10	2			2		6	20
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	R	MI,MP	2,3					8		2	10
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	R	MI,MP	2								

Legenda: MIG (Migração) = MI – Migrante Interno; MP – Migrante Parcial; MNR – Migrante Não Reprodutivo; MR – Migrante Reprodutivo.

▪ Guildas tróficas / Importância Ecológica

Dentre os sete grupos estabelecidos quanto ao tipo e forma de exploração de recursos, os mais representativos na soma das duas campanhas realizadas até o momento foram dos onívoros e insetívoros com 74 (47,4%) e 33 (21,15%) espécies respectivamente. Estes dois grupos juntos totalizaram 95 espécies, o que corresponde a aproximadamente 68,5% do total de espécies inventariadas no estudo até o momento (Figura 129).

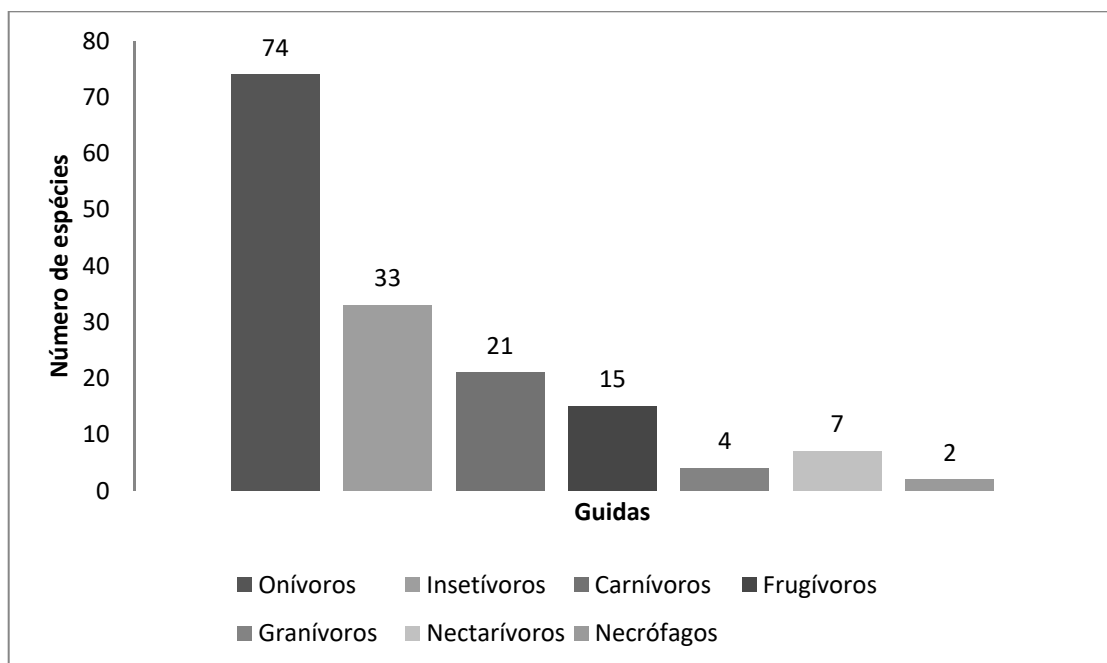


Figura 129 - Número de espécies por guilda trófica

As espécies de importância ecológica foram definidas como aquelas com maior potencial de atuação nos processos de dispersão de sementes (espécies dispersoras), dispersão de pólen (espécies polinizadoras) e no controle populacional de pequenos, médios e grandes vertebrados (espécies predadoras). A maioria das espécies onívoras (63 espécies das 74 classificadas) e todas as espécies frugívoras (15 espécies), nectarívoras (sete espécies), carnívoras (21 espécies) e necrófagas (duas espécies), apresentam significativa importância ecológica, por se enquadrarem entre as espécies potencialmente dispersoras, polinizadoras e predadoras. Vale ressaltar que uma mesma espécie pode se enquadrar nos três quesitos. Desta forma, dentre as 156 espécies registradas em campo, 110 se apresentam como espécies de importância ecológica, o que corresponde a aproximadamente 70% do total de espécies registradas em campo (Tabela 59).

Tabela 59 – Espécies de Importância Ecológica do grupo Avifauna

Nome do Táxon	E.I.Ecol.	Campanhas	Sítio Amostral							Total
			Acumulado							
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	DI	2,3							4	4
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	DI	1,2,3		6		4		4		14
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	DI	1								
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	PI	1,2,3						6	10	16
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	PI	1,2,3						4	6	10
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	PI	2							6	6
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	PI,PR	2						4		4
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	PI,PR	1,2,3	2						6	8
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	PR	1						2		2
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	PI,PR	1,2,3								
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	PR	3	2							2
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	PI,PR	1,2,3							12	12
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	PR	1,2,3	12	6	4	2	6	2		32
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	SA,PR	1,2,3	6				2			8
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	SA,PR	3	2	2	2	2		4		12
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	PR	1,2		2			2			4
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	PR	1						2		2
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	PR	1,2,3	4	2	2	8	2	6		24
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	PR	2								
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	DI,PI,PR	1,2,3	4		12	4	6	8	10	44
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	PR	3			2					2
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	PI	1,2,3	6	2	2		2			12



Nome do Táxon	E.I.Ecol.	Campanhas	Sítio Amostral							Total
			Acumulado							
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	DI	1,2,3	6	12	2	8	2	4		34
<i>Patagioenas picazuro</i> (Bonnaterre, 1792)	DI	1,2,3	18	18	12	6	6	12	14	86
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	DI	1,2,3				4		6		10
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	DI	1,2,3	6		2	8	2	4	4	26
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	DI	2,3		2	8	2	2	6	6	26
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	DI,PR	1,2,3	2	4	6	4	6	6	4	32
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	DI,PR	3	2	2	2		2			8
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	DI,PI,PR	1,2,3	8			2	2	8	2	22
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	PR	1								
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	PR	3				2	2			4
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	PO	1,2,3		2		6			8	16
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	PO	1,2,3	4	2	6	8	8	10	8	46
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	PO	1,2,3	6	2	2		2	4		16
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	PO	2,3					4	4		8
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	PO	1,2,3	4	2	4	8	14	2	10	44
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	PO	1,2,3	2	8	8	6	16	8	8	56
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	PO	1			2					2
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	PI,PR	1,2,3								
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	PI	1,2,3								
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	PR	3					2			2
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	DI,PR	1	2							2
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	PR	2								
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	DI,PR	1,2,3	4	10		4	2	2	4	26

Nome do Táxon	E.I.Ecol.	Campanhas	Sítio Amostral							Total
			Acumulado							
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	DI	1								
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	DI	1,2,3	4		4		2	4		14
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	DI	1,2,3	2	6	6	2	2	6	2	26
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	DI	1					2		2	4
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	DI	1,2	2	2	2		2			8
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	PR	1,2,3								
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	PR	1,2,3	12	6		4	4		6	32
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	PR	1					2			2
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	PR	3			2					2
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	PR	2								
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	DI	1,2,3	4	4		4		4		16
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	DI	1								
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	DI	3				2				2
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	DI,PO	1,2,3	10	14	6	12	8		4	54
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	DI	1,2,3			6		6		4	16
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	DI,PO	1,2,3	8	10	8	4	8	6	6	50
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	DI,PO	1,2,3	4	2	10			6	4	26
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	DI	1,2,3	8	8	6	4	10	2		38
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	DI	1,2,3	4	4	12	2	8	10	6	46
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	DI	3	2	2			4			8
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	DI	1,2,3	8	6	2	8	12	8	4	48
<i>Elaenia cristata</i> (Pelzeln, 1868)	DI	1,2,3	12	12	12	4	12	12	12	76
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	DI	1								

Nome do Táxon	E.I.Ecol.	Campanhas	Sítio Amostral							Total
			Acumulado							
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	DI	1,2,3						6		6
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	DI	1,2,3	8	6	8	2	4	10	4	42
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	DI,PI,PR	1,2,3	8	12	12	4	14	6	6	62
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	DI	1,3		2		4				6
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	DI,PI,PR	1,2,3	6	4	12	4	12	12	8	58
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	DI	3	2							2
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	DI	1,2,3	4	6	12	4	4	10		40
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	DI	1,2,3			2			12	10	24
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	DI	1,2								
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	PI,PR	1,2,3						6		6
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	DI	1				2				2
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	DI	1,2,3	6	8	12	14	10	6	8	64
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	DI,PR	1,2,3	2		6			6		14
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	PR	3	2	2	2		2			8
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	DI,PR	1,3	2	2	2	4	4		6	20
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	DI	1,2,3	8	10	12	14	12	12	14	82
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	DI	1,2,3			12	4	8	6	8	38
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	DI	2,3					8		2	10
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	DI,PR	1,2,3	6	12	6	6	4	6	6	46
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	DI	1,2,3	4	10	4	2	8	6	2	36
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	DI	3	2		2	2				6
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	DI	1,2,3	2		8	14	12	6	8	50
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	DI	2,3						8		8

Nome do Táxon	E.I.Ecol.	Campanhas	Sítio Amostral							Total
			Acumulado							
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	DI,PO	1,2				4				4
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	DI	3	2							2
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	DI	3			2	2				4
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	DI	1								
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	DI,PO	1,3	2	2			4			8
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	DI,PO	1,2,3			2	6	6	2	6	22
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	DI	1,2,3	6		4	4	8	6		28
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	DI,PO	2,3					4			4
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	DI	1,2,3	10	4	8	6	2	6	8	44
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	DI	2,3					8			8
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	DI	1,2,3		6	6			6		18
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	DI,PO	1,2,3	2	4	6	2	2	6	4	26
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	DI,PO	1,2,3	2	6	6			6	2	22
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	DI,PO	1,2,3	6	4	10	6	2		6	34
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	DI	1					2			2
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	DI	1,2,3	2	4	2	4	2	6	8	28
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	DI,PO	1,2,3					6		8	14
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	DI	1,2,3	12	6	12	8	12		16	66
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	DI	1,2,3					2		4	6

Legenda: E.I.Ecol. (Espécies de Importância Ecológica) = DI – Dispersor; PO – Polinizador; PR – Predador; PI – Piscívora; SA – Saprófaga; Espécies em negrito = Espécies ausentes nos dados secundários.

- Estrato preferencial de forrageamento X Isolamento populacional

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, principalmente aquelas com baixa capacidade de deslocamento. Dentre as 66 espécies florestais registradas em campo 38 apresentam este tipo de comportamento, das quais 14 merecem destaque e são apresentadas na Tabela 60.

Tabela 60 – Espécies mais susceptíveis ao isolamento populacional

Nome do Táxon	HP	EPF	Campanhas	Sítio Amostral							TOTAL
				Acumulado							
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<b><i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)</b>	F	T	2,3							4	4
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	F	T	1,2,3	4		12	4	6	8	10	44
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	F	U	1,2,3		2		6			8	16
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	F	M,C	2								
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	F	M,C	1,2,3	4	4	8	4	8	8	10	46
<b><i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)</b>	F	U,M	2								
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	F	M	1								
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	F	T	1,2,3							12	12
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	F	M,C	1,2,3	4	4	12	2	8	10	6	46
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	F	U,M	1,2								
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	F	U	1,3	2	2	2	4	4		6	20
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	F	U,M	1,2,3		6	8	4	6	6	4	34
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	F	T,U	1,2,3	2		8	14	12	6	8	50
<b><i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)</b>	F	M,C	1,2,3	2	4	2	4	2	6	8	28

Legenda: HP (Habitat Preferencial) = F – Florestal; EPF (Estrato Preferencial de Forrageamento) = T – Terrestre; U – Sub-bosque; M – Médio-bosque; C – Copa.

- Espécies de Importância Econômica

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

Como exemplo, de acordo com o trabalho de Nunes, Barreto e Franco (2012), no qual consta uma lista das espécies de aves mais traficadas, elaborada com base em processos administrativos do Ibama de Santa Catarina entre janeiro de 2008 e junho de 2010, as espécies mais traficadas são *Saltator similis*, *Sporophila caerulescens*, *Sicalis flaveola*, *Sporophila angolensis*, *Sporophila frontalis*, *Turdus rufiventris*, *Cyanoloxia brissonii*, *Zonotrichia capensis*, *Sporophila plumbea* e *Sporagra magellanica*. Juntas, estas espécies representaram cerca de 56% dos 2.534 exemplares obtidos nos referidos processos.

Para os dados obtidos em campo, 6 das 10 espécies mais traficadas no estudo de Nunes, Barreto e Franco (2012) estão presentes, são elas: *Saltator similis*, *Sporophila caerulescens*, *Sicalis flaveola*, *Turdus rufiventris*, *Zonotrichia capensis* e *Sporophila plumbea*. Além destas, todos os representantes das famílias Psittacidae, Accipitridae, Falconidae, Pipridae e alguns da família Thraupidae registrados em campo também sofrem com a captura e o comércio ilegal.

Já as espécies cinegéticas, estas são apreciadas por caçadores e comumente utilizadas na culinária pela população. Para os dados obtidos em campo constam os representantes das famílias Tinamidae, Anatidae, Rallidae, Columbidae e Jacanidae.

- Espécies Bioindicadoras

Dentre as 156 espécies registradas em campo, 33 enquadram-se em pelo menos um dos quesitos apresentados. Destas, duas apresentam alta sensibilidade a alterações ambientais, duas estão na categoria Near Threatened da IUCN, cinco são endêmicas do bioma Cerrado; 18 são espécies potencialmente polinizadoras e 14 são espécies susceptíveis ao isolamento populacional (Tabela 61).

Tabela 61 – Espécies de aves bioindicadoras

Nome do Táxon	Quesitos					Campanhas	Sítio Amostral							TOTAL
	1	2	3	4	5		Acumulado							
							S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<b><i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)</b>					X	2,3							4	4
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	X				X	1,2,3	4		12	4	6	8	10	44
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)				X	X	1,2,3		2		6			8	16
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)				X		1,2,3	4	2	6	8	8	10	8	46
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)				X		1,2,3	6	2	2		2	4		16
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)				X		2,3					4	4		8
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)				X		1,2,3	4	2	4	8	14	2	10	44
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)				X		1,2,3	2	8	8	6	16	8	8	56
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)				X		1			2					2
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)					X	2								
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840					X	1,2,3	4	4	8	4	8	8	10	46
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)				X		1,2,3	10	14	6	12	8		4	54
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)				X		1,2,3	8	10	8	4	8	6	6	50
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)		X	X	X		1,2,3	4	2	10			6	4	26
<b><i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)</b>					X	2								
<b><i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868</b>			X			3			2	2				4
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)					X	1								
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	X		X		X	1,2,3							12	12
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)			X		X	1,2,3	4	4	12	2	8	10	6	46
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)					X	1,2								
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)			X			1,2,3	2		6			6		14
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)					X	1,3	2	2	2	4	4		6	20



Nome do Táxon	Quesitos					Campanhas	Sítio Amostral							TOTAL
	1	2	3	4	5		Acumulado							
							S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)					X	1,2,3		6	8	4	6	6	4	34
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865					X	1,2,3	2		8	14	12	6	8	50
<b><i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)</b>				X		1,2			4					4
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)		X				1								
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)				X		1,3	2	2			4			8
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)				X		1,2,3			2	6	6	2	6	22
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)				X		2,3				4				4
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)				X		1,2,3	2	4	6	2	2	6	4	26
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)				X		1,2,3	2	6	6			6	2	22
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)				X		1,2,3	6	4	10	6	2		6	34
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837				X	X	1,2,3					6		8	14

## f) Análise dos Dados

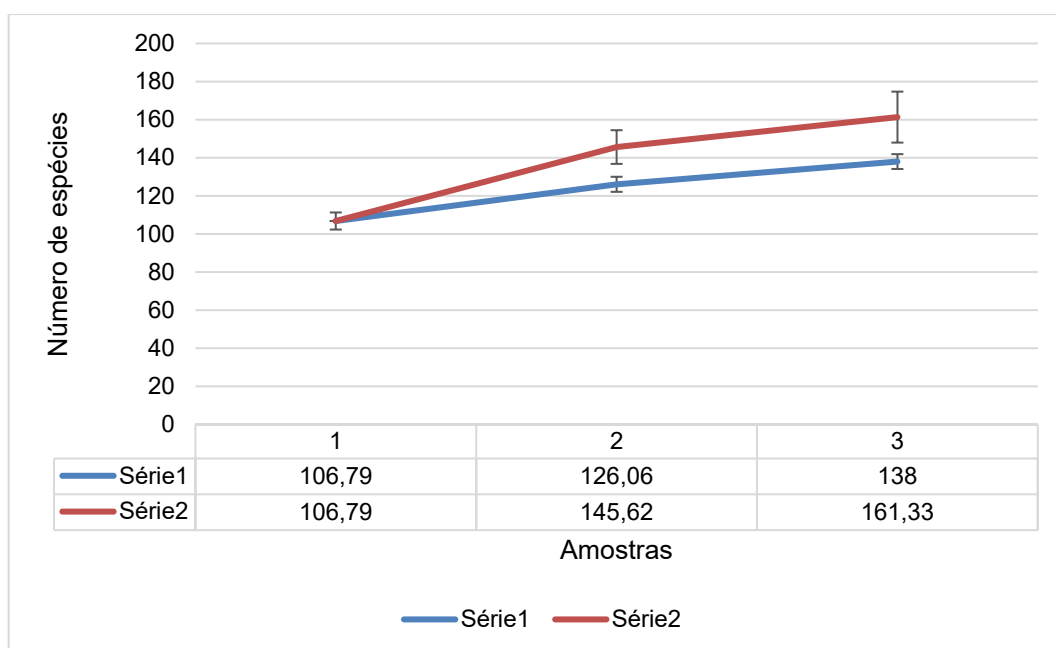
### ▪ Sucesso metodológico x Suficiência amostral

Para o método principal utilizado no estudo, Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies, este contabilizou:

- 97 espécies distribuídas em 840 indivíduos na 1ª campanha (88,1% do total de espécies registradas na campanha, n=110 espécies);
- 99 espécies distribuídas em 924 indivíduos na 2ª campanha (90% do total de espécies registradas, n=110);
- 124 espécies distribuídas em 1.028 indivíduos na 3ª campanha (96,8% do total de espécies registradas, n=128);
- 138 espécies distribuídas em 2.792 indivíduos ao final do estudo (88,4% do total de espécies registradas no estudo, n=156).

O sucesso metodológico foi de 26,5 indivíduos/Censos, valor significativo que corrobora a escolha do método selecionado para amostragem.

Para o cálculo de suficiência amostral foram utilizados apenas os dados obtidos através do método Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies. A melhor maneira de se ilustrar o quão suficiente foi a amostragem de um estudo com fauna é através da Curva de Acúmulo de Espécies (Curva do Coletor), podendo ser complementada com os estimadores de riqueza. Para a elaboração da curva final do estudo, cada campanha foi considerada como uma amostra, totalizando três amostras (Figura 130). No gráfico abaixo a Série1 corresponde aos dados obtidos em campo e a Série2 ao estimador de riqueza Jackknife 1.



Legenda: Série 1 – Riqueza observada; Série2 – Riqueza estimada

Figura 130 - Curva do coletor / rarefação do grupo avifauna

A curva apresentada mostra-se ascendente, sugerindo que novas espécies poderiam ser registradas com o aumento do esforço amostral. Fato este corroborado pela diferença entre a riqueza observada e a riqueza estimada, a qual corresponde a 33,33 espécies. De qualquer forma a estabilização total das curvas é algo bastante difícil de ser alcançado, pois algumas espécies raras ou de hábitos mais discretos costumam ser adicionadas após muitas amostragens, sobretudo em regiões tropicais (BARROS, 2007).

▪ Riqueza e abundância

A riqueza regional, contabilizando dados primários e secundários, totalizou 300 espécies, das quais todas as 285 constam nos dados secundários e 156 nos dados primários.

Para o cálculo da riqueza por Sítio Amostral foram utilizadas apenas os dados obtidos através do método Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies, o qual contabilizou 138 espécies. Estas 138 espécies estão distribuídas em 2.792 indivíduos. No acumulado das três campanhas realizadas, a riqueza por Sítio Amostral manteve-se equilibrada, variando de 77 espécies no Sítio Amostral 6 a 65 espécies no Sítio Amostral 2. Já a abundância variou significativamente, de 462 indivíduos (16,5%) no Sítio Amostral 6 a 330 indivíduos (11,8%) no Sítio Amostral 4 (Tabela 62).

Tabela 62 - Riqueza e Abundância de aves, valores por Sítio Amostral, por Campanha e acumulado

Sítio Amostrais	Campanhas	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Acumulado
<b>Riqueza</b>	<b>1ª campanha</b>	38	44	45	40	51	51	47	97
<b>Abundância</b>		104	118	124	102	126	128	138	840
<b>Riqueza</b>	<b>2ª campanha</b>	42	37	47	34	33	66	60	99
<b>Abundância</b>		118	104	136	98	120	174	174	924
<b>Riqueza</b>	<b>3ª campanha</b>	62	48	63	51	58	67	54	124
<b>Abundância</b>		150	134	164	130	160	160	130	1028
<b>Riqueza</b>	<b>Acumulado</b>	72	65	75	67	76	77	70	138
<b>Abundância</b>		372	356	424	330	406	462	442	2792

As espécies mais abundantes do estudo foram determinadas de acordo com Índice Pontual de Abundância (IPA). Desta forma, destacaram-se as espécies *Patagioenas picazuro* com IPA = 0,81 (n=86 / 105 censos), *Turdus leucomelas* com IPA = 0,78 (n=82 / 105 censos), *Columbina talpacoti* com IPA = 0,74 (n=78 / 105 censos), *Elaenia cristata* com IPA = 0,72 (n=76 / 105 censos) e *Euphonia chlorotica* com IPA = 0,62 (n=66 / 105 censos).

Segundo Odum (1988), quando uma grande área é particionada em fragmentos, naturalmente algumas espécies tornam-se mais abundantes, enquanto outras tornam-se mais raras e/ou desaparecem por completo. As espécies que se beneficiam e tendem a se tornar mais abundantes são aquelas mais adaptadas a diferentes recursos e condições, menos sensíveis a alterações ambientais (RICKLEFS, 2011). As espécies mais abundantes do estudo seguem este padrão de abundância explicado, ou seja, são espécies denominadas “generalistas”, menos exigentes

quanto a qualidades dos habitats e mais adaptadas a diferentes recursos e condições, sendo capazes de atravessar os habitats matriz e facilmente enquadradas nos modelos que descrevem a estrutura espacial das populações citadas por Ricklefs (2011), a saber: metapopulação, fonte-poço e paisagem.

Levando-se em consideração que a dinâmica populacional das aves já é espacial e temporal, mesmo em ambientes preservados, e que ações antrópicas interferem ainda mais nesta dinâmica, a questão do isolamento entre fragmentos está diretamente relacionada às características biológicas e comportamentais das espécies envolvidas. Para as espécies florestais não terrestre e/ou restritas ao sub-bosque ou médio-bosque, por exemplo, teoricamente, estas possuem uma melhor capacidade de voo, e conseqüentemente, uma maior facilidade de atravessar os *habitats matriz*, colonizando e recolonizando facilmente os remanescentes separados. Para as espécies florestais terrestres e aquelas restritas ao sub-bosque, especificamente os insetívoros de sub-bosque, a pouca capacidade de voo, somada a questões ecológicas e comportamentais, acabam por exigir do *habitat matriz* uma mínima disponibilidade de recursos (SIMBERLOFF; ABELLE, 1982; WILCOVE; ROBINSON, 1990). Caso os fragmentos estejam distantes e não haja um mínimo de conexão entre eles, estas espécies estão sujeitas ao isolamento, perda da variabilidade genética e, conseqüentemente, diminuição de populações locais. Para algumas destas espécies, até mesmo estreitas clareiras lineares, abertas no interior de uma floresta para servirem de estradas por exemplo, podem funcionar como barreiras para a sua dispersão (GOOSEM, 1997). Desta forma, quando a dispersão é limitada, as diferentes partes de uma população se comportam independentemente umas das outras e a disputa por recursos dentro do fragmento torna-se intensa (RICKLEFS, 2011), resultando na dominância de algumas espécies em detrimento de outras.

Uma das melhores formas de ilustrar o componente dominância de uma determinada população é através da curva do componente dominância, ou, curva de dominância de espécies. Nesta curva, as espécies são dispostas de forma sequencial da mais abundante para a menos abundante, resultando num padrão de distribuição das abundâncias e, conseqüentemente, apontando de maneira geral, de que forma os nichos são compartilhados. Vale ressaltar que os modelos biológicos são mecanicistas e tentam relacionar a forma como o espaço total de nicho é dividido entre as espécies em uma assembleia. Para os dados do estudo o padrão resultante é Geometric  $\chi^2 = 23,52$   $p(\text{same}) = 1$ . De acordo com o padrão, a distribuição das abundâncias é uniforme e, teoricamente, sem sobreposição de nichos.

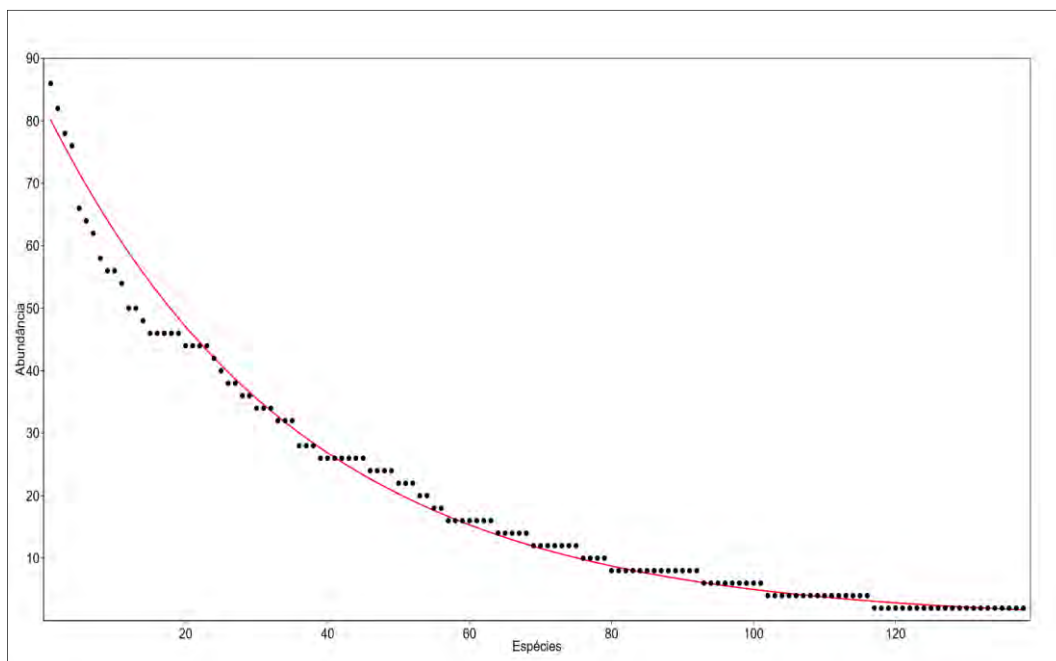


Figura 131 - Curva de dominância do grupo Avifauna

- Diversidade e Equitabilidade

Para as análises de Diversidade e Equitabilidade também foram utilizados apenas os dados do método Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies. No comparativo dos Sítios Amostrais no acumulado das três campanhas, no tocante ao Índice de Shannon ( $H'$ ), este variou de  $H' = 4,238$  no Sítio Amostral 6 a  $H' = 3,961$  no Sítio Amostral 2. Quanto a distribuição das abundâncias, o Índice de Pielou ( $J'$ ), no acumulado das três campanhas, os Sítios Amostrais apresentaram valores bem mais próximos, com destaque para os Sítios Amostrais 6 ( $J' = 0,975$ ) como o mais equilibrado, e Sítios Amostral 4 ( $J' = 0,9481$ ) como o menos equilibrado. A Tabela 63 apresenta os valores de Shannon ( $H'$ ) e Pielou ( $J'$ ) obtidos para cada Sítio Amostral por campanha e no acumulado. Para os valores de diversidade geral obtidos ao final das três campanhas ( $H' = 4,497$  e  $J' = 0,912$ ), estes apontam uma alta diversidade regional.

Tabela 63 - Parâmetros de diversidade do grupo Avifauna

Sítio Amostrais	Campanhas	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Acum.
Shannon_H	1ª camp.	3,568	3,707	3,739	3,623	3,879	3,861	3,769	4,281
Equitability_J		0,9809	0,9797	0,9821	0,982	0,9866	0,982	0,979	0,9359
Shannon_H	2ª camp.	3,66	3,541	3,776	3,425	3,418	4,119	4,006	4,356
Equitability_J		0,9793	0,9807	0,9807	0,9712	0,9776	0,9832	0,9783	0,9479
Shannon_H	3ª camp.	4,045	3,78	4,079	3,83	3,988	4,157	3,94	4,538
Equitability_J		0,98	0,9765	0,9846	0,9742	0,9821	0,9886	0,9877	0,9414
Shannon_H	Acumulado	4,064	3,961	4,129	3,987	4,11	4,238	4,115	4,497
Equitability_J		0,9504	0,9489	0,9563	0,9481	0,9491	0,9756	0,9687	0,9127

▪ Similaridade

A similaridade é calculada com o intuito de avaliar o quanto os Sítios Amostrais se assemelham no tocante a composição de espécies. A análise de agrupamento apontou uma maior similaridade entre os Sítios Amostrais 1 e 2 com 63%, justificável por apresentarem um mosaico vegetacional semelhante, cuja vegetação natural sobrevivente está relacionada as matas que acompanham o curso d'água. De maneira geral, a similaridade entre os Sítios Amostrais ficou próximo de 50%, sugerindo que cada Sítio Amostral possui uma avifauna particular, apontando uma alta diversidade regional.

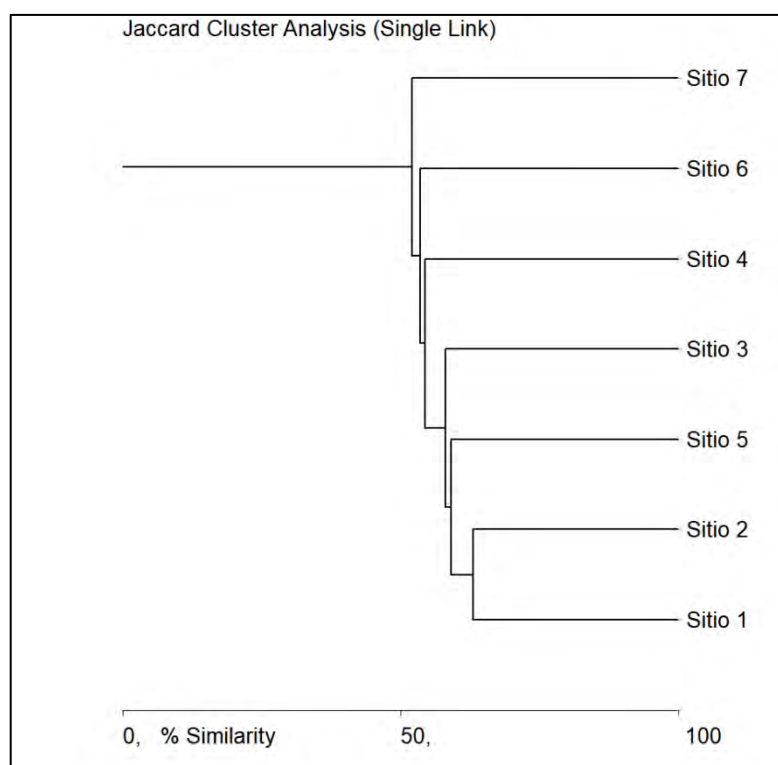


Figura 132 - Análise de agrupamento do grupo Avifauna

Tabela 64 - Matriz de similaridade do grupo Avifauna

	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Sítio 7
Sítio 1	*	63,0952	58,0645	52,7473	59,1398	49	44,898
Sítio 2	*	*	55,5556	51,7241	54,9451	47,9167	46,7391
Sítio 3	*	*	*	54,3478	52,5253	53,5354	47,9592
Sítio 4	*	*	*	*	53,7634	51,5789	48,913
Sítio 5	*	*	*	*	*	45,7143	52,0833
Sítio 6	*	*	*	*	*	*	51,5464
Sítio 7	*	*	*	*	*	*	*

### 6.3.1.4 Mastofauna

O Banco de Dados de Diversidade de Mamíferos (MMD) atualmente 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.

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 et al. (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).

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).

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).

#### a) Detalhamento Metodológico

Para obtenção dos registros da mastofauna, foram empregadas diferentes metodologias. Esses procedimentos foram 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, 2006) e todos os dados foram revisados e atualizados de forma que a lista atenda às normas atuais da nomenclatura científica de acordo com PAGLIA et al. (2012).

Os mamíferos foram registrados através de duas metodologias: Busca Ativa 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 18:00 e 21:00 horas. O registro dos animais foi realizado por meio da observação direta (visualização e zoofonia de indivíduos em campo) e indireta (registro 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 empregado foi de 2 km por Sítio Amostral por campanha, totalizando 14 km em cada campanha e 42 km ao final do estudo.

**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 câmeras são disparadas automaticamente pela interrupção do feixe de luz infravermelho emitido continuamente a partir de um dispositivo. As armadilhas foram distribuídas aleatoriamente, mas procurando locais propícios para a passagem dos animais, como trilhas, abrigos e locais de alimentação e bebedouros. Na instalação das armadilhas também foram considerados aspectos de risco ao equipamento e de periculosidade. As armadilhas fotográficas permaneceram ativas por sete dias consecutivos em cada campanha. O esforço empregado foi de uma armadilha por Sítio Amostral durante 7 dias por campanha, totalizando 49 armadilhas-dia em cada campanha e 147 armadilhas-dia ao final do estudo.

Além dos métodos supracitados, também foram utilizadas para o levantamento metodologias complementares como os encontros oportunistas e coleta por terceiros, que consistem em registros de espécimes, vivos ou mortos durante outras atividades que não a amostragem pelas metodologias principais, como deslocamentos próximos às áreas amostrais e registros realizados por outras equipes e/ou moradores e transeuntes da região.

A Tabela 65 apresenta um resumo do esforço amostral empregado para o grupo Mastofauna.



Tabela 65 - Esforço amostral por grupo faunístico

Grupo Faunístico	Método	Esforço amostral por Sítio Amostral	Esforço amostral por campanha	Esforço Acumulado
Mastofauna	Busca Ativa	<b>2 km</b>	2 km x 7 Sítios Amostrais = <b>14 km</b>	14 Km x 3 campanhas = <b>42 Km</b>
	Armadilha Fotográfica	1 armadilha x 7 dias = <b>7 armadilhas-dia</b>	7 armadilhas-dia x 7 Sítios Amostrais = <b>49 armadilhas-dia</b>	49 Armadilhas-dia x 3 campanhas = <b>147 armadilhas-dia</b>

Características relevantes para o grupo Mastofauna que foram consideradas estão relacionadas à Distribuição das Espécies (espécies endêmicas ou exóticas), Utilização de Ambientes preferenciais, Grau de dependência de ambientes Florestais, Relações com o Homem, Espécies de importância Econômica (espécies cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres e de importância para a saúde ou conflitantes com o ser humano) e Espécies de importância Ecológica (espécies bioindicadoras).

Em relação aos ambientes preferenciais, foram utilizadas quatro categorizações, conforme apresenta o Quadro 3.

Quadro 3 - Categorizações de ambiente preferencial para a Mastofauna

Categoria	Especificação
Aquáticos	Espécies restritas a ambientes aquáticos, como rios, lagos, represas, açudes e outros.
Abertos	Espécies preferencialmente encontradas em ambientes abertos, como formações savânicas e campestres.
Florestais	Espécies que utilizam ambientes florestais.
Antropizados	Espécies comumente encontradas em ambientes urbanos e onde há ocupação humana.

Em relação ao grau de dependência de ambientes florestais, as espécies foram separadas em três categorias de acordo com a utilização desses ambientes para sobrevivência e reprodução, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Grau de dependência de ambientes florestais para a Mastofauna

Categoria	Especificação
Dependentes	Espécies habitat-específicas, que completam seu ciclo de vida em ambientes florestais e não são encontradas normalmente em outros ambientes.
Semi-dependentes	Espécies relacionadas a ambientes florestais, mais que podem ser encontradas ocasionalmente em outros ambientes.
Independentes	Espécies habitat-generalistas, que podem ser encontradas em ambientes florestais porem sua sobrevivência e reprodução não está associada a presença destes ambientes.

No quesito relação com o homem, as categorizações utilizadas estão descritas no Quadro 5.

Quadro 5 - Categorização quanto a relação com o homem para as espécies da Mastofauna

<b>Categoria</b>	<b>Especificação</b>
Sinantrópicas	Espécies que ocorrem e/ou utilizam espaços ocupados pelo homem (habitações e ambientes antropizados).
Periantrópicas	Espécies que ocorrem nas proximidades de espaços ocupados pelo homem (ambientes alterados).
Aloantrópicas	Espécies que ocorrem em ambientes preservados.

#### b) Dados Secundários

Foram consideradas como espécies de provável ocorrência para o grupo Mastofauna apenas registros identificados em nível de espécie e/ou com ocorrência ou distribuição para as localidades próximas às áreas de estudo. Para compor os dados secundários foram compilados os seguintes estudos:

- Peixôto e Farias (2018) – Monitoramento de médios e grandes mamíferos na Estação Ecológica de Águas Emendadas. Foram consideradas 08 espécies;
- Alves et al (2004) – Águas Emendadas: O paraíso do Cerrado. Foram consideradas 16 espécies;
- MMA e ICMBio (2014) – Plano de Manejo APA do Rio Descoberto. Foram consideradas 35 espécies;
- Marinho-Filho (1998) – Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de Cerrado do Brasil. Foram considerados 31 espécies;
- Santos e Henriques (2010) – Variação espacial e influência do habitat na estrutura de comunidades de pequenos mamíferos em áreas de campo rupestre no Distrito Federal. Foram consideradas 05 espécies;
- MMA e ICMBio (2015) – Plano de Manejo APA do Planalto Central. Foram consideradas 11 espécies;
- Silva (2005) – Estrutura da Comunidade de pequenos mamíferos e parâmetros populacionais de três espécies de roedores da Estação Ecológica de Águas Emendadas. Foram consideradas 06 espécies;
- Juarez (2008) – Mamíferos de médio e grande porte nas unidades de conservação do Distrito Federal. Foram considerados 18 espécies;
- Ibram (2019) – Resultado do levantamento de Médios e Grandes Mamíferos da ESECAE. Foram considerados 33 espécies.

As espécies de provável ocorrência resultaram em uma lista com 51 espécies nas proximidades da área de estudo, distribuídas em 10 ordens e 25 famílias. Quanto ao

status de conservação, 12 espécies encontram-se nas listas de espécies ameaçadas de extinção, em nível nacional (MMA, 2014; ICMBio, 2018) e internacional (IUCN, 2021). Em relação à distribuição das espécies, uma espécie foi considerada endêmica do bioma Cerrado: *Thalpomys lasiotis*. Três espécies são consideradas restritas ao território brasileiro, a saber: *Callithrix penicillata*, *Sapajus libidinosus* e *Lycalopex vetulus*; e um espécie considerada exótica (*Mus musculus*).

Tabela 66 - Espécies de provável ocorrência (dados secundários) para o grupo Mastofauna

Táxon	Nome comum	Biomás	Endemismo	RTB	EXO	IUCN (2021)	MMA (2014)	Alves et al (2004)	Silva (2005)	Santos et al (2010)	MMA e ICMBio (2014)	MMA e ICMBio (2015)	Peixoto e Farias (2018)	Marinho-Filho (1998)	Juarez (2008)	Ibram (2019)
MAMALIA																
Didelphimorphia																
DIDELPHIDAE																
Didelphis albiventris Lund, 1840	gambá, sarué	CE, CA, PT, PP									1			1	1	1
Cingulata																
DASYPODIDAE																
Dasyopus novemcinctus Linnaeus, 1758	tatu, tatu-galinha	AM, ATL, CE, CA, PT, PP									1			1	1	1
Dasyopus septemcinctus Linnaeus, 1758	tatu, tatu-mulita, tatuí	AM, ATL, CE, CA, PT, PP									1			1		1
Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-peludo, tatu-peba	AM, ATL, CE, CA, PT, PP									1			1		1
Cabassous unicinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-de-rabo-mole	AM, ATL, CE, CA, PT									1			1		
CHLAMYPHORIDAE																
Priodontes maximus (Kerr, 1792)	Tatu-canastra	AM, CE, ATL					VU					1		1		1
Pilosa																
MYRMECOPHAGIDAE																
Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	AM, ATL, CE, CA, PT, PP				VU	VU				1	1		1	1	1
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	AM, ATL, CE, CA, PT, PP						1			1			1		1
Primates																
ATELIDAE																
Alouatta caraya (Humboldt, 1812)	barbado, bugio	ATL, CE, CA, PT, PP						1			1			1		1
CALLITRICHIDAE																
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	sagui, mico-estrela	ATL, CE, CA			BR			1			1			1		1
CEBIDAE																
Sapajus libidinosus (Spix, 1823)	macaco-prego	ATL, CE, CA			BR			1			1			1	1	1
Rodentia																
CRICETIDAE																
Akodon cursor (Winge, 1887)	Rato-do-chão	CA, CE, ATL										1				
Akodon lindberghi (Hershkovitz, 1990)	Rato-do-chão	CE, ATL										1				
Calomys expulsus ((Lund, 1840))	rato-do-chão	CE, PT							1	1						
Calomys tener (Winge, 1887)	rato-do-chão	ATL, CE, CA							1	1						
Cerradomys scotti (Langguth & Bonvicino, 2002) - Oryzomys	rato-do-mato	ATL, CE							1	1						
Necomys lasiurus (Lund, 1841) - Bolomys	rato-do-mato	AM, ATL, CE, CA, PT, PP							1							

Táxon	Nome comum	Biomás	Endemismo	RTB	EXO	IUCN (2021)	MMA (2014)	Alves et al (2004)	Silva (2005)	Santos et al (2010)	MMA e ICMBio (2014)	MMA e ICMBio (2015)	Peixoto e Farias (2018)	Marinho-Filho (1998)	Juarez (2008)	Ibram (2019)
Thalpomys lasiotis (Thomas, 1916)	Rato-do-chão	AM, CE, CA							1	1						
ECHIMYIDAE																
Thrichomys apereoides	Rato-boiadeiro	CE, CA								1						
MURIDAE																
Mus musculus (Linnaeus, 1758)	camundongo				EXO				1							
ERETHIZONTIDAE																
Coendou prehensilis (Linnaeus, 1758)	ouriço, porco-espinho	AM, ATL, CE, CA, PT									1			1	1	1
CAVIIDAE																
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	capivara	AM, ATL, CE, CA, PT, PP						1			1			1	1	1
DASYPROCTIDAE																
Dasyprocta azarae Lichtenstein, 1823	cutia	ATL, CE, PT, PP						1			1		1	1	1	1
CUNICULIDAE																
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	paca	AM, ATL, CE, CA, PT, PP						1			1		1	1	1	1
Chiroptera																
MOLOSSIDAE																
Molossus molossus (Pallas, 1766)	Morcego-de-cauda-grossa	ATL, CE										1				
PHYLLOSTOMIDAE																
Pygoderma bilabiatum (Wagner, 1843)	Morcego-de-Ipanema	ATL, CE										1				
Artibeus (Dermanura) cinereus (Gervais, 1856)	Morcego	ATL, CE										1				
Lonchophylla dekeyseri Taddei (Vizotto & Sazima, 1983)	Morceguinho do Cerrado	CE					VU					1				
Micronycteris minuta (Gervais, 1856)	Morcego	CE										1				
Lonchorhina aurita (Tomes, 1863)	Morcego	ATL, CE, CA, AM										1				
Lagomorpha																
LEPORIDAE																
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	coelho, tapeti	AM, ATL, CE, CA, PT, PP				EM					1			1		
Carnivora																
FELIDAE																
Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	jaguatirica	AM, ATL, CE, CA, PT, PP									1					1
Leopardus tigrinus (Schreber, 1775)	Gato-do-mato	CE, CA				VU					1					
Leopardus guttulus (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	ATL, CE				VU	VU									1
Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	Gato-maracajá	AM, CE, ATL					VU									1
Panthera onca (Linnaeus, 1758)	onça-pintada	AM, ATL, CE, CA, PT, PP				NT	VU				1					1

Táxon	Nome comum	Biomás	Endemismo	RTB	EXO	IUCN (2021)	MMA (2014)	Alves et al (2004)	Silva (2005)	Santos et al (2010)	MMA e ICMBio (2014)	MMA e ICMBio (2015)	Peixoto e Farias (2018)	Marinho-Filho (1998)	Juarez (2008)	Ibram (2019)
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda, suçuarana, leão-baio	AM, ATL, CE, CA, PT, PP					VU	1			1		1			1
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	jaguarundi, gato-mourisco	AM, ATL, CE, CA, PT, PP					VU				1		1	1		1
CANIDAE																
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	ATL, CE, CA, PT, PP						1			1		1	1	1	1
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará, guará	CE, PT, PP				NT	VU	1			1		1	1	1	1
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha	CE, PT		BR			VU				1			1		1
MUSTELIDAE																
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão-pequeno	ATL, CE				LC					1			1		1
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara, papa-mel	AM, ATL, CE, CA, PT						1			1				1	1
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	AM, ATL, CE, PT, PP				NT					1			1		
PROCYONIDAE																
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	AM, ATL, CE, CA, PT, PP						1			1		1	1	1	1
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	guaxinim, mão-pelada	AM, ATL, CE, CA, PT, PP									1			1	1	1
MEPHITIDAE																
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	Jaritataca, cangambá, zorrilho	ATL, CE, CA									1			1	1	1
Perissodactyla																
TAPIRIIDAE																
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	anta	AM, ATL, CE, CA, PT				VU	VU	1			1	1	1	1	1	1
Artiodactyla																
TAYASSUIDAE																
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto, caititu	AM, ATL, CE, CA, PT, PP				VU		1			1			1	1	1
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada, porco-do-mato	AM, ATL, CE, CA, PT, PP					VU				1			1		
CERVIDAE																
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	AM, ATL, CE, PT									1			1		1
<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	veado-catingueiro	AM, ATL, CE, CA, PT, PP						1			1			1	1	1
<i>Ozotoceros bezoarticus</i> (Linnaeus, 1758)	veado-campeiro	CE, PT, PP				NT	VU				1			1	1	1
								15	6	5	35	11	8	31	18	33

Legenda: Biomás: AM – Amazônia, ATL – Mata Atlântica, CE – Cerrado, PT – Pantanal, CA – Caatinga, PP – Pampas; Endemismo: CE – espécies endêmicas do bioma Cerrado, EXO – espécies exóticas; RTB: BR – espécies restritas ao território Brasileiro; Status de ameaça: NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável, CR – Criticamente Em Perigo, EM – Em Perigo.

### c) Dados Primários

Para composição dos resultados gerais foram contabilizados todos os registros oportunistas e assistemáticos, realizados durante três campanhas amostrais, a saber: 1ª campanha – período seco (setembro de 2021), 2ª campanha – início do período chuvoso (novembro de 2021) e 3ª campanha – auge do período chuvoso (janeiro de 2022).

Para a 1ª campanha foram registrados um total de 21 indivíduos, contabilizando sete espécies da Mastofauna. Para a 2ª campanha foram registrados um total de sete indivíduos, contabilizando duas espécies da Mastofauna. Para a 3ª campanha foram registrados sete indivíduos, contabilizando três espécies. Os resultados cumulativos somam 35 indivíduos registrados de sete espécies. As espécies registradas estão distribuídas em cinco Ordens (Didelphimorphia, Carnivora, Lagomorpha, Primates, Rodentia) e 07 famílias (Callitrichidae, Leporidae, Caviidae, Procyonidae, Mustelidae, Dasypodidae, Didelphidae).

Tabela 67 - Lista de espécies da Mastofauna de ocorrência comprovada

Táxon	Autor	Nome Popular	Ameaçadas		Dist.	Reg.	Abundância								Camp.	I.ECN	I.ECL	A.Prif	D.FI.	R.Ho.
			MMA	IUCN			PF.1	PF.2	PF.3	PF.4	PF.5	PF.6	PF.7	Total						
MAMMALIA																				
PRIMATES																				
CEBIDAE																				
<i>Callithrix penicillata</i>	(É. Geoffroy, 1812)	mico-estrela		LC		ZO/OD	3	0	0	4	0	6	5	18		TR	3	Ab FI	S	Per
DIDELPHIMORPHIA																				
DIDELPHIDAE																				
<i>Didelphis albiventris</i>	Lund, 1840	Saruê		LC		OD	1	1	1	0	0	2	1	6		TR		Ab FI	S	Sin
CARNIVORA																				
MUSTELIDAE																				
<i>Lontra longicaudis</i>	(Olfers, 1818)	Lontra		NT		OD	0	0	0	0	0	1	0	1		TR CH		Aq	S	Per
PROCYONIDAE																				
<i>Nasua nasua</i>	(Linnaeus, 1766)	Quati		LC		AF	0	0	0	4	0	0	0	4		TR	3	FI	D	Per
<i>Procyon cancrivorus</i>	(Cuvier, 1798)	mão-pelada		LC		VE	0	0	0	0	1	0	0	1		TR		Ab FI	S	Per
LAGOMORPHA																				
LEPORIDAE																				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	(Linnaeus, 1758)	Tapiti		EN		OD/VE	0	1	0	1	0	0	0	2		CN		Ab FI	S	Per
RODENTIA																				
CAVIIDAE																				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	(Linnaeus, 1766)	capivara		LC		VE	3	0	0	0	0	0	0	3		CN		Aq	I	Sin

Legenda: IUCN (Status de Conservação) = LC – Pouco Preocupante, DD – Dados insuficientes, NA – não avaliada; REG (tipo de registro) = OD – observação direta, ZO – zoofonia, AF – armadilha fotográfica, VE – vestígios; Camp = 1ª campanha, 2ª campanha; Abundância nos Pontos; Dist. (Distribuição) = CE - Endêmica do Cerrado, Ex – espécie exótica; I.Ecn (Importância Econômica) = TR - visada pelo tráfico; Fc – importância farmacológica, CN – espécie cinegética; I.Ecl (Importância Ecológica): 1-espécie ameaçada de extinção, 2- espécie endêmica, 3-relacionada a ambiente Florestal, 4 espécie aloantrópica; A.Prif. (habitat preferencial) = FI - florestal; Ab - áreas abertas de cerrado; At - antrópico; D.FI. (Grau de dependência a ambientes florestais) = I - independente; S - semidependente; D - dependente; R.Ho (relação com o homem) = Alo – espécie Aloantrópica, Per – Espécie Periantrópica, Sin – espécie Sinantrópica



Durante a campanha, nenhum espécime da Mastofauna foi coletado, ou seja, nenhum indivíduo foi sacrificado nem destinado à coleção científica. Todos os métodos utilizados foram de caráter não invasivo.

#### d) Informações a Respeito da Mastofauna

- Espécies Ameaçadas de Extinção

As espécies registradas em campo não estão ameaçadas de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2021).

- Espécies Endêmicas

Nenhuma das espécies registradas em campo foi considerada endêmica do bioma Cerrado. Cabe salientar que as espécies que compõem a Mastofauna do Cerrado são caracterizadas pelo baixo endemismo (em torno de 9%), e normalmente estão atreladas àquelas espécies exclusivas de ambientes abertos (MARINHO-FILHO et al., 2002).

- Espécies Exóticas Invasoras

Nenhuma das espécies silvestres registradas em campo é considerada exótica invasora, de acordo com a IN 409/2018 (IBRAM, 2018). Todavia, cães e gatos domésticos estão inseridos nas listas das espécies exóticas mais daninhas do mundo, visto que provocam perda de biodiversidade, pois em meio natural tornam-se asselvajados e competem diretamente por recursos, transmitem doenças às espécies nativas, que não possuem defesas imunológicas apropriadas e forçam esses animais a seguir estratégias de sobrevivência de menor eficiência. Predadores exóticos ainda podem diminuir as populações de suas presas até o ponto de não retorno (RODRIGUES, 2002). Devido aos locais de coleta de dados estar inserido na malha urbana, cães e gatos podem ser comumente vistos na região.

- Espécies de Importância Econômica e vetoras de doenças

Espécies consideradas de importância econômica são aquelas cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres e/ou espécies de interesse para a saúde ou que podem causar conflitos com o homem.

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.

No tocante a caça predatória, a perda de um único indivíduo da Mastofauna, principalmente os de médio e grande porte, por qualquer razão que seja, pode

acarretar extinções locais, podendo alterar de forma abrupta as relações ecológicas existentes.

Todas as espécies registradas em campo foram consideradas de importância econômica, seja ela cinegética, visada pelo tráfico de animais silvestres, ou conflitantes com o ser humano. Dentre as cinegéticas foram consideradas o Tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), principalmente pela caça para o consumo de carne. Já as espécies *Callithrix penicillata*, *Didelphis albiventris*, *Lontra longicaudis*, *Nasua nasua* e *Procyon cancrivorus* foram consideradas como espécies visadas pelo tráfico de animais silvestres, devido a comercialização no mercado negro de seus indivíduos. 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). Para a categoria conflitos com o ser humano, dentre as espécies registradas em campo, a *Lontra longicaudis* foi a única espécie categorizada, relacionada a conflitos de pesca pela espécie em ambientes utilizados para a criação de peixes, como represas, açudes e áreas utilizadas para o lazer.

No que tange aos aspectos de interesse para a saúde, é importante salientar que os mamíferos são importantes transmissores de zoonoses tais como leishmanias, raiva, hanseníase, leptospirose e o hantavírus. No Brasil, os morcegos são os principais responsáveis pela manutenção das zoonoses da cadeia silvestre. Entretanto, outros reservatórios silvestres são conhecidos, como por exemplo, representantes das famílias Canidae, Felidae e Procyonidae e da Ordem Primates. As variantes de morcego estão relacionadas, normalmente, à raiva paralítica, porém, apresentam menor potencial de disseminação. 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*, registrada em campo e 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*, que atualmente vem ganhando destaque na disseminação desta zoonose (FORNNAZARI, 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, o que os torna um grupo de importância como bioindicadores da integridade ambiental

(HEYER et al., 1994). Estes animais são extremamente dependentes da qualidade e estrutura de seus habitats, são considerados indicadores do estado de conservação destes habitats e também por responderem rapidamente às modificações ambientais.

Desta forma, considerando os fatos supracitados, dentre as espécies registradas neste estudo, a *Lontra longicaudis*, pode ser utilizada como bioindicador de qualidade ambiental, especialmente relacionados a ambientes aquáticos (ALMEIDA, 2017).

- Espécies de acordo com o ambiente preferencial

A área de estudo encontra-se altamente modificada. É nítido que os efeitos decorrentes da fragmentação do habitat, as mudanças na configuração e a redução de ambientes e da qualidade dos mesmos, refletem no tamanho das populações da Mastofauna, assim como para as interações interespecíficas, provocando distúrbios para um ou mais níveis tróficos (BOCCHIGLIERI et al., 2010).

Estudos com médios e grandes mamíferos no Cerrado se concentram em poucas espécies, havendo pouca informação sobre o uso do espaço e a influência da estrutura da vegetação nos aspectos ecológicos destes grupos, assim como os efeitos da fragmentação e substituição do habitat (BOCCHIGLIERI et al., 2010).

A Mastofauna registrada em campo apresentou apenas uma espécie ocorrente preferencialmente em ambientes Florestais, o quati (*Nasua nasua*). Esta espécie utiliza os ambientes florestais como passagens, refúgio ou área de alimentação, necessitando destes ambientes para sua sobrevivência. Outras duas espécies estão relacionadas a ambientes aquáticos: a lontra (*Lontra longicaudis*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). As demais espécies apresentam uma maior plasticidade quanto a preferência por ambientes, ocorrendo tanto em ambientes abertos quanto em ambientes florestais.

Cabe salientar que as áreas abertas evidenciadas no local de estudo, estão relacionadas a ambientes antrópicos alterados associados principalmente a atividades agropastoris.

- Grau de dependência de Ambientes Florestais

A alta diversidade da fauna do Cerrado é também um reflexo do compartilhamento de espécies com os biomas florestais adjacentes, considerando-se que as matas de galeria desempenham um papel fundamental como corredores de dispersão entre os ambientes de matas úmidas (BOCCHIGLIERI et al., 2010).

Dentre os registros obtidos durante as campanhas amostrais, uma espécie foi considerada como Dependente de Ambientes Florestais, o quati (*Nasua nasua*), Uma espécie como Independente, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), e as demais classificadas como Semidependentes, ou seja, são espécies relacionadas a ambientes florestais, mais que podem ser encontradas em outros ambientes.

- Relação com o Homem

Dentre as espécies de mamíferos registradas, a maior parte (cerca de 70%) foi categorizada como espécies Periantrópicas - *Callithrix penicillata*, *Nasua nasua*,

*Procyon cancrivorus*, *Sylvilagus brasiliensis* e *Lontra longicaudis*. Estas podem ser encontradas em ambientes alterados como proximidades de espaços ocupados pelo homem. Na área de estudo, os animais que possuem maior plasticidade na escolha dos seus recursos conseguem desenvolver populações viáveis nestes tipos de ambiente antropizado, utilizando os recursos criados pelo homem, como plantações de árvores frutíferas, pastos e represas.

Duas espécies foram categorizadas como Sinantrópicas: a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o saruê (*Didelphis albiventris*). Estas espécies ocorrem e/ou utilizam espaços ocupados pelo homem, como habitações e ambientes muito antropizados.

Ressalta-se que não foram registradas espécies aloantrópicas, o que pode ser um indicativo do alto grau de antropização da área de estudo em relação a mastofauna.

#### e) Análise dos Dados

- Sucesso metodológico

Durante as três campanhas amostrais realizadas a metodologia mais eficiente foi a Busca Ativa, com registros de observações diretas, vestígios e vocalizações, contabilizando seis espécies. As armadilhas fotográficas registraram uma única espécie, *Nasua nasua*.

- Sazonalidade

A 1ª campanha obteve um maior número de registros em comparação com a 2ª e 3ª campanha. Tal fato pode estar relacionado a sazonalidade, pois no período da seca, onde as temperaturas são elevadas e a umidade relativa do ar é baixa, as espécies da Mastofauna, tendem a se locomover em áreas mais restritas e em períodos distintos, como por exemplo, no período noturno, onde as temperaturas são mais amenas. Outro fator está relacionado a pouca disponibilidade de alimentos no período seco, onde as espécies acabam por procurar outros nichos em busca de alimento, resultando numa maior detectabilidade dessas espécies (SILVEIRA et al. 2003).

- Riqueza e Abundância

Para a riqueza regional ( $S'$ ) foram contabilizadas as espécies dos dados secundários e primários, totalizando 51 espécies. Todas as espécies registradas em campo contavam nas listas apresentadas como potencial ocorrência para a região. Para a riqueza local ( $s'$ ) foram consideradas todas as espécies registradas através dos dados primários, resultando em sete espécies registradas.

No acumulado das campanhas, considerando a riqueza por sítios amostrais, as áreas que apresentaram as maiores riquezas foram S1, S4 e S6 com três espécies cada. O Sítio Amostrai 2 e 7 apresentaram uma riqueza de duas espécies e os sítios amostrais S3 e S5 apresentaram uma espécie registrada em cada área. O S4 e S7, apresentaram as maiores abundâncias com nove indivíduos em cada área.

A Tabela 68 apresenta os valores obtidos de riqueza e abundância por sítios amostrais das campanhas realizadas.

Tabela 68 - Dados de riqueza local ('s) da Mastofauna por Sítio amostral

Parâmetro	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Total
Riqueza (S')	3	2	1	3	1	3	2	7
Abundância (n)	7	2	1	9	1	9	6	35

Em comparação com os dados secundários, foi registrado 13% das espécies de mastofauna com ocorrência para a região.

Com relação à abundância das espécies registradas, são apresentadas as abundâncias absolutas e relativas das espécies registradas durante as três campanhas realizadas, com destaque para as espécies *Callithrix penicillata* (51,43%), *Didelphis albiventris* (17,14%) e *Nasua nasua* (11,43%), correspondendo a 80% da amostra. As espécies: *Lontra longicaudis* e *Procyon cancrivorus* apresentaram apenas um único registro cada (2,86% cada).

Tabela 69 - Abundâncias Absolutas e Relativas da Mastofauna 1ª e 2ª campanha

Táxon	A.A (n)	A.R (%)
<i>Callithrix penicillata</i>	18	51,43
<i>Didelphis albiventris</i>	6	17,14
<i>Nasua nasua</i>	4	11,43
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	3	8,57
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	2	5,71
<i>Lontra longicaudis</i>	1	2,86
<i>Procyon cancrivorus</i>	1	2,86
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Legenda: AA – Abundância absoluta; AR – Abundância Relativa

#### ▪ Suficiência Amostral e Curva de Rarefação

Para a elaboração da curva de rarefação apresentada neste estudo, foram levados em consideração os dias amostrais, contabilizando sete amostras para cada campanha. A linha da cor azul representa os dados primários, enquanto que a linha vermelha representa o estimador de riqueza, neste caso o estimador Jackknife de 1º ordem.

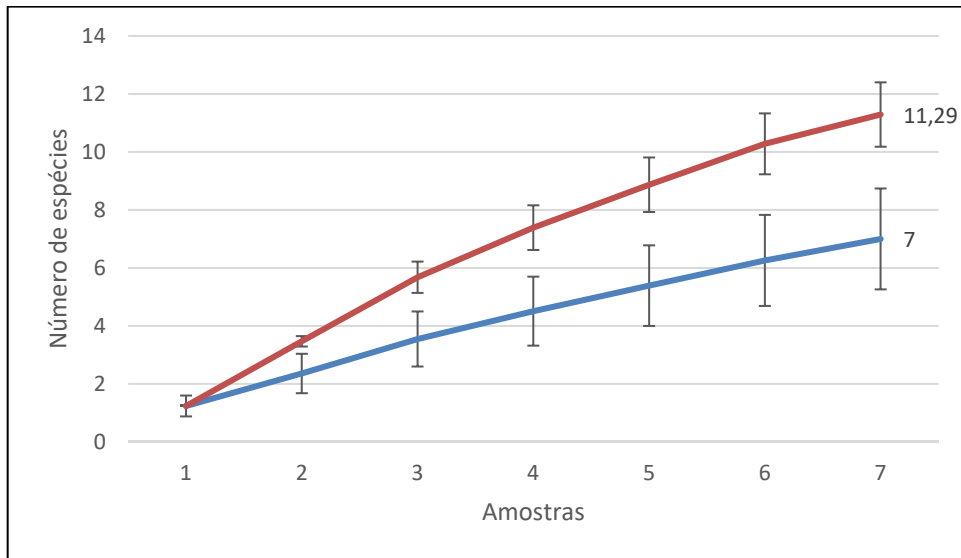


Figura 133 - Curva de rarefação das espécies da Mastofauna para a 1ª campanha

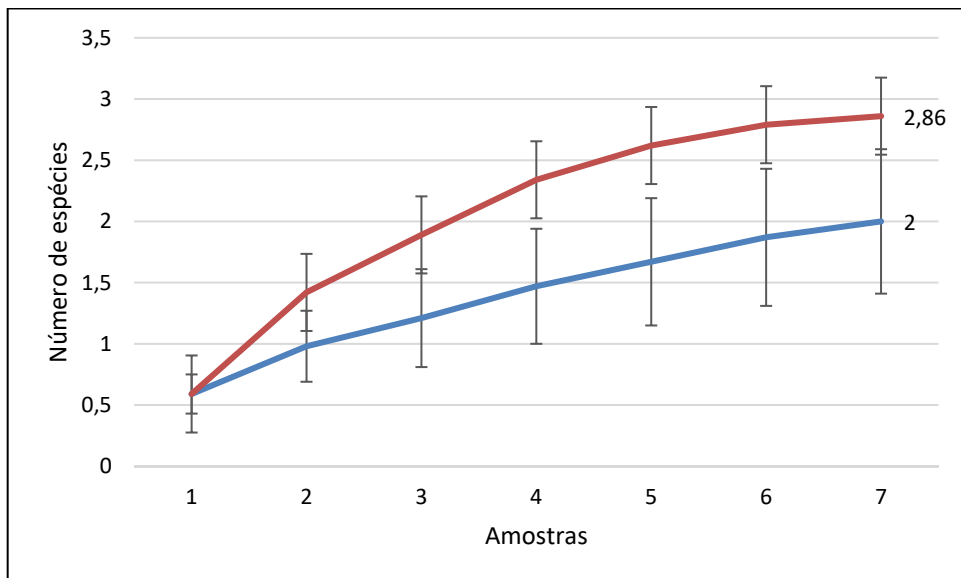


Figura 134 - Curva de rarefação das espécies da Mastofauna para a 2ª campanha

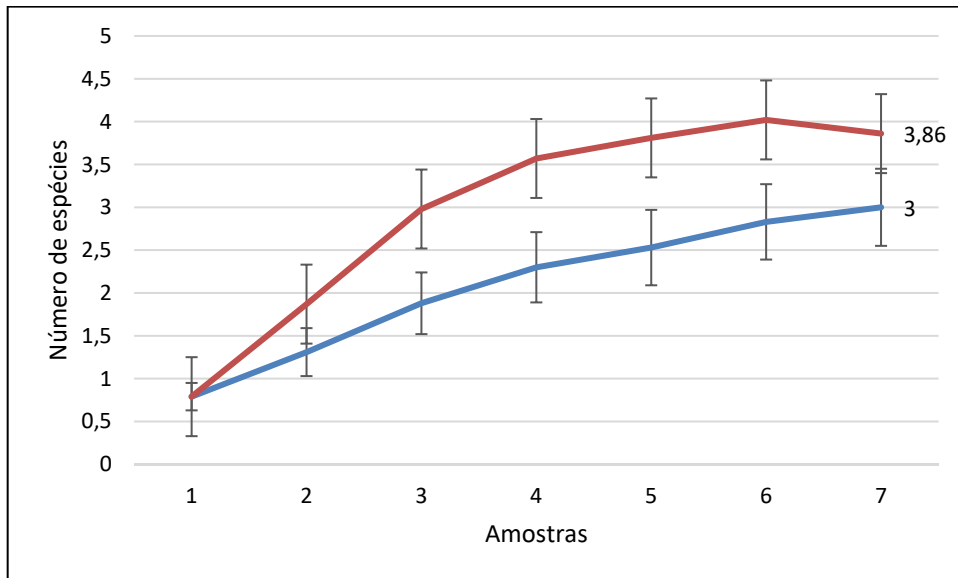


Figura 135 - Curva de rarefação das espécies da Mastofauna para a 3ª campanha

Nas três campanhas, as curvas representativas dos dados primários, mostrou-se ascendente e sem nenhuma tendência a estabilização, demonstrando que mais espécies podem ser registradas com novos esforços amostrais. Diferentemente ocorreu para as curvas representativas do estimador de riqueza, que na 1ª campanha apresentou uma tendência ascendente, na 2ª campanha uma maior tendência a estabilização e na 3ª campanha uma tendência decrescente, aproximando cada vez mais da curva da riqueza observada (dados primários). A razão entre a riqueza observada e a riqueza estimada foi de 62% para a 1ª campanha, 69% para a 2ª campanha e 77% para a 3ª campanha. Todavia, para o grupo Mastofauna, principalmente para levantamentos dessa categoria, onde há poucos registros, os dados devem ser interpretados como satisfatórios (Figura 133, Figura 134 e Figura 135).

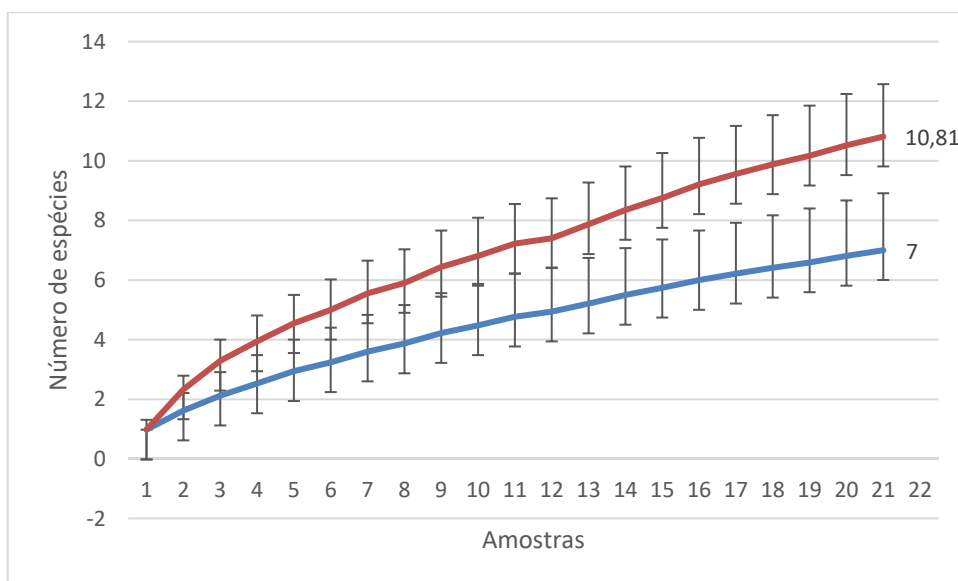


Figura 136 - Curva de rarefação das espécies da Mastofauna para o acumulado das três campanhas

Considerando o acumulado das três campanhas, as curvas (S'obs e S'est) apresentaram-se ascendentes, demonstrando que muitas espécies ainda podem ser registradas com um aumento no esforço amostral. A razão entre a riqueza observada e a riqueza estimada foi de cerca de 65%, que no caso da Mastofauna pode ser considerado satisfatório.

#### ▪ Parâmetros de Diversidade

Com relação aos parâmetros de diversidade, o índice de diversidade de Shannon apontou que o Sítio Amostral com a maior diversidade para o grupo Mastofauna foi o S1 com  $H' = 1,004$ . As áreas amostradas S3 e S5 apresentaram resultado nulo ( $H' = 0$ ), ambas devido ao registro de uma única espécie em cada área amostral. O índice de diversidade geral, contabilizando todos os sítios foi considerado baixo, com  $H' = 1,47$ , levando em consideração o seguinte critério:  $H' < 2,5$  = diversidade baixa;  $H' > 2,5$  e  $H' < 3,5$  = diversidade mediana; e  $H' > 3,5$  = diversidade alta. Tal resultado era esperado, principalmente devido a localização e o grau de antropização das áreas amostradas.

O índice de Equabilidade de Pielou é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (Pielou, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). Com base nos resultados, a área amostral S2 apresentou equitabilidade máxima ( $J' = 1$ ), justificado pelo registro de espécies e abundâncias iguais. Já para os sítios amostrais S3 e S5 não foi possível a realização do índice, tendo em vista o registro de uma única espécie em cada área. Considerando todas as áreas (Geral), o índice apontou uma equitabilidade de cerca de 70% ( $J' = 0,7419$ ).

A Tabela 70 apresenta os valores obtidos para cada Ponto Amostral no acumulado das duas campanhas realizadas.

Tabela 70 - Índices de diversidade e Equitabilidade da Mastofauna por Ponto Amostral para o acumulado das três campanhas realizadas

Parâmetros	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Geral
<b>Riqueza (S')</b>	3	2	1	3	1	3	2	7
<b>Abundância (n)</b>	7	2	1	9	1	9	6	35
<b>Diversidade (H')</b>	1,004	0,6931	0	0,965	0	0,8487	0,4506	1,47
<b>Equitabilidade (J')</b>	0,9141	1		0,8783		0,7725	0,65	0,7552

#### ▪ Similaridade e Agrupamento

Os índices de similaridade foram calculados com objetivo de se avaliar o quanto comunidades têm em comum em termos de espécies encontradas. Para expressar a similaridade nas áreas amostradas foram utilizadas análises de Bray-Curtis considerando as três campanhas realizadas.





## **6.3.2 Fauna Aquática**

### **6.3.2.1 Ictiofauna**

Os peixes representam o grupo de vertebrados com a maior riqueza de espécies nos ambientes aquáticos, com aproximadamente 31.300 espécies (FROESE; PAULY, 2010), e, dessas, 11.952 habitam, exclusivamente, as águas doces do planeta (NELSON, 2006).

Para a América do Sul e América Central são reconhecidas 4.475 espécies válidas (REIS et al., 2003), sendo que, nas águas continentais neotropicais, novos estudos têm revelado e descrito novas espécies de peixes. Segundo estimativas de trabalhos mais recentes, o número de espécies para a América do Sul e Central pode chegar a 6.000.

No Brasil, são reconhecidas 2.122 espécies de água doce, de um universo de 3.416 espécies no total (SABINO; PRADO, 2005). Destas, 16 são Chondrichthyes (ROSA; CARVALHO, 2003) e 2.106 são Osteichthyes (BUCKUP et al., 2007). O Brasil apresenta a maior riqueza de espécies de peixes de água doce do mundo, e a Bacia Amazônica é a maior contribuinte dessa diversidade (MENESES, 1996).

Considerado o Berço das Águas, o Bioma Cerrado abriga as nascentes das principais Regiões Hidrográficas do país. As diversas drenagens que partem do Planalto Central em direção às bacias do Tocantins/Araguaia, do Paraná e do São Francisco apresentam grande diversidade de paisagens, habitats e condições ambientais que colaboram para a diversidade de 780 espécies da Ictiofauna no Cerrado (RIBEIRO, 2005). Mais de 500 espécies ainda podem ser descobertas, pois existem estimativas de que entre 30% e 40% das espécies de peixes de água doce do Brasil continuam desconhecidas (MMA, 2007).

O Distrito Federal também possui uma ictiofauna bastante diversificada e com grande probabilidade de endemismos. Estudos publicados por Ribeiro (2006) evidenciam um grupo composto por 234 espécies, distribuídas em 90 gêneros e 23 famílias.

O conhecimento do papel ecológico desempenhado pela ictiofauna, bem como suas relações com os componentes do sistema aquático são fundamentais para o fornecimento de estratégias visando a conservação dos ambientes aquáticos (POMPEU; GODINHO, 2003; HAHN et al., 1997). A fauna de peixes possui uma expressiva diversidade e complexidade, no entanto, o conhecimento sobre a ecologia deste grupo, apesar de crescente, mostra-se ainda incompleto (AQUINO, 2008).

O forte endemismo no Bioma Cerrado reforça a importância para a conservação da diversidade biológica, em especial da biota aquática. As áreas de conexão entre as bacias são foco de endemismo para muitas espécies de água doce, representando uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade aquática (MMA, 2007).

A intensa degradação ambiental sofrida pelo Bioma Cerrado nas últimas décadas, afeta características bióticas e abióticas dos rios e riachos da região. O crescimento urbano desordenado causa, além da poluição e da alteração das características dos corpos hídricos, o isolamento de ambientes naturais preservados, causando o processo de insularização, o que pode resultar em alta dominância de poucas espécies generalistas e extinções locais daquelas mais sensíveis (SCHNEIDER, 2008).

#### a) Detalhamento Metodológico

Para o diagnóstico da ictiofauna foram utilizados métodos passivos e ativos de captura, utilizando-se diferentes petrechos de pesca.

O método passivo e quantitativo de amostragem envolveu a utilização de redes de emalhar de diferentes tamanhos de malha, variando de 3 a 12 cm, medidas entre nós opostos, que dependerá do tamanho, padrão e forma do curso hídrico amostrado no momento das amostragens. Cada rede permaneceu 14 horas consecutivas em cada um dos Pontos Amostrais em cada campanha, totalizando um esforço 56 horas em cada campanha e 168 horas-rede ao final do estudo.

Os métodos ativos de amostragem envolveram a utilização de peneiras de tela “mosqueteira”, redes de arrasto e tarrafas do tipo “piabeira”, com malhas menores que 3 cm entre nós opostos. As peneiras foram utilizadas junto à margem dos cursos hídricos e junto ao substrato. O esforço empregado para a amostragem qualitativa foi de 1 hora-homem para cada Ponto Amostral em cada campanha, totalizando um esforço de 4 horas-homem por campanha e 12 horas-homem ao final do estudo.

Os peixes capturados foram separados por Ponto Amostral, sendo acondicionados em potes plásticos identificados, apresentando as coordenadas geográficas e data. Os indivíduos coletados foram fixados em formalina a 10% de concentração, foram triados para identificação taxonômica e obtenção de dados biométricos, como comprimento total e comprimento padrão e peso corporal. Após tais procedimentos, os indivíduos coletados foram transferidos para bombonas contendo álcool 70° GL, para posterior depósito e tombamento.

Os peixes coletados foram analisados e identificados de acordo com chaves dicotômicas existentes para a bacia hidrográfica. Os métodos citados estão detalhadamente explicados em Vanzolini e Papavero (1967), Malabarba e Reis (1987) e Oyakawa et al. (2006).

A Tabela 72 apresenta um resumo do esforço amostral a ser empregado para o grupo Ictiofauna.

Tabela 72 - Esforço amostral do grupo ictiofauna

Grupo Faunístico	Método	Esforço amostral por Ponto Amostral	Esforço amostral por campanha	Esforço Acumulado
Ictiofauna	Passivo (Redes)	<b>14 horas</b>	14 horas x 4 Pontos Amostrais= <b>56 horas</b>	56 horas x 3 campanhas = <b>168 horas</b>

Grupo Faunístico	Método	Esforço amostral por Ponto Amostral	Esforço amostral por campanha	Esforço Acumulado
	Ativo (Petrechos)	<b>1 hora-homem</b>	1 hora-homem x 4 pontos Amostrais = <b>4 horas-homem</b>	4 horas-homem x 3 campanhas = <b>12 horas-homem</b>

Em campo, todos os peixes capturados foram separados por ponto de coleta e petrecho de pesca, aqueles amostrados com redes de emalhar foram, ainda, separados por tamanho de malha e todos os indivíduos foram contabilizados e medidos. Alguns dos exemplares foram etiquetados, fotografados e fixados em solução de formol a 10%. Solução de formalina também foi injetada na cavidade celomática dos peixes para melhor fixação das vísceras.

Todos os indivíduos que foram retirados das redes ainda vivos foram soltos no local de captura. Para os animais destinados à coleção científica ou análises laboratoriais que porventura ainda se encontravam vivos, estes foram submetidos à eutanásia com óleo de cravo (CFBIO, 2012) antes de serem submetidos ao procedimento de fixação.

Em laboratório, os peixes foram lavados, identificados e transferidos para solução de álcool a 70° GL, ficando acondicionados em bombonas plásticas. Para cada exemplar capturado, foram obtidos os dados de comprimento total e padrão (cm) e peso corporal (g).

A identificação dos exemplares capturados foi realizada com base em chaves dicotômicas disponíveis para os grupos taxonômicos amostrados (BRITSKI et al., 1998; COVAIN; FISCH-MULLER, 2007; GRAÇA; PAVANELLI, 2007; MENEZES et al., 2007; OYAKAWA; MATTOX, 2009). A confirmação da nomenclatura dos grupos identificados foi realizada com base em Reis et al. (2003), Buckup et al. (2007) e Eschmeyer (2016).

#### b) Dados secundários

Na região do Distrito Federal como um todo é nítida a deficiência de estudos para o grupo de peixes de água doce, notadamente levantamentos sistemáticos dos riachos da região. As principais espécies de peixes presentes nos pequenos riachos são pouco estudadas, principalmente pelo fato de não apresentarem valor econômico ou social (SCHNEIDER, 2008).

Ainda assim, a Ictiofauna do DF é bastante diversificada, apesar da altitude, do tamanho da área e das pequenas drenagens, com grande probabilidade de endemismos, já que com poucos estudos, e em específico, em uma única coleta, em 400 pontos amostrados, registrou-se, aproximadamente, 60 espécies endêmicas (ZEE, 2012).

Em estudo na Estação Ecológica de Águas Emendadas RIBEIRO et al. (2008) encontraram 44 espécies, distribuídas em 33 gêneros, 13 famílias e cinco ordens. A ordem mais representativa foi Characiformes com dominância de 79,5% e Cyprinodontiformes vem em seguida com 15% das capturas.

Já Aquino et al. amostrou córregos da bacia do Alto rio Paraná no Parque Nacional de Brasília. Nesse estudo foram encontradas 28 espécies. As espécies encontradas foram: *Steindachnerina insculpta*, *Characidium gomesi*, *Characidium sp.*, *Characidium xanthopterum*, *Characidium zebra*, *Kolpotocheirodon theloura*, *Glandulocaudinae*, *Planaltina myersi*, *Astyanax sp.*, *Bryconamericus stramineus*, *Ctenobrycon sp.*, *Hasemanina sp.*, *Hyphessobrycon balbus*, *Knodus moenkhausii*, *Moenkhausia sp.*, *Aspidoras fuscoguttatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Microlepidogaster sp.*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus sp.1*, *Hypostomus sp.2*, *Hypostomus sp.3*, *Hypostomus sp.4*, *Heptapterus sp.*, *Rhamdia quelen*, *Rivulus pictus*, *Phalloceros harpagos*, *Poecilia reticulata*, *Cichlasoma paranaense*.

Portanto, considerando o total de espécies indicado nos levantamentos de dados secundários, tem-se 234 espécies, distribuídas em 90 gêneros e 23 famílias.

#### c) Dados Primários

A coleta de dados da ictiofauna na 1ª campanha, realizada entre os dias 10 e 17 de setembro de 2021, referente ao período seco do ciclo sazonal, resultou na captura de 67 indivíduos de peixes que estão distribuídos em sete espécies. Estas são pertencentes a três Ordens (Characiformes, Cyprinodontiformes e Siluriformes) e três Famílias (Characidae, Poeciliidae e Loricaridae).

A 2ª campanha amostral, realizada entre os dias 10 e 17 de novembro de 2021, correspondente ao início do período chuvoso, resultou na captura de 64 indivíduos de peixes que estão distribuídos em seis espécies. Estas são pertencentes a três Ordens (Characiformes, Cyprinodontiformes e Siluriformes) e três Famílias (Characidae, Poeciliidae e Loricaridae).

A 3ª campanha amostral, realizada entre os dias 10 e 17 de janeiro de 2022, correspondente ao auge do período chuvoso, resultou na captura de 44 indivíduos de peixes que estão distribuídos em 10 espécies. Estas são pertencentes a 4 Ordens (Characiformes, Cichliformes, Cyprinodontiformes e Siluriformes).

O acumulado das três campanhas realizadas somou 177 indivíduos capturados de 14 diferentes espécies. As espécies estão distribuídas em 4 Ordens (Characiformes, Cichliformes, Cyprinodontiformes e Siluriformes) e 4 Famílias (Characidae, Cichlidae, Poeciliidae e Loricariidae).

Tabela 73 - Espécies de peixes registradas em campo

Espécie	Nome Popular	1ª camp	2ª camp	3ª camp	P1	P2	P3	P4	Total	Metodo de Coleta
<b>CHARACIFORMES</b>										
<b>Characidae</b>										
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari	9	0	0	3	0	6	0	9	Peneira
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari	0	0	2	0	0	0	2	2	Rede
<i>Astyanax sp.</i>	Lambari	0	2	0	0	1	1	0	2	Peneira
<i>Characidium zebra</i>	Charutinho	0	5	2	0	0	7	0	7	Peneira
<i>Characidium sp.</i>	Charutinho	1	0	0	0	0	1	0	1	Tarrafa
<i>Hasemania sp.</i>	Piaba	0	0	7	0	0	0	7	7	Peneira
<i>Hyphessobrycon sp.</i>	Piaba	0	4	4	0	0	0	8	8	Peneira
<b>CICHLIFORMES</b>										
<i>Cichlasoma paranaense</i>	Cará	0	0	1	0	0	1	0	1	Rede
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	0	0	2	0	0	2	0	2	Rede
<b>CYPRINODONTIFORMES</b>										
<b>Poeciliidae</b>										
<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi	9	6	5	0	0	0	20	20	peneira
<i>Phallocerus harpagos</i>	Barrigudinho	31	42	16	19	17	34	19	89	Peneira
<i>Xiphophorus hellerii</i>	Espadinha	15	0	0	0	15	0	0	15	peneira
<b>SILURIFORMES</b>										
<b>Loricaridae</b>										
<i>Hypostomus sp.1</i>	Cascudo	3	3	6	0	1	11	0	12	rede
<i>Hypostomus sp. 2</i>	Cascudo	1	0	1	0	0	2	0	2	rede

#### d) Informações a Respeito da Ictiofauna

- Representatividade por Ordem e Família

Dentre as quatro Ordens registradas, Characiformes merece destaque por ser a ordem com o maior número de espécies representantes, 7 espécies, representando 50% da amostra. Seguido desta, a Ordem Cyprinodontiformes, apresentou três espécies, representando 21% da amostra. As Ordens Siluriformes e Cichliformes obtiveram duas espécies representantes cada, representando 14,5% cada. Tal representatividade é similar aos estudos de RIBEIRO (2008), no estudo realizado na Estação Ecológica de Águas Emendadas os resultados apresentam 44 espécies, sendo a ordem Characiformes apresentando uma dominância de 79,5%, a Cyprinodontiformes com 15%, a Cichliformes com 2,8% e a Siluriformes com 1,8% de abundância.

No que se refere a representatividade por Famílias, Characidae foi a que apresentou o maior quantitativo de espécies representantes, 7 espécies e 50% do total. Seguido da Família Poeciliidae com três espécies e 21% do total e das Famílias Cichlidae e Loricaridae, ambas com duas espécies cada e 14,5% de representatividade.

- Espécies ameaçadas de extinção

Não foram registradas em campo espécies consideradas ameaçadas de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2021).

- Espécies de Interesse comercial

Nenhuma das espécies registradas em campo apresenta características consideradas como espécies de interesse para a pesca comercial ou para a pesca esportiva. Nenhuma das espécies está associada como fonte de alimento para a população. Entretanto, as espécies *Poecilia reticulata* e *Characidium sp.* são comumente utilizadas no aquarismo.

- Sazonalidade

Na área do estudo temos uma sazonalidade bastante definida ao longo do ano, onde em períodos de seca os cursos d'água ficam com volume de água bem reduzido e em períodos chuvosos esse volume aumenta expressivamente. Durante o período sem chuva e com as unidades hidrográficas com menos volume de água foi possível uma coleta maior de espécies de pequeno porte, como por exemplo: *Phallocerus harpagos*, *Poecilia reticulata* e *Xiphophorus hellerii*. No início do período chuvoso ainda foi possível observar a presença dessas espécies. Entretanto, quando comparado com as coletas referentes ao período do auge das chuvas, foi perceptível a diminuição dessas espécies e o aparecimento de espécies como o *Hypostomus sp.*, *Cichlasoma paranaense* e *Oreochromis niloticus*.

## e) Análise dos dados

### ▪ Riqueza e Abundância

A riqueza regional ( $S'$ ), contabilizando os dados secundários e os dados primários, somou um quantitativo de 234 espécies. Já a riqueza local identificou 14 espécies de ocorrência comprovada, sendo que destas, seis foram identificadas até o momento apenas ao nível de gênero. Excetuando as espécies não identificadas em nível específico, a representatividade das espécies registradas em campo foi de 5,98%.

No que se refere à riqueza por ponto amostral (Spa'), considerando o acumulado das duas campanhas, o Ponto amostral que apresentou a maior riqueza de espécies também foi a área que apresentou a maior abundância, o Ponto P3 com  $S'=9$  e 65 registros. O ponto que apresentou os menores quantitativos foi o P1 com três espécies registradas e 24 indivíduos capturados.

Tabela 74 - Riqueza e Abundância de peixes no acumulado das campanhas amostrais.

Parâmetros	P1	P2	P3	P4	Geral
Riqueza $S'$	3	4	9	4	14
Abundância (n)	24	34	65	54	177

### ▪ Sucesso metodológico

Todas as metodologias utilizadas apresentaram eficiência, considerando o acumulado das duas campanhas realizadas. As metodologias ativas (tarrafa e peneira) apresentaram os melhores sucessos de captura ( $S'=9$ ,  $n=158$ ), com destaque para o método Peneira que registrou oito espécies e capturou 157 indivíduos. Já a metodologia passiva (redes de emalhar) registrou quatro espécies e capturou 20 indivíduos. Mesmo as metodologias de tarrafa e rede de emalhar apresentando baixo sucesso de captura, são importantes métodos complementares, o que é corroborado com os resultados apresentados onde as espécies registradas por redes e tarrafas foram registradas exclusivamente por essas metodologias.

Tabela 75 - Sucesso de captura por método amostral no acumulado da 1ª, 2ª e 3ª campanha amostral.

Métodos	Abundância	Riqueza
Peneira Ativo	157	8
Rede Passivo	20	4
Tarrafa Ativo	1	1

### ▪ Parâmetros de Diversidade

Os parâmetros de diversidade, índice de Shannon ( $H'$ ) e Equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), foram calculados considerando o acumulado das três campanhas realizadas. O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) apontou o ponto amostral P3 como o mais diverso com  $H'=1,48$ . Já o índice de Pielou apontou que o ponto P4 é o mais equilibrado com



$J'=0,883$ . Levando-se em consideração todas as áreas amostradas (Geral) o Índice de Shannon apontou uma baixa diversidade com  $H'=1,731$  e uma equitabilidade satisfatória com  $J'=0,656$ .

Tabela 76 - Parâmetros de riqueza da ictiofauna para a 1ª, 2ª e 3ª campanha amostral.

Parâmetros	P1	P2	P3	P4	Geral
Riqueza S'	3	4	9	4	14
Abundância (n)	24	34	65	54	177
Diversidade H'	0,652	0,915	1,48	1,224	1,731
Equitabilidade J'	0,5934	0,6601	0,6738	0,883	0,656

- Curva de acúmulo de espécies

As curvas de rarefação para a ictiofauna levaram em consideração as três campanhas amostrais e considerou como amostra os pontos analisados.

Com isso é perceptível a ascendência das curvas computadas, mesmo dos dados obtidos em campo quanto do estimador de riqueza. Tal fato corrobora que com mais campanhas amostrais, mais espécies poderão ser registradas. Cabe salientar uma pequena tendência à estabilização quando considerado o acumulado das três campanhas.

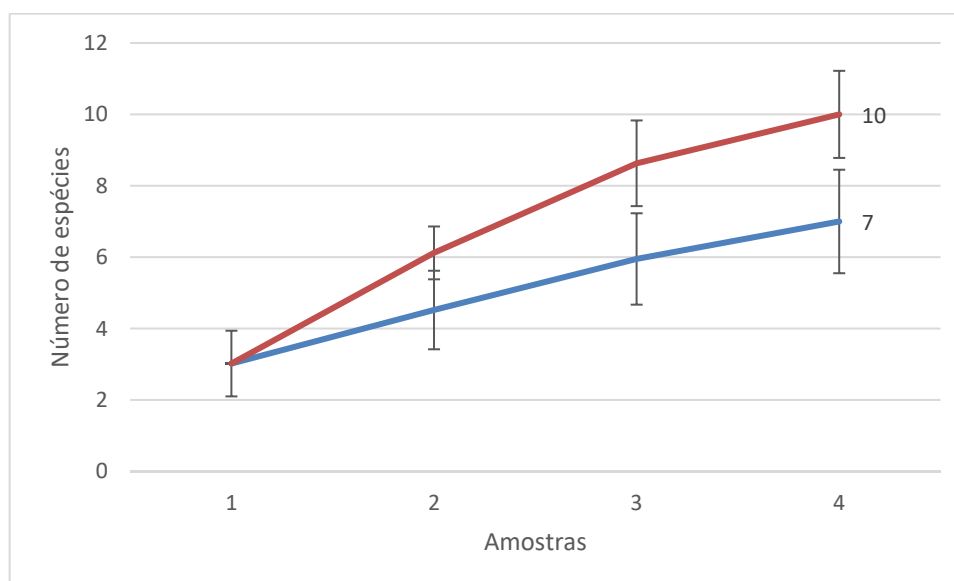


Figura 138 - Curva de rarefação do grupo Ictiofauna para a 1ª campanha amostral

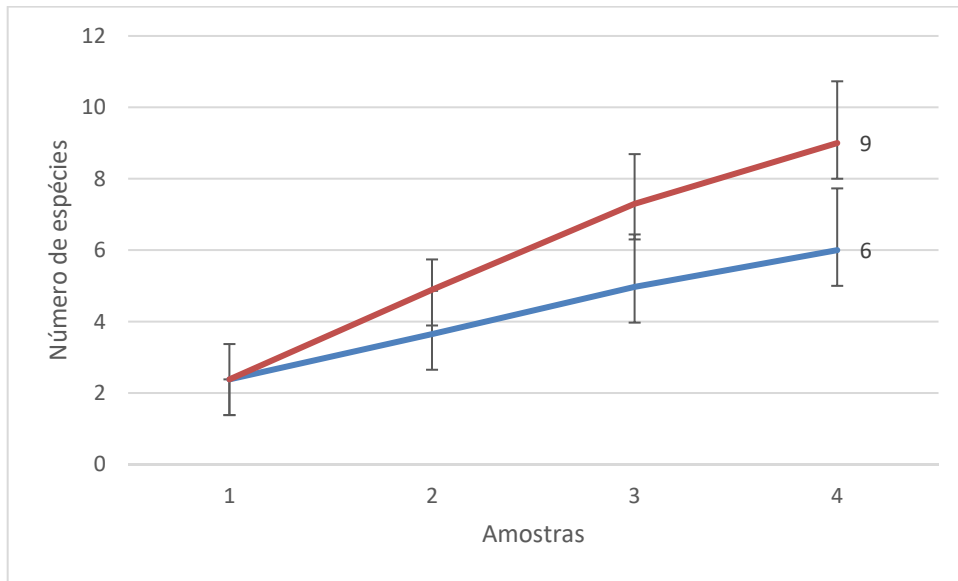


Figura 139 - Curva de rarefação do grupo Ictiofauna para a 2ª campanha amostral

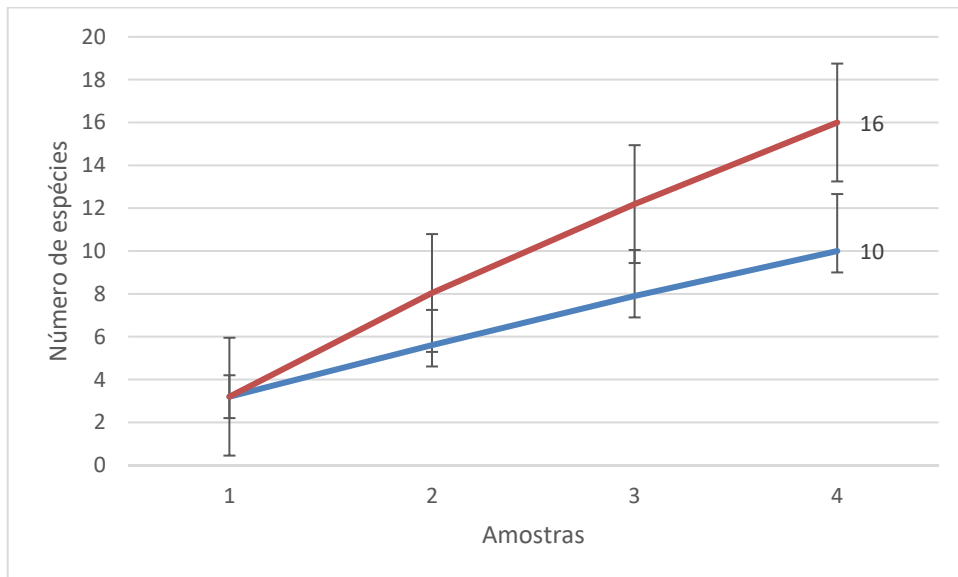


Figura 140 - Curva de rarefação do grupo Ictiofauna para a 3ª campanha amostral

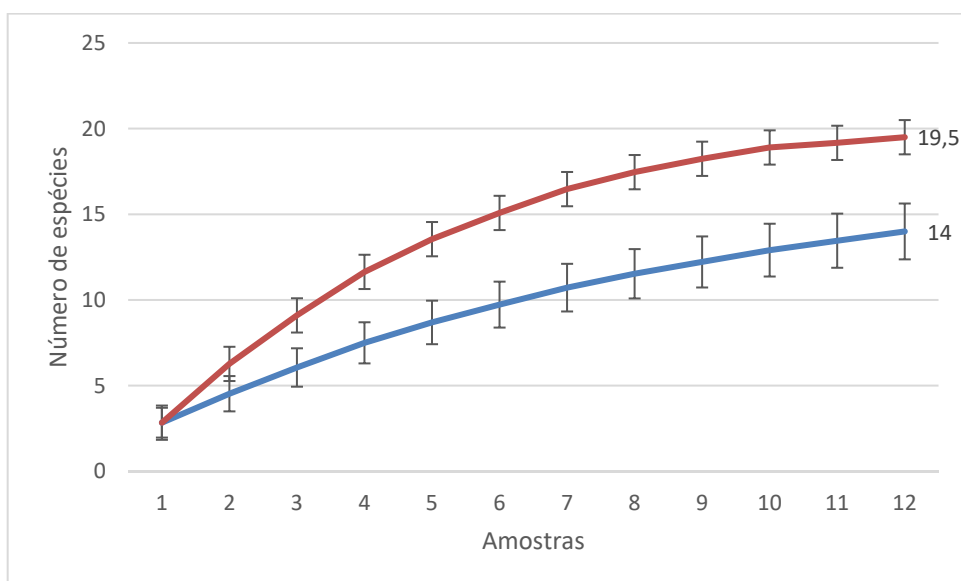


Figura 141 - Curva de rarefação do grupo Ictiofauna para o acumulado das três campanhas

▪ Similaridade

A similaridade entre os pontos amostrais, considerando as três campanhas realizadas, apontou uma semelhança de cerca de 30% considerando todos os pontos amostrais, o que direciona para uma fauna de peixes particular para cada ponto amostral estudado. Levando-se em consideração as particularidades de cada um dos cursos hídricos analisados, a conexão entre eles e também a proximidade era esperado que a similaridade entre os pontos fosse maior, pois são cursos hídricos inseridos na mesma malha urbana além de serem todos conectados, como também o fato de fazerem parte da mesma unidade hidrográfica. Estes resultados apontam para uma alta poluição e antropização dos cursos hídricos, influenciando negativamente na ictiofauna.

Tabela 77 - Matrix de similaridade do grupo Ictiofauna do acumulado das campanhas amostrais.

	Paq1 (P1)	Paq2 (P2)	Paq3 (P3)	Paq4 (P4)
Paq1 (P1)	*	55,3846	50	36,8932
Paq2 (P2)	*	*	40	30,9091
Paq3 (P3)	*	*	*	30,0752
Paq4 (P4)	*	*	*	*

O dendrograma apresentado demonstrou que os pontos P1 e P2 são os mais similares. Isto se deve, principalmente, pelas características ambientais do seu entorno, sendo os dois cursos hídricos situados mais a montante do empreendimento. O ponto P4, é o que está localizado mais a jusante do empreendimento, justificando a maior dissimilaridade registrada.

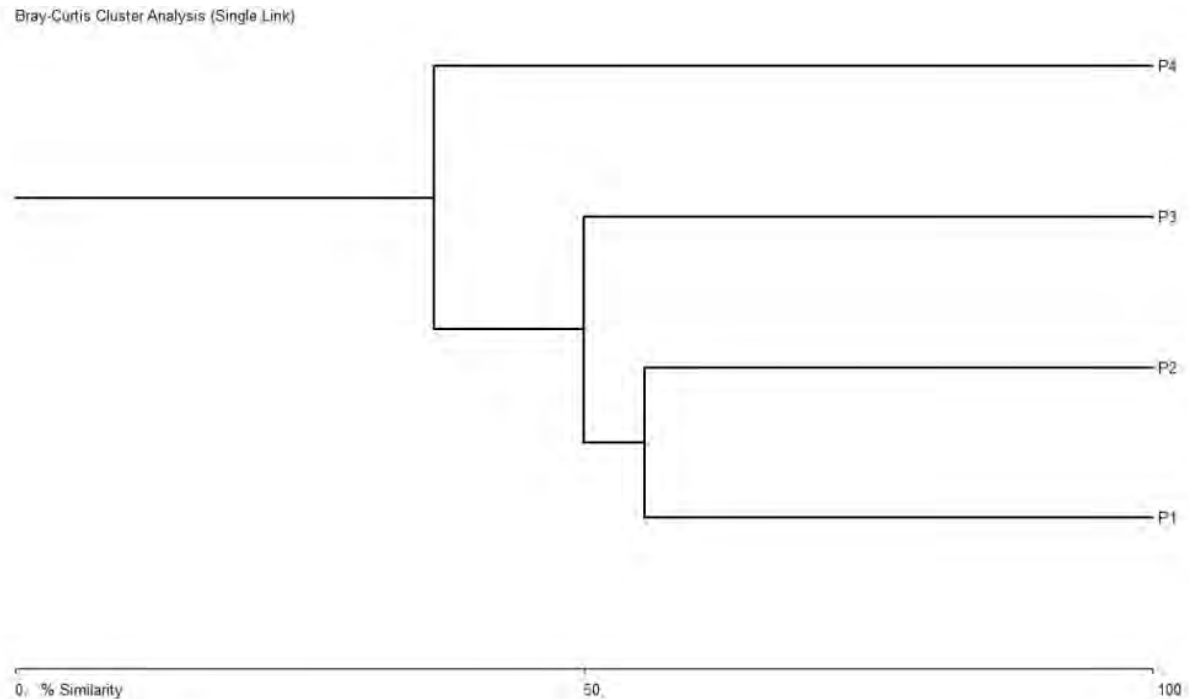


Figura 142 - Dendrograma de Cluster do grupo Ictiofauna para o acumulado das campanhas amostrais

## 6.4 CONSIDERAÇÕES

O Distrito Federal é uma região rica em biodiversidade, no entanto, apesar de contar com uma enorme quantidade de áreas protegidas, vem sofrendo com problemas ambientais associados, principalmente, a intensa ocupação do solo de forma irregular, interferindo diretamente na qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, na qualidade dos remanescentes de vegetação e, conseqüentemente, no fluxo gênico e na movimentação da biota.

Apesar da área de estudo apresentar características de um ambiente de cerrado em condições razoáveis de conservação, principalmente relacionados aos ambientes florestais, foram registradas diversas intervenções humanas que acabam por alterar a paisagem local, estas estão interligadas a focos de incêndio, descartes de lixo e entulho, poluição dos cursos hídricos, retirada da vegetação nativa para atividades agropastoris, drenagens de solos alagadiços e expansão urbana. Tais fatos são decorrentes da proximidade da malha urbana e da indiferença da população local com a preservação do meio ambiente, o que conseqüentemente afeta a fauna nativa.

No levantamento de fauna realizado, para o grupo Invertebrados Terrestres (Apídeos), foram capturados 499 indivíduos de 52 espécies de Apidae, distribuídas em quatro subfamílias. As espécies mais abundantes no estudo foram: 1) *Apis mellifera* (Apinae, Apini), uma espécie exótica invasora; 2) *Eulaema cingulata* (Apinae, Euglossini), espécie solitária de grande porte, cujos machos alimentam-se de néctar, coletam substâncias aromáticas nas flores que visitam, e portanto, são amplamente atraído por armadilhas odoríferas; e 3) *Paratrigona lineata* (Apinae, Meliponini), pequena abelha sem ferrão, que ocorre do Estado do Paraná ao Maranhão, e que nidifica no chão.

A importância deste grupo deve ser reconhecida, uma vez que se destacam como um dos principais grupos polinizadores, contribuindo significativamente para a manutenção e recuperação da biodiversidade.

Foi verificada uma variação temporal na riqueza e abundância de abelhas, sendo que a estação seca (setembro) foi a que apresentou maior riqueza e abundância. No período de transição (novembro), a riqueza foi cerca de 1,6 vezes menor. Já com relação à abundância, os valores foram similares entre a seca e a transição, e aproximadamente duas vezes menor na estação chuvosa (janeiro).

Os sítios S2 e S3 apresentaram as maiores riquezas de abelhas. O sítio S2 possui um mosaico vegetacional, com matas de galerias e cerrado relativamente preservados, além de áreas de brejo, bem como possuem amplas áreas de pastagens e de peridomicílio, com plantas nativas e exóticas, que durante seus períodos de floração, atraem diversas abelhas, contribuindo, assim, para os resultados observados. No entanto, a baixa frequência de muitas espécies constitui um indício de que as populações são pequenas e que a mudança no uso do solo e a fragmentação de habitats podem afetar negativamente as populações de abelhas nativas. O Sítio 3 compõe a Área de Influência Direta (AID), uma área importante do ponto de vista fisionômico, uma vez que inclui ambientes florestais e ambientes abertos de Cerrado. Vale ainda ressaltar que remanescentes de matas presentes em áreas de Cerrado, apresentam um papel importante na manutenção de espécies típicas de mata em áreas de domínio Cerrado (ALVARENGA et al., 2007).

Os estão sendo fortemente afetados pelo desmatamento e As mudanças no uso da terra, tanto para obras de infraestrutura quanto de urbanização ou agricultura, afetam os ecossistemas brasileiros (WWF, 2018) e levam não só à perda de áreas naturais como também à fragmentação dos habitats remanescentes e, conseqüentemente, ocasionam a redução da disponibilidade de alimentos e de locais para nidificação das abelhas (BPBES, 2019). Neste sentido, a manutenção de remanescentes vegetacionais é importante.

Para o grupo Herpetofauna, de um modo geral, os resultados obtidos apontaram para a ocorrência de espécies comumente registradas no Distrito Federal, com características de espécies oportunistas e que apresentam abundância elevada. A manutenção de remanescentes vegetacionais é importante, principalmente aqueles relacionados a áreas abertas de Cerrado onde diversas espécies de anfíbios e répteis podem não só utilizar como passagem mais também como áreas de nidificação, alimentação e reprodução. Dentre as espécies registradas em campo, destacam-se as espécies endêmicas do bioma Cerrado e a espécie de serpente *Imantodes cenchoa*, como espécie desconhecida para a região do Distrito Federal.

Para o grupo Avifauna, ressalta-se a presença de espécies relacionadas principalmente a áreas abertas de Cerrado, teoricamente mais adaptadas a diferentes recursos e condições e facilmente enquadradas nos modelos que descrevem a estrutura espacial das populações, a saber: fonte-poço, paisagem e metapopulação. Dentre as espécies registradas em campo, destacam-se as espécies endêmicas e as espécies mais exigentes no tocante à qualidade dos habitats e aquelas visadas pelo tráfico de animais silvestres.

Na área de influência do empreendimento foi possível observar uma enorme heterogeneidade de ambientes, envolvendo remanescentes de mata de galeria, áreas brejosas, remanescentes de cerrado sentido restrito, represas, cursos d'água e ambientes alterados, tanto urbanos como rurais. Para o grupo avifauna, existe uma correlação entre heterogeneidade de ambientes e diversidade, pois quanto mais heterogeneidade de ambientes uma determinada área possui, maior a disponibilidade de recursos, a disponibilidade de nichos e a diversidade de aves. Além disso, a significativa proximidade das áreas amostrais com a ESEC-AE, definida como uma IBA - DF01, também contribui para uma maior diversidade de aves na área de estudo. Outro fato relevante é a localização peculiar dos Sítios Amostrais, às margens do Ribeirão Mestre D'Armas, importante tributário do Rio São Bartolomeu, cujas cabeceiras encontram-se no interior da ESEC-AE. Neste contexto, o Rio São Bartolomeu, segundo os estudos de Pimentel (2009), apresenta-se como importante corredor de fauna conectando a ESEC-AE (IBA - DF01 Estação Ecológica de Águas Emendadas) à APA Gama Cabeça de Veado (IBA - DF03 Cerrados ao Sul de Brasília).

Em relação ao grupo Mastofauna, a área objeto do presente estudo apresenta condições mínimas para o estabelecimento de diversas espécies, entretanto, encontra-se inserida em meio a malha urbana, o que proporciona condições favoráveis para a ocorrência de espécies domésticas, o que acaba por afugentar a fauna nativa. Desta forma, é imprescindível que os remanescentes vegetacionais sejam preservados e que estes apresentem conexões mínimas para um melhor fluxo de espécies, principalmente aquelas que necessitam de grandes áreas de vida.

Para a Ictiofauna é perceptível a poluição e degradação dos cursos hídricos amostrados. A quantidade de espécies amostradas foi pequena nesse estudo, mesmo abrangendo amostragens durante um ciclo sazonal completo, corroborando com a hipótese do grau de degradação dos corpos hídricos amostrados. Tais resultados eram esperados, devido aos ambientes muito alterados, principalmente em decorrência da localização dos recursos hídricos em relação à malha urbana. Quando os ambientes estão muito modificados, indicando uma alta antropização, é comum a observação de um número reduzido de espécies de peixes na localidade. Uma entrada muito grande de lixo e poluentes dentro dos corpos hídricos, poderá afetar ainda mais a qualidade da água e, conseqüentemente, a ictiofauna.

Em relação à fauna aquática analisada, o Ponto 1 apresenta uma cobertura vegetal ainda preservada, mas ao redor do curso d'água foram observados lixo e utilização do espaço natural por moradores de rua. No Ponto 2, além do lixo e da ocupação humana, observou-se uma matriz vegetacional mais degradada. O Ponto 3, apresenta, aparentemente uma boa vegetação ao redor do curso hídrico, entretanto, também apresenta os mesmos problemas dos pontos anteriores. Já o Ponto 4, é o que apresenta o maior grau de antropização, com vegetação bem alterada e um área utilizada para depositar lixo e entulho. Portanto, o Ponto 3, foi o que apresentou as melhores taxas de diversidade e também o que apresentou melhores condições para a sobrevivência da ictiofauna. Considerando os quatro pontos amostrais, o Ponto 3 é o que demonstra maior aptidão no que se refere a áreas prioritárias para a conservação, enquanto os demais pontos amostrados, Ponto 1, Ponto 2 e Ponto 4 necessitam de ações voltadas para a recuperação e despoluição.

O empreendimento em questão afetará minimamente a estrutura das comunidades de peixes, principalmente em relação aos pontos estudados, desde que respeitado todos os limites estabelecidos para as APPs. O Ponto 3, por estar mais próximo do empreendimento, é o que merece maior destaque, tendo em vista seu potencial para receber a maior parcela de resíduos do empreendimento, caso não sejam tomadas as medidas necessárias e não forem preservadas a vegetação ao seu redor. Os demais Pontos amostrados encontram-se mais afastados do empreendimento e provavelmente não sofrerão maiores efeitos direto durante a instalação e operação do mesmo.

A área que apresenta as melhores condições para a ocorrência da fauna nativa encontra-se nas porções do empreendimento onde estão os fragmentos florestais, próximos aos cursos hídricos. Este trecho de remanescente vegetacional pode configurar-se como conector de fauna, conectando todos os remanescentes que compreendem a malha hídrica. Nesse sentido, em função da fauna e dos resultados obtidos, esta porção vegetacional pode ser categorizada, como área prioritária para a conservação.

Em referência aos corredores ecológicos e a ADA, ressalta-se que o empreendimento se encontra totalmente 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 (DISTRITO FEDERAL, 2019).

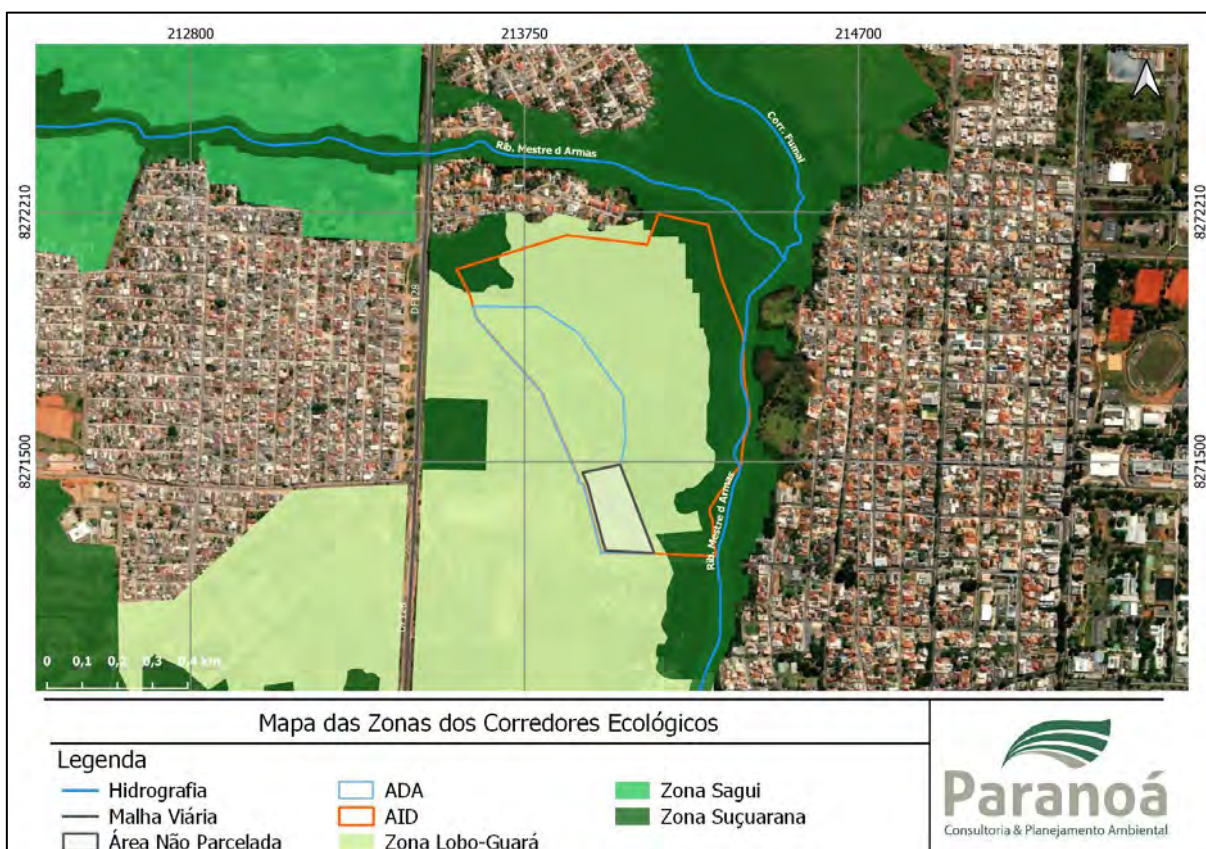


Figura 143 - Interferência do Empreendimento (ADA) com Corredores Ecológicos do ZEE-DF

## **7 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO**

Os três pilares do desenvolvimento sustentável são os aspectos econômicos, ambientais e sociais, portanto, um estudo que tem por finalidade avaliar os impactos ambientais da implantação de um novo empreendimento deve considerar todos esses aspectos. Nesse sentido, o diagnóstico do meio socioeconômico é o componente do estudo ambiental que busca contextualizar a inter-relação dos fatores ambientais, sociais e econômicos por meio da caracterização geral da região do ponto de vista das condições sociais e econômicas da população, de suas principais atividades econômicas, da infraestrutura e serviços públicos existentes, entre outros.

Para fins de caracterização da socioeconomia da região do empreendimento, considerou-se para a All os dados da Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan) para a RA de Planaltina. Ressalta-se que a Planaltina está inserida na UPT Norte, uma das 7 Unidades de Planejamento Territorial (UPT) estabelecidas pelo Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT/DF) para melhor ordenamento e gestão do território, que constituem subdivisões territoriais que agregam regiões administrativas adjacentes. Portanto, a identificação das condições sociais e econômicas da All foi realizada por levantamento de dados de estudos bibliográficos existentes, como por exemplo, a Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD), o Estudo Urbano e Ambiental, e a Caracterização Urbana e Ambiental da Unidade de Planejamento Territorial Leste (UPT Norte), todos da 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 trazidas nos levantamentos realizados pela Codeplan para a RA, apresentados na caracterização da All, 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.

### **7.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) – REGIÃO ADMINISTRATIVA DE PLANALTINA (RA VI)**

#### **7.1.1 Histórico e caracterização geral da região**

Planaltina é o mais antigo núcleo urbano do Distrito Federal, sua ocupação é anterior à construção de Brasília, foi uma das primeiras áreas povoadas por colonizadores luso-brasileiros no Planalto Central. A área hoje pertencente à RA era parte do Distrito de Mestre D'armas, criado pela Lei nº 3, de 19/08/1859, que pertencia ao município de Formosa, em Goiás. O distrito teve seu território dividido de forma que sua sede foi



integrada ao DF e outra parte permaneceu em Goiás como Planaltina de Goiás, também popularmente conhecida como Brasilinha.

A Lei nº 4.545, de 10 de dezembro de 1964, dividiu o Distrito Federal em oito Regiões Administrativas (RAs), denominando para Planaltina a RA VI. A aproximadamente 40 km de distância do Plano Piloto, Planaltina é até hoje a RA com maior área territorial.

Com a criação de Brasília iniciou-se o incremento populacional de Planaltina, com o surgimento de novas áreas habitacionais ao redor do núcleo tradicional, acompanhando o traçado viário existente. Em meados da década de 80 a RA passou a incorporar um contingente populacional oriundo de ocupações irregulares, como: Vila Vicentina, Setor Residencial Leste (Vila Buritis I, II e III), Setor Residencial Norte A (Jardim Roriz). O Setor Habitacional Mestre D'Armas (SHMD) é uma das mais antigas ocupações irregulares de Planaltina, sua implantação foi aprovada pela Lei Complementar nº 367, de 30 de janeiro de 2001.

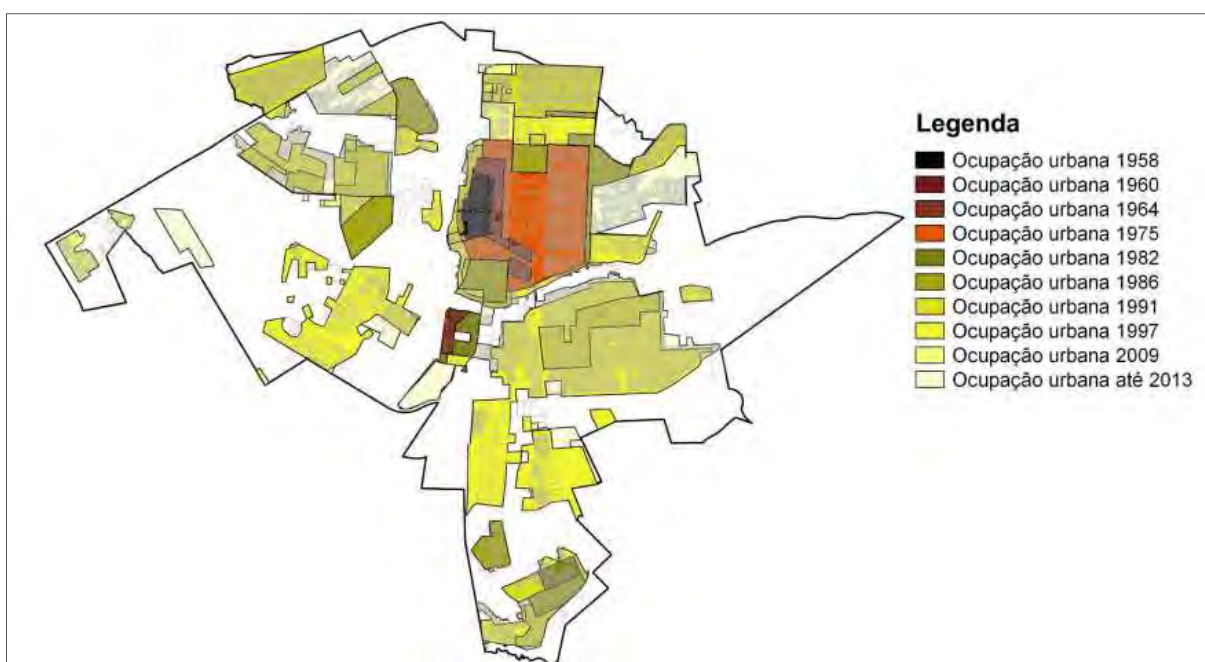


Figura 144 - Evolução da ocupação urbana de Planaltina (1958 – 2013). Fonte: Codeplan, 2018

Ressalta-se ainda que Planaltina possui patrimônios históricos e culturais no Centro Histórico de Planaltina (Figura 145), como as praças São Sebastião e Salviano Monteiro Guimarães (Figura 146) onde estão inseridos o Museu Histórico e Artístico, a Igreja São Sebastião (Figura 147), o Casarão de Dona Negrinha, o Casarão Azul, a Casa dos Idosos (Figura 148), a Casa das Artes, o Hotel O Casarão e o Colégio Franciscano Irmã Maria Assunta, que preservam a memória e identidade social, e oferecem aos visitantes artesanatos da região.



Figura 145 - Centro Histórico de Planaltina. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 146 - Praça Salviano Monteiro Guimarães. Fonte: Agência Brasília<sup>8</sup>



Figura 147 - Igreja São Sebastião. Fonte: Agência Brasília



Figura 148 - Casa dos Idosos. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental

É também em seu território, distante cerca de 9 km do centro, no Morro do Centenário, que encontra-se a Pedra Fundamental, um obelisco construído no dia 7 de setembro de 1922, dentro do quadrilátero Cruls, para demarcar a futura capital do país em comemoração ao centenário da Independência.

No território da RA também está inserida uma das mais importantes reservas naturais da América do Sul, a Estação Ecológica de Águas Emendadas (Esecae), uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. O nome Águas Emendadas é porque de uma mesma vereda vertem águas para grandes bacias hidrográficas: o Córrego Vereda Grande deságua no Rio Maranhão, afluente do Rio Tocantins; e o Córrego do Brejinho desagua nos rios São Bartolomeu, Corumbá e Paranaíba, cujas águas desembocam no Rio Paraná e na Bacia do Rio Prata. A Esecae integra a área núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado, criada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), e é o sexto lugar do mundo e o primeiro

<sup>8</sup> Disponível em: <<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/>>. Acesso em: ago. 2020.

da América Latina a receber o Escudo de Água e Patrimônio do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS-Holanda).

O Vale do Amanhecer é o maior centro espiritualista do Brasil e, recentemente, foi reconhecido Patrimônio Imaterial do DF. Tradicionais festejos religiosos de Planaltina, como a Via-Sacra e a Festa do Divino, também foram reconhecidos como patrimônio imaterial. A Via-Sacra de Planaltina é a mais concorrida festa religiosa do Distrito Federal, representada por atores da cidade, leva um público milhares de pessoas do DF e do entorno ao Morro da Capelinha.

### 7.1.2 Características Socioeconômicas

Conforme os dados da última Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD), realizada em 2018 (CODEPLAN, 2019), a população urbana da RA Planaltina era de 177.492 pessoas, sendo 51,7% do sexo feminino. A idade média da população é de 30,9 anos. A maior parte da população (53%) está na faixa etária de 10 a 39 anos e a população potencialmente ativa, entre 15 e 59 anos, representa mais da metade da população (68%) (Figura 149).

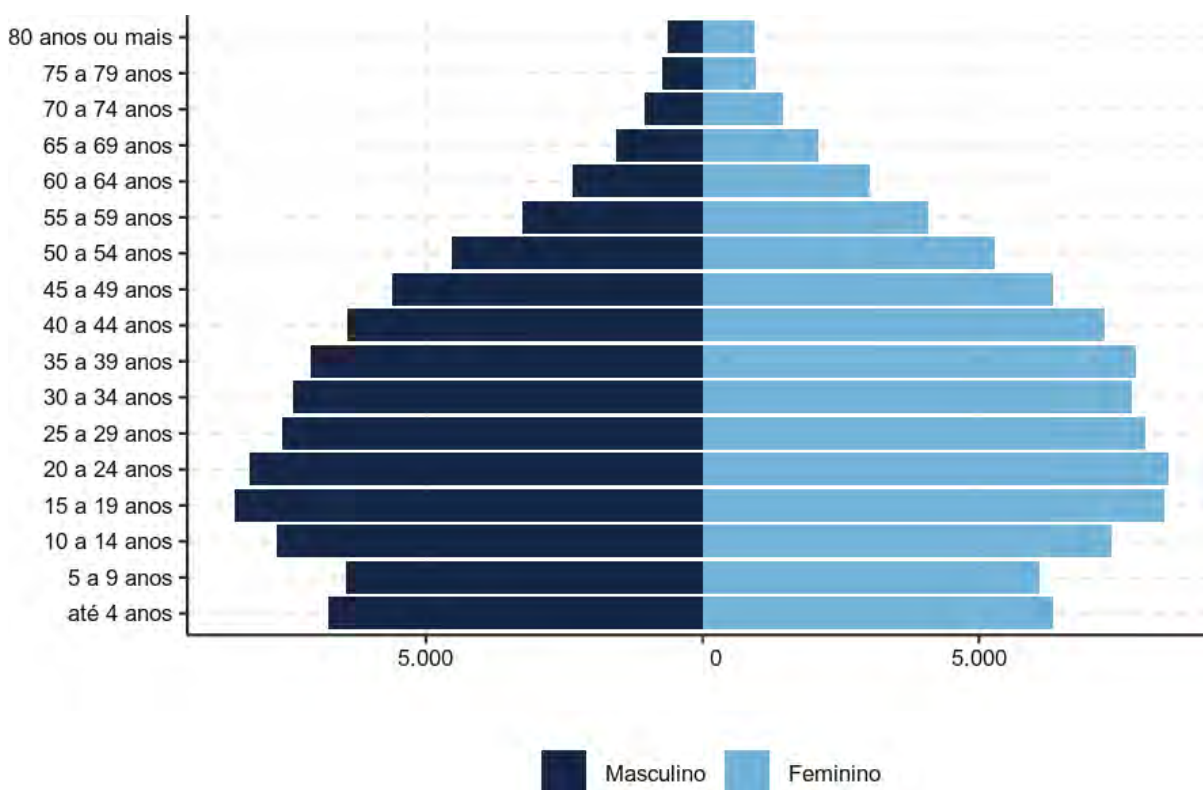


Figura 149 - Pirâmide etária de Planaltina em 2018. Fonte: Codeplan, 2019

De acordo com os dados da Codeplan (2019), a população masculina é mais jovem que a feminina, pois na faixa etária até 24 anos os homens totalizam 43,8% e as mulheres 39,9%. Por outro lado, a proporção de mulheres é superior à dos homens em todos os grupos de idade a partir dos 25 anos, totalizando 60,1% e 56,2%, respectivamente. Cabe ressaltar que na faixa etária a partir dos 80 anos, a proporção de mulheres supera bastante a de homens, obtendo uma diferença de mais de 20%.

Segundo a Caracterização Urbana e Ambiental da Unidade de Planejamento Territorial – UPT Norte da Codeplan (2018), Planaltina é a região administrativa mais populosa da UPT, que em 2015 correspondia a 52,59% da população total da UPT Norte e 6,55% da população DF.

Com relação à evolução de seu crescimento, a Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual (TMGCA) da RA sofreu uma redução no período entre 2013/2015, quando comparada ao período anterior, de 2011/2013, caindo de 7,03% para 1,37%. Em 2015, a densidade urbana da RA era de 63,70 hab./ha (CODEPLAN, 2018).

Conforme o levantamento da Codeplan (2019), da população residente na RA, 58% 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 (17,7%), Goiás (16,3%), Piauí (14,8%) e Bahia (13,3%), conforme mostra a Figura 150. Para 89,7% dos chefes de família os motivos para vir ao DF foram questões familiares (57,4%) ou de trabalho (32,3%).

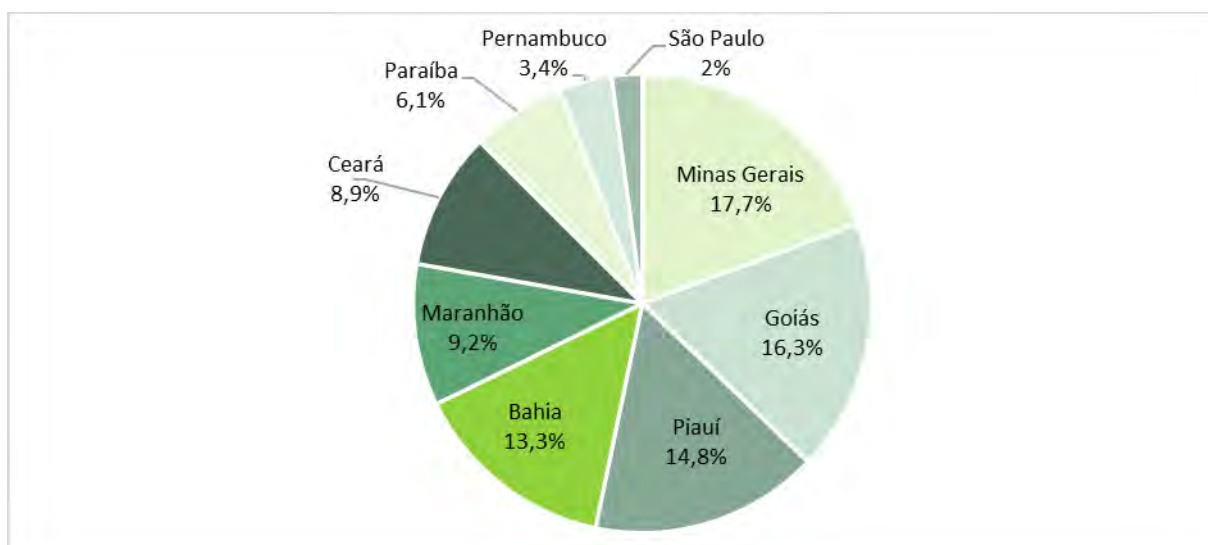


Figura 150 - Estado de nascimento das pessoas que vieram de fora do DF. Fonte: Codeplan (2019) adaptado pelo autor

Os domicílios são, em sua maioria, compostos por casais com filhos (50%), sendo 21,3% dos domicílios formados por casais com dois filhos, 17,8% com um filho e 10,9% com 3 filhos. As mães que criam sozinhas seus filhos representam 19,8%, enquanto 14,4% dos domicílios são compostos por casais sem filhos e 7,9% por pessoas que moram sozinhas (Figura 151).

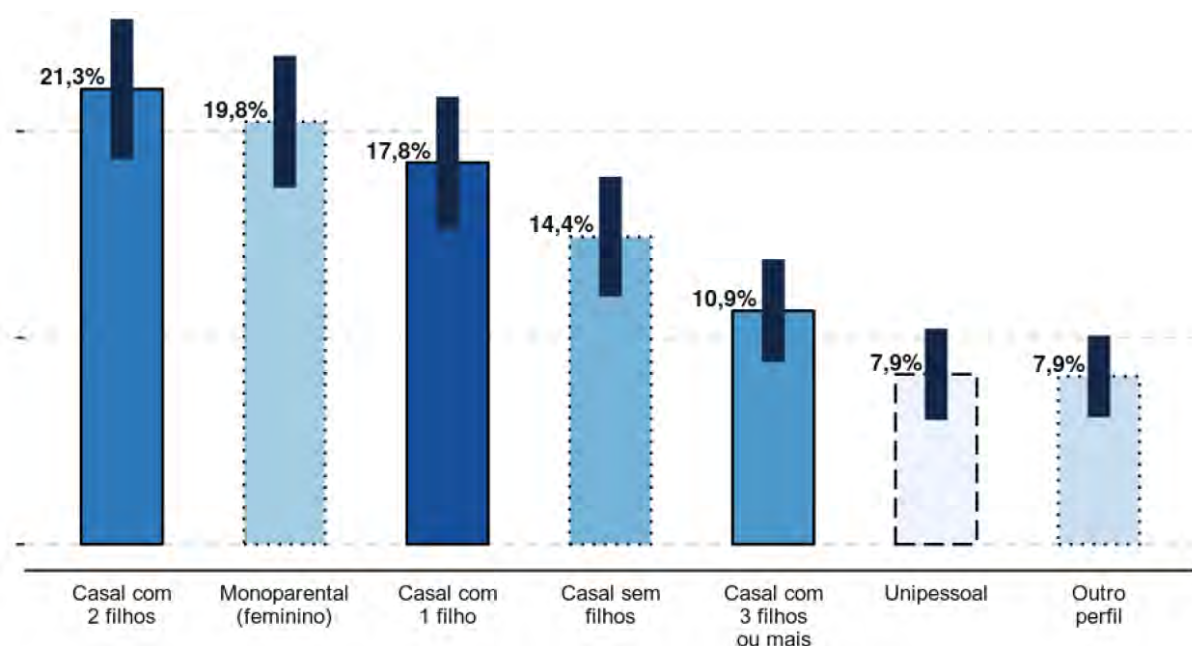


Figura 151 - Distribuição da população de São Sebastião por arranjos domiciliares. Fonte: Codeplan (2019)

Quanto ao nível de escolaridade, da população acima dos 25 anos, a maioria possui o ensino médio completo (32,7%) ou o fundamental incompleto (32,2%), conforme mostra a Figura 152. No entanto, é importante ressaltar que nos dados da PDAD de 2015 (CODEPLAN, 2016) a porcentagem da população que tinha o fundamental incompleto era a maior dentre todas as escolaridades, sendo superada nos dados de 2018 pela população com ensino médio. Das pessoas acima dos 4 anos, 95% sabem ler e escrever, no entanto, segundo a Codeplan (20218), Planaltina é a RA da UPT Norte com a maior porcentagem de analfabetos.

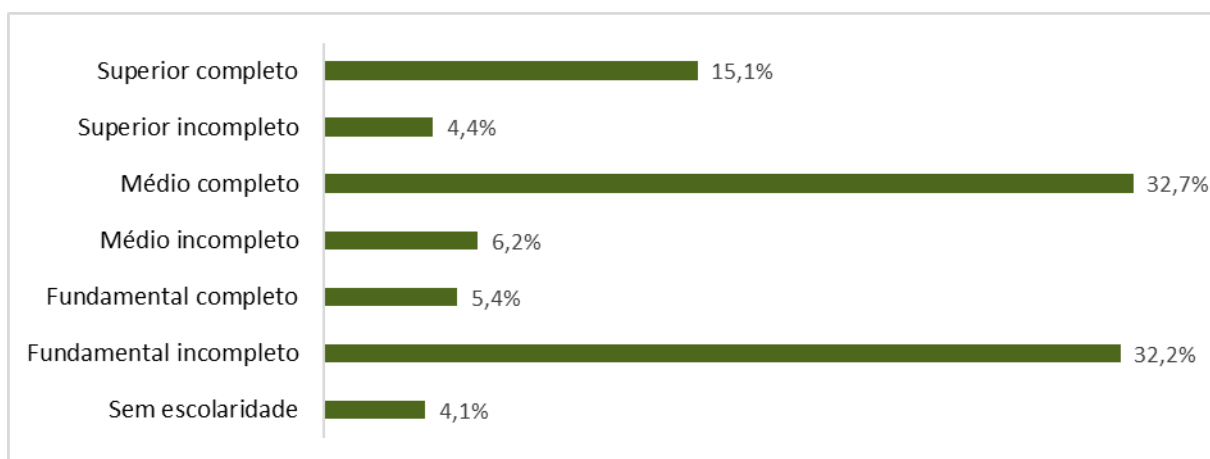


Figura 152 - Escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade. Fonte: Codeplan (2019) adaptado pelo autor

A Tabela 78 apresenta os dados referentes à frequência escolar das crianças e adolescentes da região segundo a PDAD 2018.

Tabela 78 - Frequência escolar, por faixa de idade

Idade	Frequenta	%	Não frequenta	%
Até 3 anos			9.334	91,1
Entre 4 e 5 anos	4.240	80,8		
Entre 6 e 14	24.586	97,3		
Entre 15 e 17	8.392	88,8		

Fonte: Codeplan (2019)

Das pessoas entre 4 e 24 anos, a maioria frequenta escola pública (60,5%), enquanto 10,2% frequentam escola particular e 27,3% não frequentam mais, mas já frequentaram escola. A maioria dos estudantes (86,3%) frequenta escolas da própria RA, enquanto 10,1% frequentam escolas no Plano Piloto e uma pequena porcentagem frequenta as escolas de Sobradinho (2,2%). A grande maioria (43,5%) vai a pé para a escola, 26,4% utilizam ônibus, 14,3% utilizam automóvel e 11% utilizam transporte escolar privado. O tempo gasto pelos estudantes para se deslocarem até a escola é apresentado na Tabela 79.

Tabela 79 - Tempo de deslocamento utilizado até a escola/curso

Tempo	Quantidade de pessoas	%
Até 15 minutos	20.715	41,9
Entre 15 e 30 minutos	17.697	35,8
Entre 30 e 45 minutos	5.985	12,1
Entre 45 minutos e 1 hora	2.116	4,3
Entre 1 hora e 1 hora e meia	1.321	2,7

Fonte: Codeplan (2019)

A População Economicamente Ativa (PEA) da RA corresponde a 53,4%, das pessoas com 14 anos ou mais, 49,5% têm alguma ocupação. Entre as pessoas de 18 a 29 anos, 35,8% não estuda e nem trabalha.

Dos ocupados, a maioria exerce seu trabalho principal no setor de Serviços 69,3%, enquanto 20,7% estão no comércio e 8,5% na indústria, a distribuição da posição na ocupação encontra-se na Figura 153. A Região Administrativa onde a maioria declarou exercer seu trabalho principal foi a própria RA de Planaltina (41,9%), seguida pelo Plano Piloto (37,3%), conforme gráfico da Figura 154. Para se deslocar ao trabalho a maioria (56,6%) vai de ônibus, 33,2% utilizam automóvel, 17,9% vão a pé, 3,6% de bicicleta e 2,2% de motocicleta. O tempo gasto para esse deslocamento é apresentado na Figura 153.

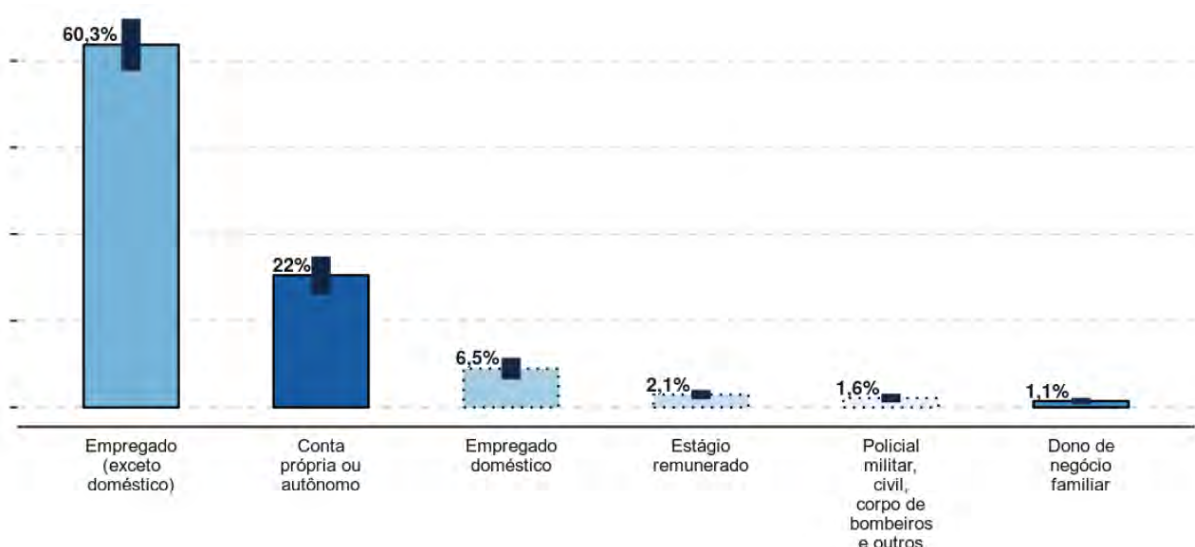


Figura 153 - Distribuição da posição na ocupação principal. Fonte: Codeplan (2019)

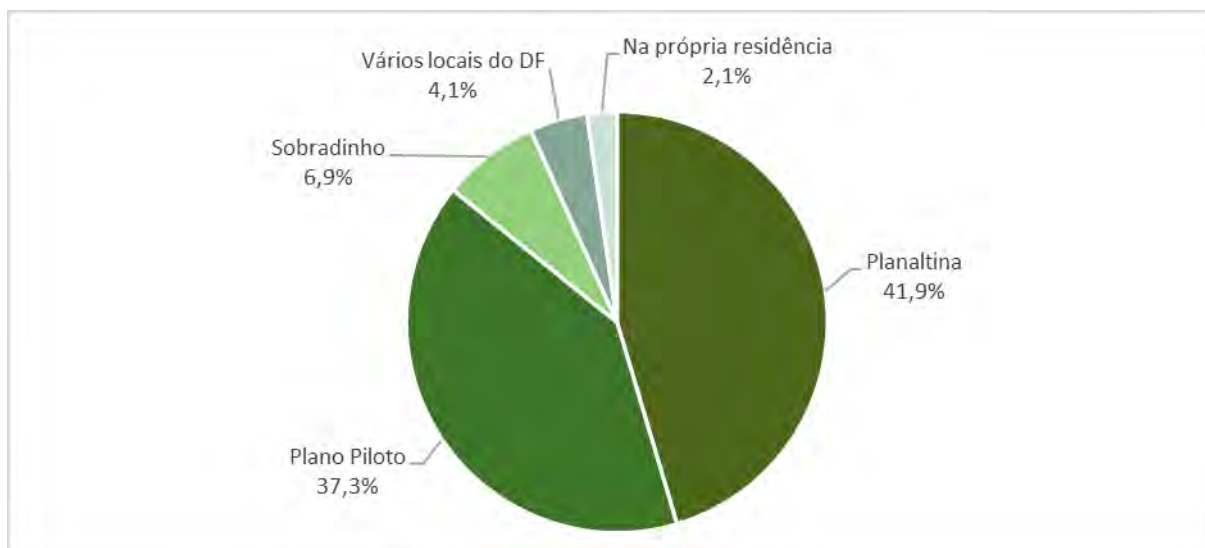


Figura 154 - Região Administrativa de exercício do trabalho principal dos ocupados. Fonte: Codeplan (2019)

Tabela 80 - Tempo de deslocamento até o trabalho principal

Resposta	Total	%
Até 15 minutos	15.864	22,9
Entre 15 e 30 minutos	12.060	17,4
Entre 30 e 45 minutos	14.060	20,3
Entre 45 minutos e 1 hora	11.159	16,1
Entre 1 hora e 1 hora e meia	10.739	15,5
Entre 1 hora e meia e 1 hora e 45 minutos	1.858	2,7
Entre 1 hora e 45 minutos e 2 horas	1.572	2,3
Não sabe	1.244	1,8

Fonte: Codeplan (2019)

A média de remuneração de trabalho principal calculada foi de R\$ 1.982,64, enquanto a renda domiciliar mensal estimada foi de R\$ 3.270,20. No que tange à desigualdade, o coeficiente de Gini para a remuneração foi de 0,41 e para a renda domiciliar foi de 0,47, enquanto para a renda por pessoa foi de 0,5 (CODEPLAN, 2019). Conforme classificação da Codeplan, Planaltina faz parte do grupo III, de média – baixa renda, com uma renda média domiciliar e per capita intermediária entre todas as RAs da UPT Norte. (CODEPLAN, 2018).

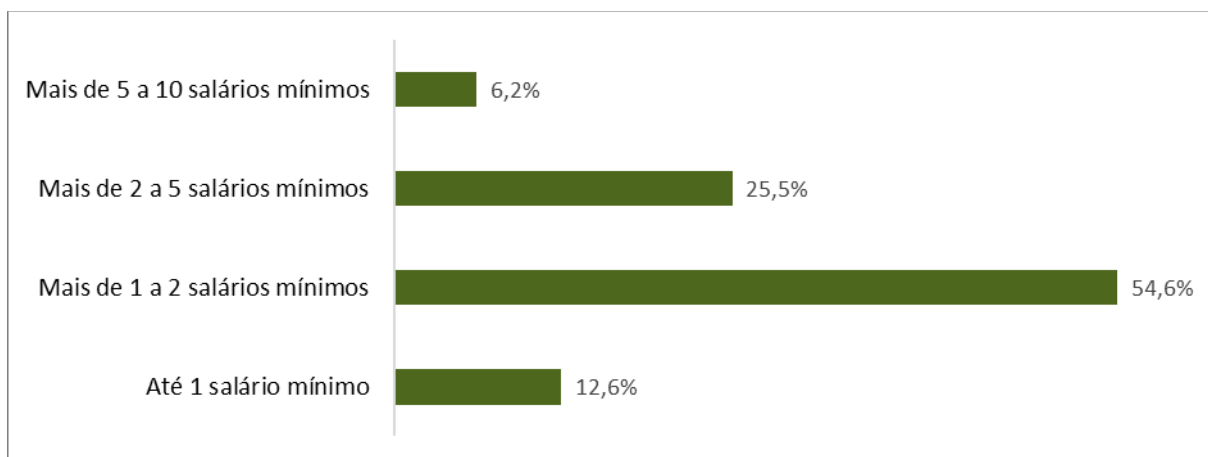


Figura 155 - Distribuição do rendimento bruto do trabalho principal por faixas de salário mínimo. Fonte: Codeplan (2019) adaptado pelo autor

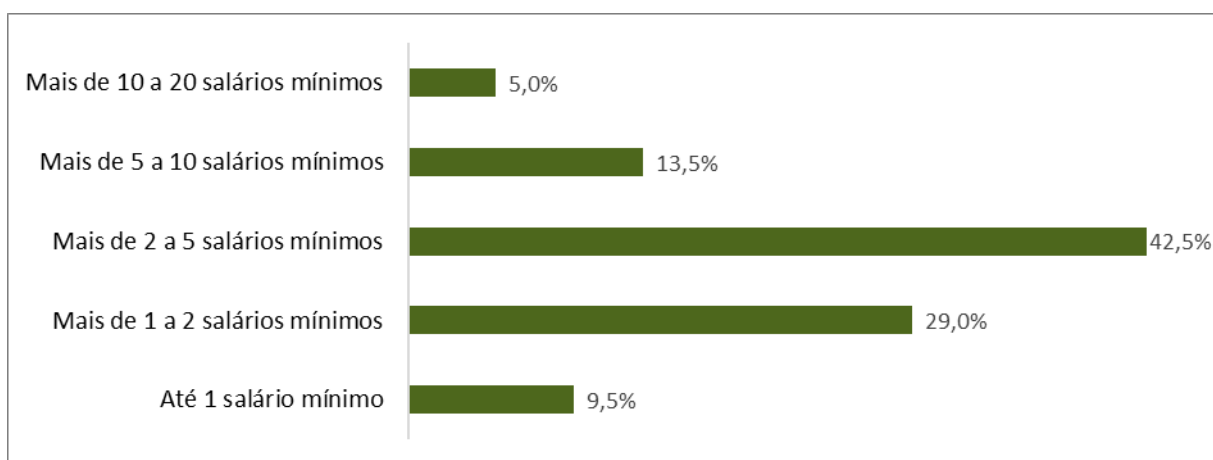


Figura 156 - Distribuição do rendimento domiciliar por faixas de salário mínimo. Fonte: Codeplan (2019) adaptado pelo autor

Os domicílios familiares da RA, classificados por 90,2% dos entrevistados na PDAD como permanentes e como improvisado para os demais, são 93,9% de casas e 5,4% de apartamentos, sendo que 70,6% apontaram como imóvel próprio, 24,3% como alugado e 4,6% como cedido por outros. De acordo com o critério de regularização, 44,1% informaram que o imóvel em que residem é regularizado, enquanto 53,4% dos lotes não eram regularizados e 2,5% não sabem.

No que tange à infraestrutura básica, 99,7% dos domicílios são abastecidos pela rede da Caesb e 36% declararam fazer captação de água da chuva. Com relação ao esgotamento sanitário 89,3% dos domicílios possuem ligação com a rede da Caesb,



14,8% declararam ter fossa séptica e 2% fossa rudimentar (buraco ou fossa negra). Quase toda a população (99,9%) possui abastecimento de energia elétrica em seu domicílio. Quanto à coleta de resíduos, a SLU atende todos os domicílios, sendo 13% coleta seletiva e 98,7% não seletiva, enquanto 2,6% informaram jogar em local impróprio e 2,4% disseram queimar ou enterrar o lixo.

Com relação a mobilidade urbana por meio de transporte público, de acordo com o sítio<sup>9</sup> da Secretaria de Transporte e Mobilidade (Semob) existem cerca de 50 linhas de ônibus para atender à população de Planaltina, ligando a RA às demais, com diferentes horários e tarifas.

## **7.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)**

### **7.2.1 Uso e Ocupação do Solo**

A área do empreendimento apresenta-se atualmente circundada por áreas essencialmente de uso residencial com comércio local, como os parcelamentos da ARIS Mestre D'Armas e o Setor Tradicional de Planaltina. O Setor Tradicional está a oeste do empreendimento, localizado após o Ribeirão Mestre D'Armas. Limítrofes à APP do Ribeirão Mestre D'Armas encontram-se residências do Setor Tradicional, e seguindo pela Avenida Goiás há comércios como bares, restaurantes, posto de gasolina, escritórios e lojas.

A ARIS Mestre D'Armas é das mais antigas ocupações irregulares na periferia de Planaltina. Segundo o RIMA da área, a ARIS Mestre D'Armas iniciou-se a partir da DF-128, que constituía a entrada tradicional da cidade a partir da BR-020, e atualmente abriga aproximadamente 40 mil moradores. Dos parcelamentos da ARIS Mestre D'Armas, o Condomínio Residencial Sarandi (Figura 157 e Figura 158) e a Estância Mestre D'Armas I são os mais próximos da área de estudo, a qual limita-se a noroeste do Residencial Sarandi e a oeste, após a DF-128, da Estância Mestre D'Armas I. Às margens da DF-128 e próxima à rotatória, do mesmo lado do empreendimento, há também uma pequena casa de festas noturna, a Enjoy Hookah Lounge, onde há festas particulares com pequenos shows para o público de Planaltina.

---

<sup>9</sup> Disponível em: <<https://dfnoponto.semob.df.gov.br>>. Acesso em: 16 mar. 2020.



Figura 157 - Residencial Sarandi, localizado ao norte do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 158 - Vista aérea do Residencial Sarandi aos fundos da área do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental

Às margens da DF-128, do lado oposto ao do empreendimento, estão localizados comércios da Estância Mestre D'Armas I, dentre eles um posto de gasolina, próximo à rotatória da DF-128 com a Avenida Goiás. Enquanto que às margens da Avenida Goiás, ao sul do empreendimento, tem-se pequenos comércios e residências.



Figura 159 - Vista aérea do comércio da Estância Mestre D'Armas I às margens da DF-128. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 160 - Posto de Gasolina próximo a área do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 161 - Comércio e residências às margens da Avenida Goiás, ao sul do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 162 - Comércio às margens da Avenida Goiás, ao sul do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental

Há ainda áreas públicas mais a sudoeste do empreendimento, como um lote da Caesb entre a Avenida Goiás e Rodovia DF-128 que, segundo o PDL de Planaltina e a LUOS, é um lote destinado a reservatório de água – Área Isolada nº 01. Na Df-128, logo após a rotatória, popularmente chamada de balão do DER, encontra-se o 1º Distrito Rodoviário do DER/DF, responsável pelas estradas da região de Planaltina.



Figura 163 - Área da Caesb às margens da Avenida Goiás, a sudoeste do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 164 - 1º Distrito Rodoviário do DER/DF às margens da DF-128, a sudoeste do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental

Dentro da propriedade do empreendimento, embora a área esteja em zona urbana do PDOT, seu uso atual ainda é rural, com pouca ocupação, apresentando atividade agrícola de baixa expressividade e pecuária de corte. Há ainda algumas construções na área, mas são basicamente sítios de recreio.

Analisando os dados de evolução urbana disponível no Geoportal é possível perceber que a ocupação na AID é anterior à 2016, principalmente na década de 90 e início dos anos 2000 nas áreas mais próximas do empreendimento, conforme mostra a Figura 165. As áreas com ocupação mais antiga, anterior à década de 80, correspondem ao Setor Tradicional de Planaltina.

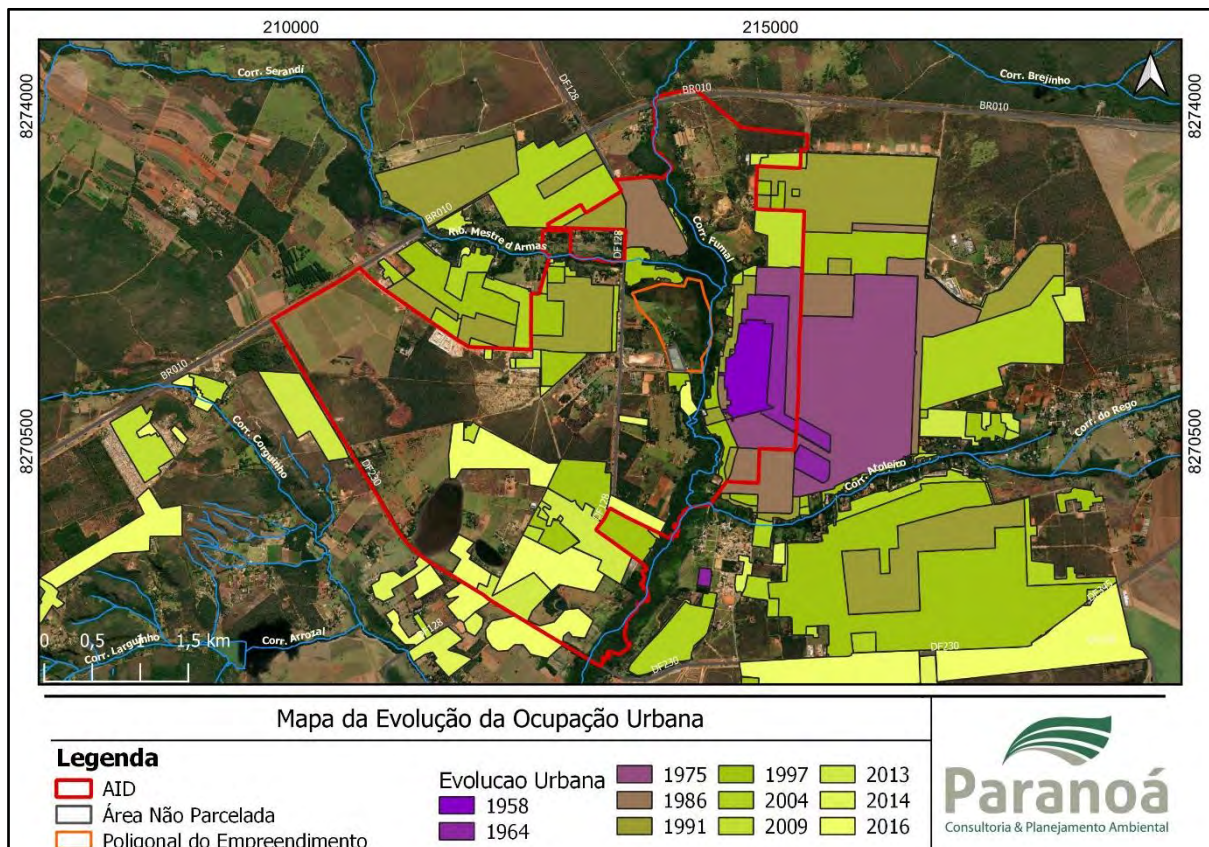


Figura 165 - Mapa da evolução da ocupação urbana na AID

Além dos loteamentos já implantados há de se considerar também os projetos em andamento. De acordo com o Geoportal e com informações disponíveis no site da Seduh, a DIUPE 05/2022 apresenta diretrizes urbanísticas para uma área que localiza-se à oeste da poligonal do empreendimento, uma gleba de área pertencente à VIC Engenharia Ltda., onde pretende-se também implementar um novo parcelamento de solo urbano.

Ainda, segundo os Pareceres Técnicos nº 9/2020 e nº 17/2020 da Seduh<sup>10</sup> (Processo SEI nº 00390-00005068/2019-39), existe um empreendimento denominado Planaltina Shopping, de interesse de Paulo Octávio Investimentos Imobiliários Ltda., que limita-se ao sudoeste da área de estudo, estando localizado na esquina da Avenida Goiás com a DF-128 (Figura 166). Segundo os pareceres, O Planaltina Shopping é um empreendimento de uso comercial com área estimada em 86.000,00 m<sup>2</sup> e 5

<sup>10</sup> Disponível em: <http://www.projetos.seduh.df.gov.br/cpa-eiv#>. Acesso em: fev. 2022.

pavimentos, a ser implantado em um lote de UOS – CSII 3, de 56.266,39 m<sup>2</sup> (Figura 167 a Figura 169).



Figura 166 - Vista aérea da área do futuro Planaltina Shopping, a partir da propriedade do empreendimento da 7LM. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental



Figura 167 - Fachada do shopping voltada para a DF-128. Fonte: Seduh



Figura 168 - Fachada do shopping voltada para a Avenida Goiás. Fonte: Seduh



Figura 169 - Fachada do shopping voltada para a lateral do empreendimento da 7LM. Fonte: Seduh

## 7.2.2 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 25.330 habitantes. Com relação à distribuição da população por sexo as mulheres são maioria, com um percentual de 51,92%.

Da população residente total a maior parte possui menos de 44 anos, sendo a faixa de 10 a 34 anos mais expressiva na pirâmide etária. Na distribuição de idade por sexo, a maior representatividade das mulheres está na faixa etária de 25 a 29 anos e dos homens na faixa de 10 a 14 anos, conforme mostra a Figura 170.

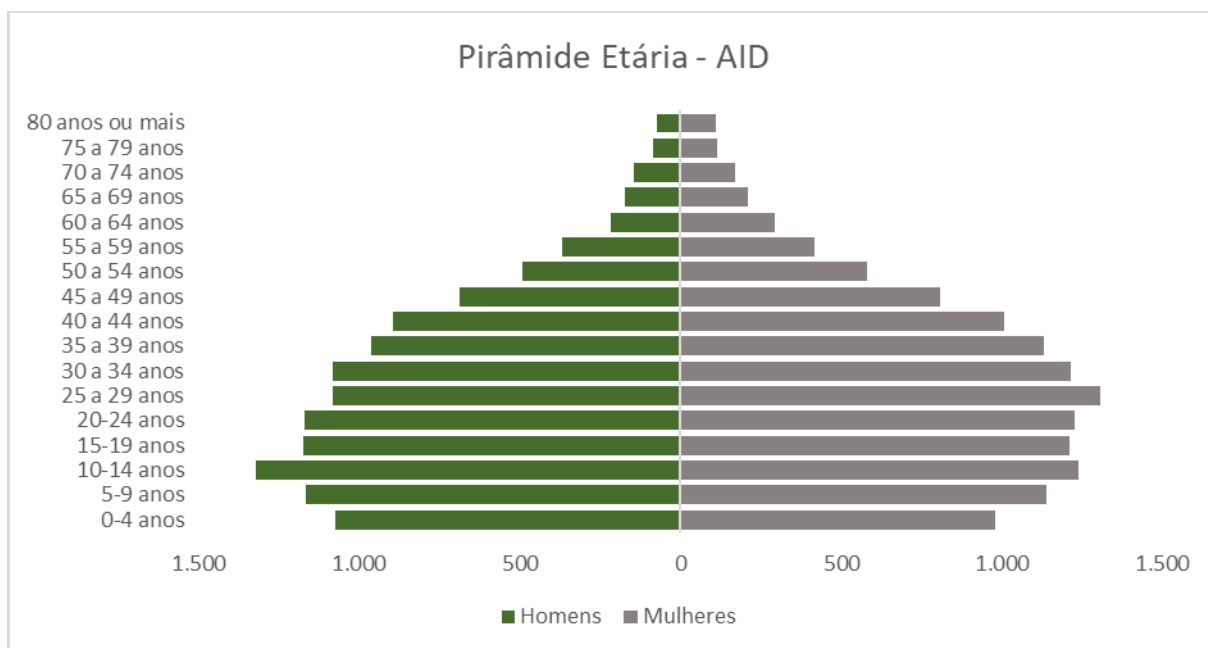


Figura 170 - Distribuição da população da AID por faixas de idade e sexo. Fonte: Elaborado pelo autor

Dos domicílios permanentes dentro da AID, 99,75% estavam ocupados quando foi realizado o censo e, dentre os não ocupados, 19% eram de uso ocasional. A média de moradores por domicílio ocupado<sup>11</sup> era de 3,27.

Com relação às principais atividades econômicas locais, embora a região seja essencialmente residencial, às margens da DF-128 e da Avenida Goiás tem-se comércios variados para atender a população, conforme apresentado anteriormente no item 7.2.1 e da Figura 159 à Figura 162.

A AID compreende alguns estabelecimentos de ensino para diferentes níveis, tais como Centro de Educação Infantil (CEI 01), Escola Classe Estância de Planaltina, Escola Classe Alta-Mir, Escola Classe 16 de Planaltina (EC 16), Centro Educacional Estância III (CED 03), Centro de Ensino Fundamental Nossa Senhora de Fátima, Colégio COC - Unidade Planaltina, Centro Olímpico de Ensino, Escola Criança em Ação e Colégio Aprovação. Cabe ressaltar a presença do campus de Planaltina da Universidade de Brasília (UnB), também denominado como Faculdade UnB de Planaltina (FUP), nas proximidades da Br-020 e a noroeste do empreendimento, que oferece cinco cursos de graduação e seis programas de pós-graduação.



Figura 171 - Colégio COC – Unidade Planaltina na AID do empreendimento. Fotografia: Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental

No que tange a serviços públicos de saúde fornecidos na região, tem-se a recém inaugurada UPA Planaltina – Estância V (Figura 172), o Centro de Saúde nº 4 – Mestre D’Armas (CS 04)/UBS 04 e a UBS 19. A princípio, a UBS 12, também conhecida como UBS Bica do DER, estava funcionando na AID do empreendimento, na DF-128, no entanto, conforme informações da Secretaria de Saúde do DF<sup>12</sup>, devido a alterações

<sup>11</sup> O cálculo da média de moradores por domicílio ocupado é realizado com os dados de pessoas residentes e o número de domicílios permanentes ocupados na região

<sup>12</sup> Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/ubs-12-de-planaltina-esta-funcionando-no-instituto-federal-de-brasilia/>. Acesso em: mar. 2022.

nos normativos da Vigilância Sanitária para adaptação às medidas de proteção contra a Covid-19, o espaço foi considerado inadequado para funcionamento da UBS e a equipe foi realocada em um espaço cedido pelo Instituto Federal de Brasília (IFB), provisoriamente, até a celebração do novo contrato.



Figura 172 - UPA Planaltina inaugurada dia 08 de dezembro de 2021. Fonte: Instituto de Gestão Estratégica de Saúde do Distrito Federal (IGESDF)<sup>13</sup>

Com relação ao transporte público, a proximidade da DF-128 e da Avenida Goiás facilitam o acesso da população. As paradas de ônibus mais próximas do empreendimento estão na Avenida Goiás, uma praticamente em frente no sentido Setor Tradicional e outra a oeste da entrada da propriedade, no sentido DF-128, a aproximadamente 400 metros de distância. Nas proximidades há ainda mais 8 paradas de ônibus e na AID, só na DF-128 existem cerca de 18 paradas.

A Secretaria de Estado de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal (Semob) informou, por meio do Ofício Nº 738/2022 - SEMOB/GAB, que entre a rodovia DF-128 e a Avenida Goiás, onde localiza-se o empreendimento, operam 25 (vinte e cinco) linhas, conforme Tabela 81. Destas, 5 (cinco) linhas são circulares e as outras 20 (vinte) são linhas de ligação para outras regiões administrativas, como Sobradinho e Plano Piloto, bem como para outros setores da cidade como Arapoangas e Vale do Amanhecer.

<sup>13</sup> Disponível em: <https://igesdf.org.br/unidades/planaltina/>. Acesso em: mar. 2022.



Tabela 81 - Linhas de ônibus que operam entre a rodovia DF-128 e a Avenida Goiás

Linha	Denominação	Sentido
604.1	Planaltina (DF - 128) / SAAN / SIA / SGCV / TAS	Ida/Volta
0.504	Sobradinho / Planaltina	Ida/Volta
0.601	Planaltina Tradicional / Eixo Norte - Sul (EAS)	Ida/Volta
0.605	Planaltina / L2 Norte - Sul (UnB) / EAS	Ida/Volta
0.615	Rodoviária de Planaltina (RA VI) / Rodoviária de Planaltina (RA VI)	CIRCULAR
0.643	Arapoangas (DF-128) / W3 Norte - Sul (Terminal Asa Sul)	Ida/Volta
0.648	Vale do Amanhecer - Estâncias / Sudoeste (SIG)	Ida/Volta
0.649	Circular Planaltina / Núcleo Rural Palmeiras (Monjolo / Jardim Morumbi)	CIRCULAR
066.2	Planaltina (Estâncias I - V) / Mestre D Armas (Estância - DF-128)	CIRCULAR
066.3	Planaltina (Estâncias - DF-128 / Mestre D Armas / Estâncias V - I)	CIRCULAR
066.4	CIRCULAR - Terminal de Planaltina (Vila Dimas - DF - 128) / BR - 020	CIRCULAR
504.4	Sobradinho II e I / Estâncias I a IV - Setor Sul / Planaltina	Ida/Volta
600.2	Planaltina (DF-130) / Eixo Norte - Sul (Terminal Asa Sul)	Ida/Volta
600.3	Arapoangas (Estâncias I - V) / Eixo Norte - Sul (Terminal Asa Sul)	Ida/Volta
604.2	Arapoangas / Estâncias / SAAN / SIA / SGCV / TAS	Ida/Volta
615.1	Vale do Amanhecer / Rodoviária Planaltina / IFB	Ida/Volta
616.2	Arapoangas - Estância / Eixo Norte - Sul	Ida/Volta
616.3	Arapoangas - Condomínios Estâncias / Eixo Norte - Sul	Ida/Volta
616.6	Arapoangas - Estâncias (I - V) / L2 Norte - Sul (Esplanada)	Ida/Volta
617.2	Vale do Amanhecer / W3 Norte-Sul / Terminal Asa Sul	Ida/Volta
625.1	Sarandi (Sítio Novo) / UPIS / Planaltina	Ida/Volta
630.2	Expresso Planaltina (Tradicional) / Rodoviária do Plano Piloto	Ida/Volta
642.1	Planaltina / Estância I a IV / W3 Norte - Sul / Terminal Asa Sul	Ida/Volta
643.1	Arapoangas (Estância - Galeria) / Rodoviária do Plano Piloto	Ida/Volta
648.1	Arapoangas (Estância) / Sudoeste	Ida/Volta

Fonte: Ofício Nº 738/2022 - SEMOB/GAB

Há pouquíssimos equipamentos públicos de lazer para a comunidade na AID, como Pontos de Encontro Comunitário (PECs) e campos sintéticos. Há alguns parques distritais e de uso múltiplo, como o Parque Ecológico Sucupira, o Parque Ecológico do DER e o Parque Ecológico e Vivencial da Lagoa Joaquim de Medeiros, no entanto, apenas o Parque Ecológico Sucupira disponibiliza espaços para atividades artísticas, culturais, desportivas e de educação ambiental (IBRAM, 2013).

A área do empreendimento está bem próxima ao centro de Planaltina, portanto, embora não estejam compreendidos pela poligonal da AID, há importantes equipamentos públicos urbanos e comunitários nos setores das proximidades. No Setor Hospitalar estão o Hospital Regional de Planaltina, o Centro de Educação Profissional Escola Técnica de Planaltina e a UBS 1 de Planaltina. No Setor de Educação tem-se a 16ª Delegacia de Polícia, a Diretoria Regional de Ensino (DRE) e a Coordenação Regional de Ensino (CRE), o Centro de Ensino Especial 01 (CEE 01), o Centro de Ensino Médio 01 e 02 (CEM 01 e CEM 02), o Centro de Ensino Fundamental 01 e 04 (CEF 01 e CEF 04), o Centro Interescolar de Línguas 01 (CIL 01) e o Colégio Adventista de Planaltina. Há ainda nas proximidades a Administração Regional de Planaltina, o 14º Batalhão de Polícia Militar, uma agência do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), o Setor de Hotéis e Diversões, o Setor Recreativo Cultural, o Centro Olímpico de Planaltina e a UBS 20.

## 8 INFRAESTRUTURA

### 8.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL

O empreendimento será instalado em 4 (quatro) etapas, cada uma representando 25% do total. Espera-se ainda que a implantação ocorra em 4 anos, com espaçamento de um ano entre elas.

Todavia, é evidente que sua ocupação não acompanhará a implantação, ou seja, a ocupação não se daria de forma imediata após a conclusão das obras. Dessa forma, realizou-se um estudo de projeção populacional para estimar a variação populacional do empreendimento até que atinja a população final (horizonte de projeto). Esses dados foram utilizados para o cálculo das demandas de água e contribuições de esgoto distribuídos no tempo de ocupação.

Após implantada, espera-se uma ocupação imediata de 50% de cada Etapa (unidades vendidas em “planta”), tanto para as unidades habitacionais quanto para áreas comerciais. Após a implantação da respectiva etapa, espera-se uma ocupação gradual do empreendimento, cuja taxa de crescimento aplicada foi de 10,70% equivalente ao incremento populacional da RA do Riacho Fundo II. Nos últimos anos essa RA recebeu grande número de habitações, principalmente referentes a programas habitacionais federais (Minha Casa, Minha Vida) com características semelhantes as propostas para o empreendimento da 7LM.

Segundo a projeção populacional realizada, com início de operação em 2025, o empreendimento seria totalmente ocupado em 2035, totalizando 3.272 habitantes. A Tabela 82 e a Figura 173 apresentam os resultados da progressão populacional realizada:

Tabela 82 - Projeção populacional do empreendimento

HORIZONTE DE PROJETO	POPULAÇÃO DE PROJETO (HAB.)*						
	Ano	Etapa 1 <sup>1</sup>	Etapa 2 <sup>2</sup>	Etapa 3 <sup>3</sup>	Etapa 4 <sup>4</sup>	Pop Total	Taxa de Ocup.**
	2025	409	-	-	-	409	13%
	2026	452	409	-	-	861	26%
	2027	499	452	409	-	1360	42%
	2028	552	499	452	409	1912	58%
	2029	610	552	499	452	2113	65%
	2030	674	610	552	499	2335	71%
	2031	745	674	610	552	2580	79%
	2032	818	745	674	610	2846	87%
	2033	818	818	745	674	3054	93%
	2034	818	818	818	745	3199	98%
	2035	818	818	818	818	3272	100%

<sup>1</sup>Projeção Populacional da primeira etapa, com início estipulado para 2025

<sup>2</sup>Projeção Populacional da terceira etapa, com início estipulado para 2026

<sup>3</sup>Projeção Populacional da terceira etapa, com início estipulado para 2027

<sup>4</sup>Projeção Populacional da quarta etapa, com início estipulado para 2028

\*Taxa inicial de ocupação de 50% no primeiro ano de cada etapa com progressão de 10.5% de crescimento ao ano

\*\*Razão da população total do ano pela população de horizonte de projeto.

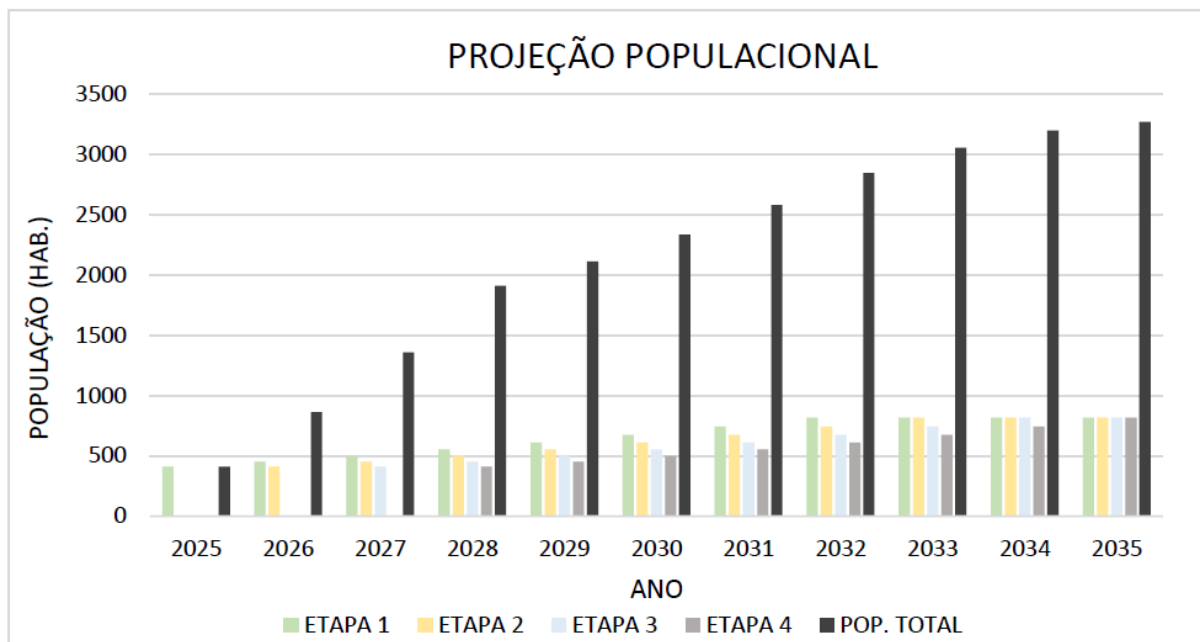


Figura 173 - Gráfico da projeção populacional do empreendimento

## 8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

O Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) compreende a análise de alternativas de disponibilidade hídrica em mananciais e pré-dimensionamento das unidades operacionais com a população estimada e demais consumos previstos.

No intuito de caracterizar o SAA existente no local, foram realizadas visitas técnicas na de área de estudo, como o envio de carta consulta à Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (Caesb), solicitando informações sobre a existência de interferências de redes existentes ou projetadas na área e indagando a possibilidade de atendimento do empreendimento.

Em resposta, por meio do Termo de Viabilidade Técnica (TVT) n° 033/2021 (vide Anexo B), a Caesb informou que apesar de existirem redes de abastecimento nas proximidades do empreendimento, o sistema produtor público não tem condições de abastecê-lo, sendo de responsabilidade do empreendedor projetar e implantar um sistema independente de abastecimento até que o sistema produtor seja capaz de atendê-lo.

Nesse sentido, apresenta-se o Estudo de Concepção para o SAA do empreendimento, que devido as informações anteriormente citadas, deverá contemplar todos os subsistemas de produção e distribuição de água.

### 8.2.1 Definição dos parâmetros e critérios de projeto

Os parâmetros utilizados na elaboração deste estudo observaram ao que estabelece as diretrizes enviadas pela Caesb por meio do TVT nº 033/2021. foram seguidas as recomendações normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as prerrogativas e diretrizes usuais estabelecidas pela Caesb e boas práticas de engenharia.

As diretrizes e critérios de projetos adotadas foram:

- *Per capita* de consumo somente residencial:  $q^1 = 137$  L/hab/dia;
- *Per capita* de consumo somente flutuante:  $q^2 = 50$  L/hab/dia;
- Perdas totais de água de 35%;
- Coeficiente do dia de maior consumo:  $K1 = 1,2$ ;
- Coeficiente da hora de maior consumo:  $K2 = 1,5$ .

Para a obtenção do per capita de produção para o empreendimento, foi considerada a seguinte expressão:

$$PCP = (PCC) / (1 - I_p)$$

Onde:

- PCP – per capita de produção (L/hab/dia);
- PCC – per capita de consumo (L/hab/dia);
- $I_p$  - índice de perdas totais (equivalente a 0,35).

Assim, para o empreendimento em tela, os valores Per Capita de Produção, considerando também o índice de perdas, é próximo de 210,80 l/hab/dia para a população residente e 76,9 L/hab/dia para atender a população flutuante.

### 8.2.2 Vazões e velocidades máximas

As velocidades e vazões de 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. Com relação à velocidade, adotou-se a mínima de 0,6 m/s e máxima de 1,2 m/s.

Quanto às velocidades e vazões admissíveis, a Tabela 83 apresenta as referências utilizadas.

Tabela 83 - Valores de Referência para Velocidade e Vazão das Redes e Adutoras

Material	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Vazão (L/s)
PEAD	63	0,685	1,63
PEAD	75	0,700	2,39
PEAD	90	0,720	3,53
PEAD	110	0,745	5,51
PEAD	125	0,770	7,32
PEAD	160	0,820	12,80
PEAD	200	0,870	21,17
PEAD	250	0,930	35,35
PEAD	315	1,020	61,91
PEAD	355	1.070	82,33
PVC/PBA	60	0,60 a 0,80	0,79
PVC/PBA	85	0,60 a 0,80	3,02 a 4,02
PVC/PBA ou DEFOFO	110	0,60 a 0,95	4,71 a 7,46
DEFOFO	150	0,80 a 1,20	14,14 a 21,21
DEFOFO	200	0,90 a 1,35	28,27 a 42,41
DEFOFO	250	1,00 a 1,50	49,09 a 73,63
DEFOFO	300	1,10 a 1,65	77,75 a 116,63

Fonte: CAESB – EPRC-12/081-13/11/2012

### 8.2.3 Pressões limites

Foram adotadas as seguintes pressões limites de acordo com as recomendações da CAESB:

- Máxima estática - 40 m.c.a. – embora a norma permita pressões até 50 mca, preferencialmente será adotada 40 mca;
- Mínima dinâmica - 10 m.c.a.- em todos os lotes, a pressão dinâmica mínima não deverá ser inferior a 10 mca.

### 8.2.4 Perdas de carga

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

$$hf = f \frac{L \cdot V^2}{D \cdot 2 \cdot g}$$

$$f = \frac{1,325}{\left(\ln\left(\frac{e}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}}\right)\right)^2}$$

Onde:

- hf: perda de carga distribuída unitária (m);
- f: coeficiente de perda de carga;
- L: extensão do conduto (m);
- D: diâmetro hidráulico do conduto (m);
- V: velocidade média na seção normal da canalização (m/s);
- e: coeficiente de rugosidade relativa (m).
- Este coeficiente foi adotado como igual a 0,06 mm para tubulações de PVC e PEAD. Para tubulações de Ferro Fundido ou Aço Galvanizado a rugosidade adotada foi de 0,15 mm (BAPTISTA; LARA, 2010)

$$Re = \frac{V \cdot D}{\mu}$$

- Re: número de Reynolds;
- $\mu$ : viscosidade cinemática da água, a 20° C, igual a 1,0 x 10-6 m<sup>2</sup>/s.

Já para as perdas de carga localizadas foram utilizadas a seguinte expressão:

$$\Delta h = K \frac{V^2}{2g}$$

Onde:

- $\Delta h$  = perda de carga localizada em metros;
- V = velocidade média na seção do escoamento m/s;
- K = coeficiente de perda de carga da singularidade;
- g = aceleração da gravidade em m/s<sup>2</sup>.

Os coeficientes de perda de carga foram extraídos da Tabela 84.

Tabela 84 - Valores aproximados do coeficiente de perda de carga localizada K

Peça	K	Peça	K
Ampliação gradual	0.30*	Medidor Venturi	2.50**
Comporta aberta	1.00	Pequena derivação	0.03
Controlador de vazão	2.50	Redução gradual	0.15*
Cotovelo ou joelho de 45°	0.40	Saída de canalização	1.00
Cotovelo ou joelho de 90°	0.90	Tê de passagem direta	0.60
Crivo	0.75	Tê de saída bilateral	1.80
Curva de 22,5°	0.10	Tê de saída de lado	1.30
Curva de 45°	0.20	Válvula borboleta aberta	0.30

Peça	K	Peça	K
Curva de 90°	0.40	Válvula de ângula aberta	5.00
Entrada de Borda	1.00	Válvula de gaveta aberta	0.20
Entrada normal	0.50	Válvula de pé	1.75
Junção	0.40	Válvula de retenção	2.50
		Válvula globo aberta	10.00

\*Relativo à maior velocidade

\*\*Relativo à velocidade na tubulação

Fonte - Adaptado de Azevedo Netto; Alvarez, 1988

### 8.2.5 Largura das faixas de servidão

A Tabela 85 apresenta as faixas de servidão recomendadas pela CAESB para Sistema de Abastecimento de Água.

Tabela 85 - Largura da Faixa de Servidão para Sistemas de Água

Diâmetro (mm)	Material	Recobrimento (m)	Afastamento a partir do eixo da rede (m)
Até 150	PEAD/PVC	0.80	1.50
	FOFO	0.60	
Acima de 150 até 200	PEAD/PVC	0.80	2.00
	PEAD/PVC	0.60	
Acima de 200 até 250	PEAD/PVC	0.80	2.00
	PEAD/PVC	0.85	
Acima de 250 até 300	Todos	1.10	2.00
Acima de 300 até 350		1.25	5.00
Acima de 350 até 400		1.50	5.00
Acima 400 até 1500		2.00	6.00

Fonte: TVT n° 033/2021

### 8.2.6 Equações para cálculo das demandas de projeto

Para o cálculo da demanda de água e da necessidade de reservação foram utilizadas as seguintes equações:

#### 8.2.6.1 Vazão de Captação da população fixa (Qcp)

$$Q_{cp} = \frac{K1 \cdot P \cdot q}{(HB_{fun} \cdot 3600)} \cdot (I_p)$$

Onde:

- K1 = coeficiente do dia de maior consumo;
- q = consumo médio per capita (137 l/hab.dia);
- HBfun = Horas de funcionamento da bomba (H);



- $Q_{cp}$  = Vazão de Captação da população fixa (L/s);
- $P$  = população fixa (hab.);
- $\square\square p$  = Índice de Perdas = 35% =  $1/(1-0,35)$ ;

#### 8.2.6.2 Vazão de Captação da população Flutuante ( $Q_{cf}$ ):

$$Q_{cf} = \frac{K1 \cdot Pf \cdot qf}{(HBfun \cdot 3600)} \cdot I_p$$

Onde:

- $K1$  = coeficiente do dia de maior consumo;
- $qf$  = consumo médio per capita da população flutuante (50 l/hab.dia);
- $HBfun$  = Horas de funcionamento da bomba (H);
- $Q_{cf}$  = Vazão de Captação da população flutuante (L/s);
- $Pf$  = população flutuante (hab.);
- $\square\square p$  = Índice de Perdas = 35% =  $1/(1-0,35)$ ;

#### 8.2.6.3 Vazão de distribuição da população fixa ( $Q_{dp}$ )

$$Q_{dp} = \frac{K1 \cdot K2 \cdot P \cdot q}{86400} \cdot I_p$$

Onde:

- $K1$  = coeficiente do dia de maior consumo;
- $K2$  = coeficiente da hora de maior consumo;
- $P$  = população fixa (hab.);
- $q$  = consumo médio per capita (137 l/hab.dia);
- $Q_{dp}$  = Vazão de Distribuição da população fixa (L/s);
- $I_p$  = Índice de Perdas = 35% =  $1/(1-0,35)$ ;

#### 8.2.6.4 Vazão de distribuição da população flutuante ( $Q_{df}$ )

$$Q_{df} = \left( \frac{K1 \cdot K2 \cdot Pf \cdot qf}{86400} \right) \cdot I_p$$

Onde:

- $K1$  = coeficiente do dia de maior consumo;
- $K2$  = coeficiente da hora de maior consumo;
- $Pf$  = População Flutuante (Hab.);

- $q_f$  = consumo médio per capita da população flutuante (50 l/hab.dia);
- $Q_{df}$  = Vazão de Distribuição da população flutuante (L/s);
- $I_p$  = Índice de Perdas = 35% =  $1/(1-0,35)$ ;

#### 8.2.6.5 Volume de Reservação da população fixa ( $V_p$ )

$$V_p = \frac{\left(\frac{K_1 \cdot P \cdot q}{1000}\right) \cdot I_p}{3}$$

Onde:

- $K_1$  = coeficiente do dia de maior consumo;
- $P$  = população fixa (hab.);
- $q$  = consumo médio per capita (137 l/hab.dia);
- $V_p$  = Volume de Reservação da população fixa ( $m^3$ );
- $I_p$  = Índice de Perdas = 35% =  $1/(1-0,35)$ ;

#### 8.2.6.6 Volume de Reservação da população flutuante ( $V_f$ )

$$V_f = \frac{\left(\frac{K_1 \cdot P_f \cdot q_f}{1000}\right) \cdot I_p}{3}$$

Onde:

- $K_1$  = coeficiente do dia de maior consumo;
- $P_f$  = população flutuante (hab.);
- $q_f$  = consumo médio per capita da população flutuante (50 l/hab.dia);
- $V_f$  = Volume de Reservação da população flutuante ( $m^3$ );
- $I_p$  = Índice de Perdas = 35% =  $1/(1-0,35)$ ;

Essas vazões foram utilizadas no pré-dimensionamento dos sistemas propostos nas alternativas para atendimento das demandas do empreendimento.

#### 8.2.7 Cálculo das demandas de água e Volume de Reservação

Como descrito anteriormente, o empreendimento será implantado em 4 etapas mesmo assim foram consideradas todas as habitações para que seja que o estudo contemple o estado de horizonte de projeto.

Os reservatórios de armazenamento de água atendem diversas funções dentro do Sistema de Abastecimento de Água. Dentre essas funções estão:

- Regularização da vazão;

- Segurança no abastecimento;
- Reserva de combate a incêndios;
- Regularização das pressões.

Tsutiya (2005) recomenda que caso a adução seja contínua durante as 24 horas do dia, o volume armazenado deverá ser igual ou maior que 1/3 do consumo diário, distribuído no dia de maior consumo. Esse volume é recomendado e utilizado pela Caesb nos projetos de reservatórios.

A Tabela 86 apresenta os principais dados de entrada no cálculo das demandas de projeto. A Tabela 87 resume os resultados do estudo populacional, bem como os resultados dos cálculos das demandas para o horizonte de projeto (100% ocupação), sendo esses últimos o volume de reservação, a vazão de captação e a vazão de distribuição. A Tabela 88, por sua vez, apresenta os resultados de demandas ao longo dos 10 anos de ocupação do empreendimento.

Tabela 86 - Resumo dos Parâmetros de Projeto

<b>Valores Dos Parâmetros de Projeto</b>		
Coeficiente de Maior Consumo Diário (K1)	1.2	
Coeficiente de Maior Consumo Horário (K2)	1.5	
Consumo Per Capta População Fixa (q)	137	l/hab/dia
População Fixa (P)	3003	hab.
Consumo per Capita - População Flutuante (qf)	50	l/hab/dia
População Flutuante (Pf)	736	hab.
Índice de Perdas (Ip)	35	%
Horas de Funcionamento da Bomba (HBfun.)	20	H.

Tabela 87 - Cálculos das demandas no horizonte de projeto

Lote	Tipo/Quantidade	Nº Unidades Hab.	Pop. Fixa	Pop. Não Residente		Pop. Total**	***Vazão Produção (L/S)			***Vazão Distribuição (L/S)			***Volume Armaz. (M³)		
				Flutuante	Equiv.*		Pop. Fixa	Pop. Flutuante	Total	Pop. Fixa	Pop. Flutuante	Total	Pop. Fixa	Pop. Flutuante	Total
LT 10	RO 01 / (1)	1	3	-	-	3	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	0.28	-	0.28
LT 01	CSIIR 2 NO / (1)	303	1000	126	46	1046	3.51	0.16	3.67	4.39	0.20	4.59	84.30	3.87	88.17
LT 03	CSIIR 2 NO / (1)	303	1000	145	53	1053	3.51	0.19	3.70	4.39	0.23	4.62	84.30	4.45	88.75
LT 05	CSIIR 2 NO / (1)	303	1000	174	64	1064	3.51	0.22	3.74	4.39	0.28	4.67	84.30	5.36	89.66
-	INST EPC / (1)	-	-	291	106	106	-	0.37	0.37	-	0.47	0.47	-	8.97	8.97
	TOTAL	910	3003	736	269	3272	10.55	0.94	11.49	13.19	1.18	14.37	253.18	22.66	275.84

\*População Flutuante Convertida em Residente;

\*\*População Fixa + Equivalente

\*\*\*As equações de cálculo são detalhadas no item 8.2.6.

Tabela 88 - Projeção das demandas de água ao longo dos 10 anos de ocupação.

HORIZONTE DE PROJETO	Ano	População de Projeto (Hab.)*					Taxa de Ocup.**	Vazão Produção (L/S)			Vazão Distribuição (L/S)			Volume Armaz. (M³)		
		Etapa 1 <sup>1</sup>	Etapa 2 <sup>2</sup>	Etapa 3 <sup>3</sup>	Etapa 4 <sup>4</sup>	Pop. Total		Pop. Flutuante	Pop. Fixa	Total	Pop. Flutuante	Pop. Fixa	Total	Pop. Fixa	Pop. Flutuante	Total
	2025	409	-	-	-	409	13%	1.32	0.12	1.44	1.65	3.09	4.73	7.82	12.55	20.37
	2026	452	409	-	-	861	26%	2.78	0.25	3.02	3.47	6.49	9.96	16.46	26.42	42.88
	2027	499	452	409	-	1360	42%	4.39	0.39	4.78	5.48	10.26	15.74	26.01	41.75	67.76
	2028	552	499	452	409	1912	58%	6.17	0.55	6.71	7.71	14.42	22.13	36.55	58.69	95.24
	2029	610	552	499	452	2113	65%	6.81	0.61	7.42	8.52	15.94	24.46	40.39	64.85	105.24
	2030	674	610	552	499	2335	71%	7.53	0.67	8.20	9.41	17.61	27.02	44.63	71.66	116.29
	2031	745	674	610	552	2580	79%	8.32	0.74	9.06	10.40	19.46	29.86	49.32	79.18	128.50
	2032	818	745	674	610	2846	87%	9.18	0.82	9.99	11.47	21.47	32.94	54.41	87.35	141.76
	2033	818	818	745	674	3054	93%	9.85	0.88	10.73	12.31	23.04	35.35	58.39	93.74	152.13
	2034	818	818	818	745	3199	98%	10.31	0.92	11.23	12.89	24.13	37.02	61.15	98.17	159.31
	2035	818	818	818	818	3272	100%	10.55	0.94	11.49	13.19	1.18	14.37	253.18	22.66	275.84

<sup>1</sup>Projeção Populacional da primeira etapa, com início estipulado para 2025

<sup>2</sup>Projeção Populacional da terceira etapa, com início estipulado para 2026

<sup>3</sup>Projeção Populacional da terceira etapa, com início estipulado para 2027

<sup>4</sup>Projeção Populacional da quarta etapa, com início estipulado para 2028

\*Taxa inicial de ocupação de 50% no primeiro ano de cada etapa com progressão de 10.5% de crescimento ao ano

\*\*Razão da população total do ano pela população de horizonte de projeto.

### **8.2.8 Alternativas de Abastecimento**

A Caesb informou por meio do TVT n° 033/2021 que, apesar de possuir redes de abastecimento próximas a gleba do empreendimento, o sistema produtor público não é capaz de atender o empreendimento atualmente, sendo de responsabilidade do empreendedor propor solução independente/conjunta para o empreendimento quanto ao sistema de abastecimento de água potável.

#### **8.2.8.1 Alternativa 01 – Interligação com o Sistema Público Operado e Mantido pela Caesb**

- Envio de Carta Consulta à Caesb indagando a possibilidade do atendimento do empreendimento com disponibilidade do atual sistema mantido pela companhia e com reforço do Sistema Produtor Paranoá Norte;
- As demandas hídricas para abastecimento do empreendimento serão de 9,58 l/s para vazão de captação, podendo ser fornecida pelo Sistema Produtor Paranoá Norte após a sua ampliação. Neste caso a produção de água é considerada ininterrupta, ou seja, 24 horas por dia;
- Previsão do ponto de interligação com o sistema público;
- Distribuição (interna a poligonal) realizada por rede de PEAD, projetada conforme recomendações da Caesb e implantada pelo empreendedor.

#### **8.2.8.2 Alternativa 02 - Sistema Independente com Captação por Poços Tubulares Profundos e Futura Interligação com o Sistema Público**

- Proposta de solução independente para o empreendimento, devendo ser projetados e implantados sistemas próprios de produção (captação e tratamento), reserva e distribuição de água;
- Essa solução prevê que a produção de água se dará através de captação por poços tubulares profundos outorgados pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (Adasa), que serão capazes de atender cerca de 9 l/s da vazão total de captação (11,49 l/s), ou seja, aproximadamente 78,3% da vazão total de captação demandada pelo empreendimento. Estima-se que serao necessários 5 poços. Obs.: É de boa prática o espaçamento de 200 metros entre poços, cujo objetivo é evitar o conflito entre os cones de rebaixamento. Assim, para essa alternativa foi limitado o número máximo de 5 unidades devido à ausência de área edificável para locação e perfuração dos poços;
- Elaboração de Estudo Hidrogeológico específico da área do empreendimento a fim de identificar os locais com maior potencial de captação subterrânea;
- Adução de água bruta: implantação de tubulações para condução da água desde a captação nos poços tubulares, locados pelo estudo hidrogeológico, ao centro de reservação, onde seriam realizados o tratamento e a reserva;
- Tratamento: tratamento para adequação dos parâmetros de água em função das características da água local, de acordo com a Portaria GM/MS n° 888/2021;

- Reservação: reservatórios tipo apoiado com capacidade de acordo com volume calculado no item das demandas de projeto;
- Distribuição: realizada por rede de PEAD, projetada conforme recomendações da Caesb e implantada pelo empreendedor. Obs: devido a topografia pouco acidentada na área parcelável do empreendimento será proposta a utilização de equipamentos de pressurização de rede (microbooster).
- Essa alternativa prevê a futura interligação com o sistema público operado pela Caesb, passando esta companhia a fornecer água após o início de operação da ampliação do Sistema Produtor Paranoá Norte;
- Pelo fato do empreendimento ser implantado e ocupado em etapas, os poços podem ser perfurados de acordo com o aumento na demanda (ocupação), sendo que a viabilidade de atendimento estará sempre limitada à capacidade de produção dos poços outorgados.

#### **8.2.8.3 Alternativa 03 - Sistema Independente com Captação em 7 Poços Tubulares Profundos e Futura Interligação com o Sistema Público**

- Proposta de solução independente para o empreendimento, devendo ser projetados e implantados sistemas próprios de produção (captação e tratamento), reserva e distribuição de água;
- Captação: na implantação o empreendimento será totalmente suprido por águas subterrâneas, através da perfuração de poços tubulares profundos outorgados pela Adasa. Devido a limitação no tempo de captação (20 horas diárias), para atendimento do volume consumido diariamente, a vazão de captação deve ser de 11,49 l/s;
- Para atendimento do empreendimento essa solução prevê que a produção de água se dará através de captação em 7 (sete) poços tubulares profundos. Obs.: Para viabilizar a locação e perfuração dos 7 (sete) poços dentro do empreendimento e manter o espaçamento de 200 metros entre eles, essa alternativa prevê a perfuração de poços dentro da ZPVS, descrita no item 2.2.
- Estudo Hidrogeológico específico da área do empreendimento a fim de identificar os locais com maior potencial de captação subterrânea;
- Adução de água bruta: implantação de tubulações para condução da água desde a captação nos poços tubulares, locados pelo estudo hidrogeológico, ao centro de reservação, onde seria realizado o tratamento e a reserva;
- Tratamento: Tratamento para adequação dos parâmetros de água em função das características da água local, de acordo com a Portaria GM/MS nº 888/2021;
- Reservação: Reservatórios tipo apoiado com capacidade de acordo com volume calculado no item das demandas de projeto;
- Distribuição: realizada por rede de PEAD, projetada conforme recomendações da Caesb e implantada pelo empreendedor. Obs: devido a topografia pouco acidentada na área parcelável do empreendimento será proposto a utilização de equipamentos de pressurização de rede (microbooster).

- Essa alternativa prevê a futura interligação com o sistema público operado pela Caesb, passando esta companhia a fornecer água após o início de operação da ampliação do Sistema Produtor Paranoá Norte;
- Caso o empreendedor opte por implantar o empreendimento em etapas, os poços podem ser perfurados de acordo com o aumento na demanda de cada etapa, sendo que a viabilidade de atendimento estará sempre limitada à capacidade de produção dos poços outorgados.

## **8.2.9 Análise das Alternativas**

### **8.2.9.1 Alternativa 01 - Interligação com o Sistema Público Operado e Mantido pela Caesb**

A Alternativa 1 consiste no fornecimento de água tratada pela Caesb, tendo em vista que a companhia prevê a implantação do Sistema Produtor Paranoá Norte, que abastecerá e/ou reforçará o abastecimento em Planaltina, de acordo com o Plano Diretor de Água e Esgotos do Distrito Federal (PDAE/DF) de 2019.

Essa alternativa, apesar de apresentar o menor custo de implantação dentre as outras, só será viável ao empreendedor se o Sistema Produtor Paranoá Norte entrar em operação antes da implantação do empreendimento.

Do ponto de vista ambiental, essa seria a alternativa menos impactante, pois não causaria nenhum prejuízo ao meio ambiente local, nem haveria necessidade de captação em manancial subterrâneo, cuja capacidade de exploração é limitada. Nesse caso, a captação de água seria realizada no Lago Paranoá (pelo sistema produtor citado), e para este manancial a vazão retirada é de irrelevante interferência na vazão ecológica do corpo hídrico.

### **8.2.9.2 Alternativa 02 - Sistema Independente com Captação em 5 Poços Tubulares Profundos e Futura Interligação com o Sistema Público**

A segunda alternativa consiste na exploração de água do manancial subterrâneo, para atendimento das demandas do empreendimento até o sistema público ter condições de abastecê-lo.

Assim, essa alternativa propõe um sistema de abastecimento independente, ou seja, deverão ser projetados subsistemas de captação, tratamento, reserva e distribuição. Neste caso a captação seria realizada por poços tubulares profundos perfurados dentro da poligonal do empreendimento, cuja viabilidade técnica deverá ser atestada pela ADASA.

Para a alocação definitiva dos poços será necessário um estudo hidrogeológico da área de projeto, no qual indicará os locais onde os poços terão maior capacidade de exploração, ou seja, maiores vazões. Esse estudo instruirá ainda acerca do distanciamento mínimo entre poços.

Com base nas características físico-químicas de outros poços perfurados na região, o tratamento provavelmente será simplificado, apenas com cloração, frouretação e



correção do pH. Contudo, caso a análise da água amostrada após a perfuração do poço apresente resultados diferentes do previsto neste estudo, o tratamento deve ser complementado, para que sejam atendidas as exigências da Portaria GM/MS nº 888/2021, que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Para tanto é proposta a construção de uma Unidade de Tratamento Simplificado (UTS) dentro do CR do empreendimento, projetada conforme padrões da Caesb. Esse tratamento será acompanhado/gerenciado pela Caesb, uma vez que todo sistema de abastecimento será doado à companhia.

Com sistema de abastecimento independente, o empreendimento terá também reservação própria, que para essa alternativa propõe a utilização de reservatórios apoiados. Para que todo volume do reservatório seja considerado útil, ou seja, forneça uma pressão mínima de 10 m.c.a, independentemente do nível d'água no compartimento principal, será previsto um sistema de pressurização de rede do tipo *booster* ou *microbooster*. Caso no projeto executivo se opte por apenas um reservatório, junto a ele deverá ser instalado sistema de by-pass para que em caso de manutenções e limpezas periódicas o parcelamento não fique desabastecido, sendo o fornecimento, neste caso, realizado diretamente às residências (sem armazenamento). A rede de distribuição será composta por tubulações em PEAD, projetada em acordo com os critérios, parâmetros e recomendações feitas pela Caesb e normas da ABNT.

Essa alternativa difere-se da primeira proposta apenas no fato desta possuir captação, tratamento e reservação independentes, pelos motivos anteriormente citados. Os custos de implantação e operação desses sistemas serão absorvidos pelo empreendedor, até entrega do sistema à Caesb.

Do ponto de vista econômico, essa alternativa mostra-se menos viável que a primeira, uma vez que após implantados sistemas independentes em cada empreendimento, caso o sistema público passe a ter condições de abastecê-los, é provável que os sistemas produtores independentes sejam desativados.

O custo de implantação de sistemas independentes dependerá principalmente das características da água, verificadas após a perfuração dos poços, uma vez que quanto mais processos sejam necessários para adequação aos padrões de consumo, mais elevado os custos com construção das Unidades de Tratamento Simplificado, operação e manutenção. Caso após a perfuração dos poços as características físico-químicas apresentem resultados próximos dos padrões de potabilidade, necessitando tratamento menos onerosos, as UTS's terão custos menores.

Além disso, com base no estudo populacional realizado (vide item 8.1), a projeção populacional aponta que os 5 (cinco) poços tubulares profundos só terão condições de atender a demanda do empreendimento até 2030, o que corresponde ao atendimento de 78,3% da demanda total de água. A parcela restante (cerca de 21,7%), estaria condicionada a ampliação, por parte da Caesb, da capacidade produtiva do sistema produtor público, ou seja, após a conclusão/ampliação do Sistema Paranoá Norte e interligação ao Sistema Sobradinho/Planaltina. A parcela

restante poderia ser atendida ainda se fossem perfurados poços com espaçamentos inferiores ao recomendado neste estudo (200 metros), sempre que atestado tecnicamente em estudos hidrogeológicos.

### **8.2.9.3 Alternativa 03 - Sistema Independente com Captação em 7 Poços Tubulares Profundos e Futura Interligação com o Sistema Público**

A terceira alternativa possui o mesmo princípio conceitual da Alternativa 02, consistindo na exploração de água do manancial subterrâneo para atendimento das demandas do empreendimento até o sistema público ter condições de abastecê-lo.

Essa alternativa propõe sistema de abastecimento independente com captação em poços tubulares profundos outorgados pela Adasa, no qual deverão ser projetados subsistemas de captação, tratamento, reserva e distribuição. A captação seria realizada por poços tubulares profundos perfurados dentro da poligonal do empreendimento. Ademais, essa alternativa difere-se da anterior apenas no fato desta possuir captação em 7 (sete) poços tubulares profundos distribuídos em toda a área do empreendimento, não se limitando pela restrição ambiental da presença da ZPVS no parcelamento.

É importante destacar que, nessa alternativa também se faz necessário um estudo hidrogeológico para a alocação definitiva dos poços tubulares profundos na área do parcelamento, visando perfurar os poços em locais de maior capacidade de exploração.

Além disso, nesta alternativa foram previstos poços e trechos de rede adutora sobrepostos à ZPVS. A Lei nº 5.344, que rege sobre a APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, em seu artigo 9ª discorre sobre as proibições de uso dos incisos específicos da ZPVS, conforme apresentado no item 2.5.3.

Ainda que a zona onde seria necessário implementar tais infraestruturas esteja situada na ZPVS, e a Lei nº 5.344 seja taxativa em relação à proibição de implementação desse tipo de obra, no próprio corpo do texto, a Lei remete à possibilidade de casos extraordinários, como no caso deste estudo, para a implementação de um sistema de abastecimento de água.

Para averiguar quais os usos estão incluídos na esfera de uso excepcional, foram consultados o novo “Código Florestal” (Lei 12.651/2012) e a Resolução Conama nº 369/2006. Após a consulta desses dois documentos interpretou-se que há a possibilidade de uso da área de ZPVS para implementação de infraestrutura para o saneamento, uma vez que esse uso é do tipo “utilidade pública”.

A Lei 12.651/2012 define o que é utilidade pública em seu artigo 3, inciso VIII.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por: [..]

VIII - utilidade pública:

as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;

as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento,

energia, telecomunicações, radiodifusão, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho; [...]

Com o intuito de corroborar com o embasamento, foi consultada a Resolução Conama nº 369/2006, que expõe em seu texto quais são os casos extraordinários de utilidade pública, que possibilita a intervenção em áreas de preservação permanentes.

Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I - Utilidade pública:

as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;  
as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;  
as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;  
a implantação de área verde pública em área urbana;  
pesquisa arqueológica; [...]

Dessa forma, ao analisar a questão legal, entende-se que a implantação de SAA para a gleba enquadra-se como utilidade pública, porém, optar por essa alternativa poderia resultar em atraso aos processos de licenciamento ambiental do empreendimento ou até mesmo na inviabilização dessa alternativa pelo órgão ambiental.

Do ponto de vista ambiental, essa alternativa é inviável, pois haverá 2 (dois) poços dentro da área de restrição ambiental da ZPVS. Ressalta-se que é possível reduzir o raio dos poços para alocar os 7 (sete) dentro da área do parcelamento, porém, não é recomendável tecnicamente por haver a possibilidade de um poço gerar interferência na capacidade de produção de outro.

O raio de influência de um poço é a distância para qual o efeito de seu bombeamento é nulo, ou seja, não interfere a produção de água de outro poço. Quando o cone de rebaixamento de um poço se sobrepõe parcial ou totalmente ao cone de rebaixamento de outro, gera interferência entre eles, uma vez que o rebaixamento no cone do primeiro pode gerar baixa acentuada no nível do segundo, podendo até tornar um deles improdutivo (sem capacidade de produção de água). Portanto, deve-se levar em consideração o raio de influência dos poços, para evitar interferências e assegurar a maior capacidade de produção possível de cada poço.

#### **8.2.10 Alternativa Proposta para o Sistema**

Considerando o que foi apresentado, conclui-se a inviabilidade técnica da Alternativa 01 (interligação com sistema público), devido a incapacidade de produção de água do sistema público, conforme descrito no Termo de Viabilidade da Caesb. Essa alternativa só poderá ser adotada caso o empreendimento seja implantado após início de operação do SPA Paranoá Norte, previsto para meados de 2026.

Diante do exposto ao longo do estudo de concepção, caso seja adotada a Alternativa 02, exatamente como foi concebida, apenas 78,30% poderão ser implantados, os demais 21,70% estarão condicionados ao abastecimento por meio do sistema público, ou perfuração de poços adicionais, sem que seja respeitado o distanciamento recomendado entre eles, podendo ocorrer os problemas descritos anteriormente (vide item 8.2.9.2).

Visando viabilizar todo empreendimento com abastecimento por manancial subterrâneo, respeitando o distanciamento recomendado entre poços, surgiu a Alternativa 03, que propõe a perfuração dos 07 poços necessários para atendimento do empreendimento em seu horizonte de projeto. Contudo, a alternativa 03 é inviável ambientalmente, uma vez que dois poços deveriam ser locados em ZPVS, uma zona altamente restritiva para implantação de infraestruturas.

Deste modo, devido a inviabilidade técnica a curto e médio prazo da Alternativa 01 e a inviabilidade ambiental da Alternativa 03, a Alternativa 02 se mostrou a única técnica, econômica e ambientalmente viável.

Portanto, foi definida como solução para abastecimento de água do empreendimento a Alternativa 02, a qual propõe um sistema provisório com a captação em 5 poços tubulares profundos até que a Caesb seja capaz de fornecer água ao parcelamento.

#### **8.2.10.1 Pré-Dimensionamento da Alternativa 02**

Um sistema com as características propostas nesta Alternativa é composto por captação, adução, tratamento (neste caso simplificado), reservação e distribuição. Desta forma foi realizado pré-dimensionamento das estruturas de cada unidade. Além disso, quando a Caesb ampliar sua capacidade de produção de água deve-se interligar o sistema do parcelamento ao sistema de abastecimento público, passando a companhia a fornecer água ao empreendimento.

A Alternativa 2 apresenta duas propostas de localização de implantação do Centro de Reservação (CR) dentro do empreendimento. A primeira proposta posiciona o CR dentro do lote do tipo ELUP, locado na parte mais alta da gleba. Por outro lado, o posicionamento do CR na segunda proposta é ao Norte da gleba, dentro da área de Servidão Ambiental em ZOEIA.

##### **a) Captação**

Para essa proposta a captação inicialmente será realizada por meio de poços tubulares profundos, que deverão ser perfurados dentro da poligonal do parcelamento. Quando o sistema de abastecimento do parcelamento for interligado ao sistema público da Caesb, os poços deverão ser desativados.

O estudo dos mananciais subterrâneos expôs que Fazenda Mestre D'Armas está sobre o Sistema Paranoá de Rochas, mais especificamente Subsistema R4. Dessa forma, a vazão média explotável na região é da ordem de 6.500 L/h, sendo esse valor

adotado na determinação da quantidade de poços necessários para o sistema produtor aqui concebido.

Considerando bombeamento de 20 horas diárias (período máximo outorgado pela Adasa), no horizonte de projeto será necessária vazão de 11,49 l/s para atendimento das demandas de água. Como a vazão média dos poços da região é cerca de 1,80 L/s (6.500 L/h), seriam necessários 7 (sete) poços para atendimento do empreendimento no horizonte de projeto.

Devido a restrição ambiental gerada pela ZPVS e a consequente indisponibilidade para locação dos 7 poços necessários para atendimento total do empreendimento, nessa alternativa foi possível locar apenas 5 (cinco) poços na poligonal do empreendimento que foram distribuídos de forma que tenham entre si uma distância mínima de 200 metros. Esse distanciamento entre poços se mostra necessário para que não haja interferência entre os cones de rebaixamentos dos mesmos. Nesse cenário o estudo hidrogeológico da área de estudo se mostra imprescindível, pois permitiria informações locais até mesmo indicando o espaçamento adequado entre poços.

Apesar da vazão adotada neste estudo ser verificada para diversos poços na região, trata-se de um valor médio, podendo ser explotadas quantidades maiores, principalmente se previamente forem elaborados estudos hidrogeológicos locais, que identifiquem pontos de maior potencial de captação (“veio das rochas”) para locação dos poços.

Após a perfuração dos poços e por meio de testes de vazões, será verificada a oferta em campo desse aquífero, caso apresentem capacidade acima do valor utilizado como referência por este estudo (6.500 L/h), poderá haver uma redução na quantidade de poços, desde que a soma das vazões atinja ou supere o valor de projeto. Além disso, após locados e outorgados, os poços podem ser perfurados à medida que o empreendimento seja implantado/ocupado. Caso seja elaborado um estudo hidrogeológico, a capacidade explotável dos poços poderá ser estimada com maior precisão previamente.

Os poços deverão ser do tipo tubular profundo, ter diâmetro nominal mínimo de 10” no domínio poroso do solo e 6” quando no domínio fraturado das rochas, de forma a atender o estabelecido pela NBR 12212/17 em seu item 6.3.3 e as recomendações da Caesb.

A determinação desses diâmetros leva em conta também as características do conjunto de bombeamento e sua profundidade de instalação.

A profundidade real, bem como o comprimento do revestimento só poderão ser confirmados após a perfuração de cada poço, sendo que para próxima fase de projeto será necessária a perfuração de pelo menos um dos poços, devendo atender as especificações recomendadas pela Caesb.

## b) Bombeamento

Para poços tubulares profundos o bombeamento é realizado com uso de bomba submersa, uma vez que para esse tipo de captação elas apresentam maior rendimento e eficiência.

Para o dimensionamento dos equipamentos de bombeamento é necessária a obtenção da curva manométrica do sistema. Na elaboração dessas curvas são consideradas:

- Perda de carga na entrada dos reservatórios;
- Perda de carga nas adutoras;
- Perda de carga nas colunas dos poços;
- Perdas de carga na interligação dos poços às adutoras;
- Perdas de carga localizada no barrilete de saída dos poços;
- Cota do nível dinâmico dos poços;
- Cota de entrada nos reservatórios.

Na avaliação das perdas de carga foram utilizadas as equações apresentadas no item 8.2.4.

Posteriormente, a curva do sistema é compatibilizada com a curva do equipamento, onde o ponto de intersecção entre as duas será o ponto de operação do sistema.

Para resultar no dimensionamento do equipamento mais econômico em termos de energia elétrica, o ponto de trabalho deve ser próximo ao ponto de maior rendimento do equipamento de bombeamento.

As curvas manométrica e de rendimento das bombas são fornecidas pelos fabricantes, que as obtêm por meio de ensaios com o equipamento.

Pelo fato dos poços ainda não terem sido perfurados, não é possível obter suas localizações, nem ao menos as profundidades de instalação dos equipamentos de bombeamento submersos (nível dinâmico). Dessa forma, qualquer tentativa de determinação da potência da bomba será uma estimativa e não representará os resultados do projeto básico ou executivo.

A Tabela 89 e a Tabela 90 expõem os dados utilizados no pré-dimensionamento dos equipamentos de bombeamento com os resultados encontrados para cada poço que deverá ser perfurado, para as duas propostas de localização do CR. É importante reiterar que, devido a implantação em etapas do empreendimento e a restrição ambiental, o dimensionamento foi feito considerando a perfuração inicial de 5 poços para atendimento das primeiras etapas, tendo em vista que até o ano de 2026 está prevista a interligação ao sistema público com a ampliação do Sistema Produtor Paranoá Norte.

Tabela 89 - Dados de Cálculo e Resultados do Pré-dimensionamento das Bombas – Alternativa 02 - Proposta 01

Poço	Adutora(S)	Vazão(L/S)	Nível Dinâmico (M)	Prof. Bomba (M)	Diâmetro			Extensão Adutora (M)	ΔH DIST. (M)	Δ GEO+H RES (M)	Altura Manométrica (M)	Bomba	
					Edutor (Pol.)	Barrilete (Pol.)	Adutora (Mm)					Ø	Potência (Hp)
1	-	1.8	70	76	2"	2"	110	<20	0.29	10	86.29	6	3.50
2	C	1.8	70	76	2"	2"	90	232	4.03	15	95.03	6	4.00
3	B	1.8	70	76	2"	2"	90	209	1.72	15	92.72	6	4.00
4	A	1.8	70	76	2"	2"	63	204	2.64	13	91.64	6	4.00
5	D	1.8	70	76	2"	2"	63	248	3.21	8	87.21	6	3.50

Tabela 90 - Dados de Cálculo e Resultados do Pré-dimensionamento das Bombas – Alternativa 02 - Proposta 02

Poço	Adutora(S)	Vazão(L/S)	Nível Dinâmico (M)	Prof. Bomba (M)	Diâmetro			Extensão Adutora (M)	ΔH DIST. (M)	Δ GEO+H RES (M)	Altura Manométrica (M)	Bomba	
					Edutor (Pol.)	Barrilete (Pol.)	Adutora (Mm)					Ø	Potência (Hp)
1	-	1.8	70	76	2"	2"	110	<20	0.26	9	85.26	6	3.50
2	D	1.8	70	76	2"	2"	63	204	2.64	10	88.64	6	4.00
3	C	1.8	70	76	2"	2"	90	221	3.84	9	88.84	6	4.00
4	B	1.8	70	76	2"	2"	90	219	1.8	15	92.80	6	4.00
5	A	1.8	70	76	2"	2"	63	239	3.1	16	95.10	6	4.00

### c) Educação e Barrilete

O tubo edutor (tubo de recalque) é instalado na saída da bomba submersa e faz o transporte da água até a superfície, devendo ser constituída de material com resistência suficiente para suportar as pressões as quais são submetidos.

O barrilete é formado por um conjunto de dispositivos e acessórios hidráulicos, conforme padrão da Caesb, e devem ser instalados na transição do tubo edutor com a adutora de água bruta.

O pré-dimensionamento dessa unidade é realizado pela equação da continuidade, a seguir, considerando os critérios de velocidade apresentado por Tsutiya (2005), devendo estar entre 1,0 e 3,0 m/s.

Equação da continuidade:

$$Q = AV$$

Onde:

- A – área da seção do tubo em metros;
- V – velocidade em metros por segundo.

Como descrito anteriormente, para fins de concepção e pelo fato de não se dispor da capacidade de produção dos poços, foi adotada vazão média máxima explotável de 6.500 l/h por poço. Portanto, para todos os poços, o dimensionamento do tubo edutor e barrilete resultou no mesmo diâmetro de 2", com vazão de 1,80 l/s e velocidade de 0,89 m/s, dentro do valor recomendado.

Tabela 91 - Pré – Dimensionamento do barrilete

ID	Poço 01
Vazão de Captação do Poço (L/s)	1.80
Diâmetro do Barrilete (mm)	50.80
<b>Velocidade (m/s)</b>	<b>0.89</b>

\*Segundo Tsutiya, 2005 a velocidade ideal deve ser de 1,0 a 3,0 m/s

Além disso, é necessário realizar o cálculo da perda de carga distribuída no edutor e no barrilete para as duas propostas (01 e 02) de localização do CR. Assim, a Tabela 92 e Tabela 93 apresentam o memorial de cálculo utilizando a equação de perda de carga de Hazen-Williams.

Equação da perda de carga Hazen-Williams:

$$J \text{ (m/m)} = 10,634 \times \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} D^{4,87}}$$

Onde:



- Q – Vazão em metros cúbicos por segundo;
- C – Coeficiente de Hazen-Williams (depende da natureza do material);
- D – Diâmetro em metros;

Para determinar a perda de carga distribuída no edutor e no barrilete, basta multiplicar o valor de J (m/m) pela extensão da adutora (m).

Tabela 92 - Memorial de Cálculo – Perda de carga distribuída no edutor

Extensão Adutora (m)	Vazão (l/s)	Diâmetro Interno (mm)	Velocidade (m/s)	Material	Coef. Hazen - Williams	J (m/m)	ΔH Dist. (m)
72	1.8	54.3	0.63	F. GALV.	120	0.018	1.32

Tabela 93 - Memorial de Cálculo – Perda de carga distribuída no barrilete

Extensão Adutora (m)	Vazão (l/s)	Diâmetro Interno (mm)	Velocidade (m/s)	Material	Coef. Hazen - Williams	J (m/m)	ΔH Dist. (m)
4.3	1.8	54.3	0.63	F. GALV.	120	0.018	0.08

Após a perfuração dos poços e obtenção da real capacidade de produção, o tubo edutor e o barrilete deverão ser redimensionadas para atendimento da capacidade máxima explotável, de acordo com as vazões demandadas.

#### d) Adução

Para o transporte da água bruta até o ponto de tratamento e armazenamento, o projeto propõe a implantação de redes adutoras, cuja extensão varia com a localização do poço em relação ao Centro de Tratamento e Reserva.

Para esse projeto as adutoras foram classificadas em dois tipos, adutoras curtas, cujos comprimentos são inferiores a 20 (vinte) metros e, adutoras longas, com extensão superior.

Para tanto devem ser utilizados tubos em PEAD, sendo que outros materiais (aço, ferro fundido, entre outros) poderão ser utilizados em casos excepcionais, onde não exista classe de tubos em PEAD que suporte a pressão calculada, devidamente justificados.

O pré-dimensionamento foi feito pela fórmula de Bresse, apresentada em seguida, portanto o critério foi a velocidade econômica, que deve estar entre 1,20 e 1,50 m/s.

$$D = K \sqrt{Q_h}$$

Onde:

- D = Diâmetro da rede em metros;
- K = Coeficiente da fórmula de Bresse (1,2); Q<sub>h</sub> = Vazão horária em m<sup>3</sup>/s.

O traçado das redes de adução poderá ser visualizado no item sobre Distribuição, onde está presente o detalhamento de cada alternativa com suas respectivas propostas. A Tabela 94 e a Tabela 95 apresentam o resumo do pré-dimensionamento das redes adutoras das duas propostas de localização do CR.

Tabela 94 - Resumo de Pré-Dimensionamento das Redes Adutoras – Alternativa 02 - Proposta 01

Adutora	Poços Atendidos	Extensão (m)	Vazão (m³/h)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Δ Geo+H Res (m)
A	PC-04	204	6.48	63	0.80	13
B	PC-03 e PC-04	209	12.96	90	0.78	15
C	PC-02, PC-03 e PC-04	232	19.44	90	0.78	15
D	PC-05	248	6.48	63	0.80	8
E	PC-01, PC-02, PC-03, PC-04 e PC- O5	26	32.4	110	1.04	10

Tabela 95 - Resumo de Pré-Dimensionamento das Redes Adutoras – Alternativa 02 - Proposta 02

Adutora	Poços Atendidos	Extensão (m)	Vazão (m³/h)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Δ Geo+H Res (m)
A	PC-05	239	6.48	63	0.80	16
B	PC-04 e PC-05	219	12.96	90	0.78	15
C	PC-03, PC-04 e PC-05	221	19.44	90	0.78	9
D	PC-02	204	6.48	63	0.80	10
E	PC-01, PC-02, PC-03, PC-04 e PC-05	24	32.4	110	1.04	9

Além disso, a Tabela 96 e a Tabela 97 apresentam o memorial de cálculo da perda de carga distribuída nas adutoras. Foi utilizada a equação da perda de carga de Hazen- Williams.

Tabela 96 - Memorial de Cálculo – Perda de carga distribuída na adutora - Proposta 01

Trecho	Extensão (m)	Vazão (l/s)	Diâmetro Interno (mm)	Velocidade (m/s)	Material	Coef. Hazen - Williams	J (m/m)	ΔH Dist. (m)
A	204	1.8	53.6	0.80	PEAD	150	0.013	2.64
B	209	3.6	76.6	0.78	PEAD	150	0.008	1.72
C	232	5.4	93.8	0.78	PEAD	150	0.006	1.50
D	248	1.8	53.6	0.80	PEAD	150	0.013	3.21
E	26	7.2	93.8	1.04	PEAD	150	0.011	0.29

Tabela 97 - Memorial de Cálculo – Perda de carga distribuída na adutora - Proposta 02

Trecho	Extensão (m)	Vazão (l/s)	Diâmetro Interno (mm)	Velocidade (m/s)	Material	Coef. Hazen - Williams	J (m/m)	$\Delta H$ Dist. (m)
A	239	1.8	53.6	0.80	PEAD	150	0.013	3.10
B	219	3.6	76.6	0.78	PEAD	150	0.008	1.80
C	221	5.4	93.8	0.78	PEAD	150	0.006	1.43
D	204	1.8	53.6	0.80	PEAD	150	0.013	2.64
E	24	7.2	93.8	1.04	PEAD	150	0.011	0.26

Após a perfuração dos poços e obtenção da real capacidade de produção, as adutoras deverão ser redimensionadas para atendimento da capacidade máxima explotável, de acordo com as vazões demandadas.

#### e) Tratamento

O tratamento realizado na Unidade de Tratamento Simplificado (UTS) objetiva adequar a qualidade da água a padrões de consumo recomendados pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Os procedimentos definitivos poderão ser definidos apenas após a perfuração dos poços e obtenção das suas respectivas análises físico-químicas. Caso as características físico-químicas da água sejam as mesmas de outros poços perfurados na região, será necessário o mesmo tratamento, com a realização de:

- Flouretação, com ácido fluossilícico;
- Desinfecção, com hipoclorito de sódio;
- Correção de pH, com hidróxido de cálcio;

A aplicação dos produtos químicos deverá ser realizada na própria adutora de água bruta, no trecho que alimenta diretamente o reservatório de armazenamento de água, a pelo menos 20 metros deste dispositivo, possibilitando a devida mistura dos produtos dosados com a água.

A UTS deverá conter pelo menos os ambientes descritos a seguir, dimensionados de acordo com os equipamentos utilizados e esses, por sua vez, em função das vazões de projeto.

- Salas dos tanques e de dosagem;
- Sala de análise;
- Sala de Abrigo do QCM;
- Bombas de dosagem e recirculação;
- Bases dos tanques de produtos químicos;

- Tanques de estocagem de produtos químicos;

Apesar de se obter dados de outros condomínios na região, o tratamento para o empreendimento em tela só poderá ser definido após a perfuração do poço e realizada as análises físico-químicas, que ocorrerá antes da próxima fase do projeto de abastecimento.

#### f) Reservação

A reservação deverá ser realizada por 2 (dois) reservatórios apoiados, com dimensões e cotas idênticas, de formato circular e construídos em chapas de aço, com volume mínimo de 150 m<sup>3</sup> cada. Para garantir a pressão mínima de 10 m.c.a na rede de distribuição, será previsto também um pressurizador (*microbooster*) ligado aos dois reservatórios.

Caso na próxima fase de projeto o empreendedor opte por apenas um reservatório, o sistema de produção deverá possuir sistema de *by-pass* para que em caso de manutenções ou limpezas periódicas nos reservatórios, a água possa ser bombeada diretamente para a rede de distribuição e mantenha o empreendimento abastecido.

O dimensionamento do volume de reservação foi apresentado no item 8.2.7, sendo resumido na Tabela 98.

Tabela 98 - Dados de Reservação – Alternativa 02

Centro de Reservação	Volume de Armazenamento (m <sup>3</sup> )		Dados do reservatório			
	Projeto	Real	Tipo	Quantidade	Altura (m)	Diâmetro (m)
CR - 01	275.84	300.00	Apoiado	2	8.00	5.00

#### g) Distribuição

Em termos de traçado e pré-dimensionamento, a rede projetada para essa alternativa difere-se da primeira apenas no ponto de carga, uma vez que a alternativa 01 propõe a ligação com sistema público e nessa (02) a alimentação da rede tem origem no Centro de Reservação, locado em dois locais diferentes, conforme proposta 1 e 2, apresentadas nas figuras a seguir.

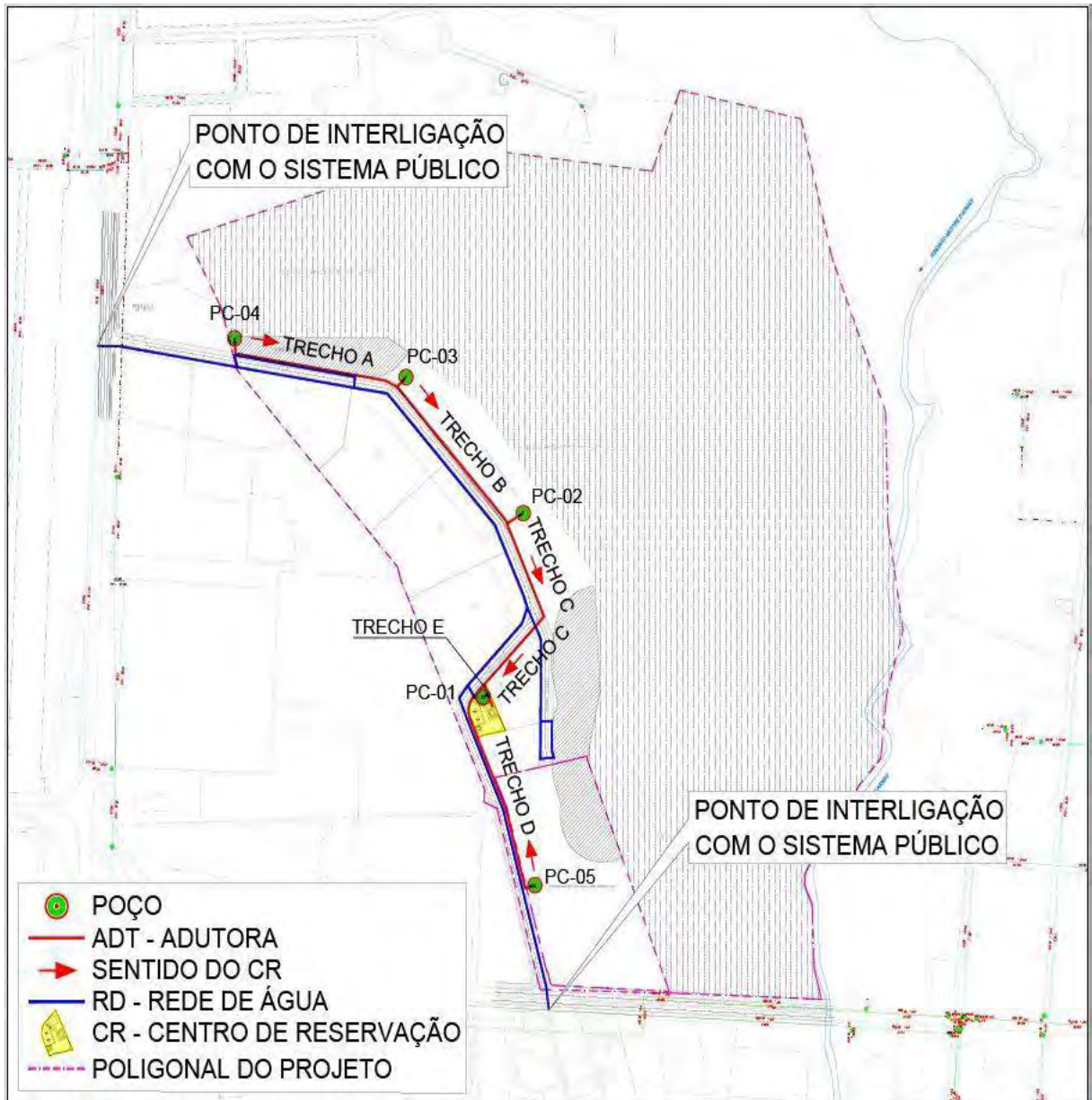


Figura 174 - Rede de distribuição da Alternativa 02 – Proposta 01

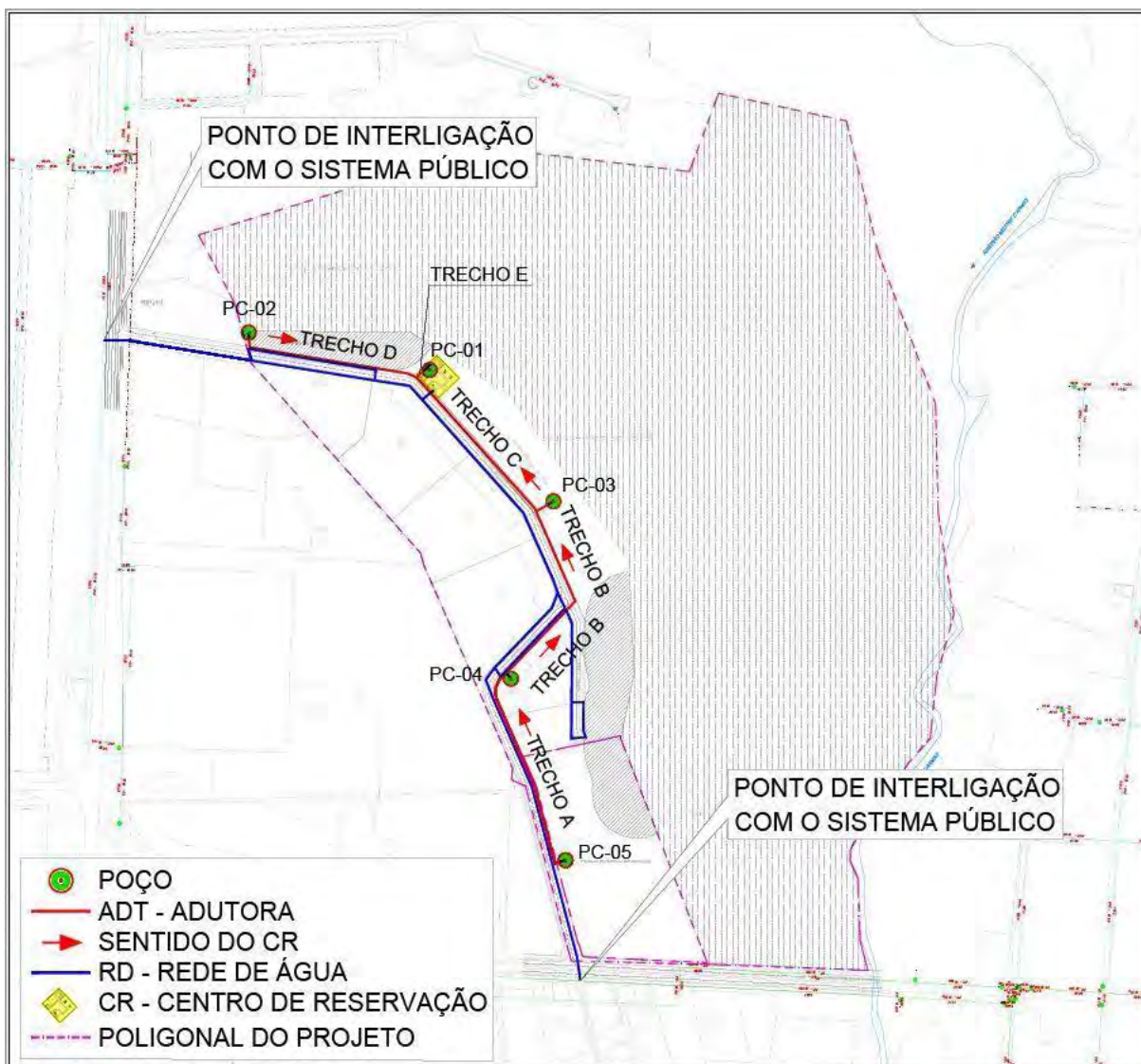


Figura 175 - Rede de distribuição da Alternativa 02 – Proposta 02

#### h) Escolha da Proposta

Quanto às propostas dentro desta alternativa, a Proposta 01 se mostrou mais viável tecnicamente, pois nela o Centro de Reservação (CR) seria locado na parte mais alta do parcelamento, diminuindo custos com energia elétrica necessária para pressurização da rede. Além disso, na Proposta 02 desta alternativa, o CR seria posicionado na área hoje destinada a Servidão Ambiental que, apesar de não apresentar restrições como as impostas em ZPVS, ainda se trata de uma área de preservação e interesse ambiental.

Na proposta escolhida, a adução será realizada por tubulações de PEAD, cujos diâmetros variam em função da vazão do trecho.

Os barriletes das saídas dos poços deverão possuir peças de aço galvanizado, ou material com resistência suficiente a intempéries físicas e químicas (metais), devendo ainda ter diâmetro mínimo de Ø2”.

O recalque será realizado por bombas submersas cuja potência depende da localização e profundidade dos níveis dinâmicos dos poços, dados que serão obtidos com precisão somente após a perfuração do poço.

A reservação será acondicionada em dois reservatórios apoiados com capacidade mínima de 150 m<sup>3</sup> cada, devidamente projetados conforme recomendações da Caesb.

A rede de distribuição será dotada de dispositivo pressurizador do tipo *booster* ou *microbooster*, garantindo que as pressões estejam dentro das faixas recomendadas em qualquer ponto. As tubulações deverão ser de PEAD, sendo que seu traçado e diâmetros foram pré-definidos (pré-dimensionados).

Por fim, o sistema também deverá contemplar uma tubulação de espera para futura interligação com o sistema público, dimensionada conforme norma ND.SCO.002 – Ligações Prediais.

### **8.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)**

O Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) compreende a análise de alternativas para a coleta, tratamento e destinação final dos efluentes líquidos a serem produzidos pelo empreendimento. Este estudo deve ser realizado na fase inicial de projeto, devendo abranger um conglomerado de estudos, cujos conteúdos, aliados as diretrizes e parâmetros, proporcionarão a escolha da melhor alternativa técnica e econômica.

No intuito de caracterizar o SES existente no local, foram realizadas visitas técnicas na área de estudo, bem como o envio de carta consulta à Caesb solicitando informações sobre a existência de interferências com redes existentes ou projetadas na área e indagando a possibilidade de atendimento ao empreendimento.

Em resposta, por meio do Termo de Viabilidade Técnica (TVT) n° 033/2021 (vide Anexo B), a Caesb informou que existe sistema de esgotamento sanitário implantado com condições de atendimento ao empreendimento, desde que sejam realizadas reformas/ampliações na ETE Planaltina, cujos projetos já foram desenvolvidos. Portanto, para as próximas fases de projeto a Companhia fará contato com o empreendedor e formalizará uma proposta para melhorias na ETE.

Nesse sentido, esse capítulo apresenta o Estudo de Concepção para o Sistema de Esgotamento Sanitário do empreendimento, onde são apresentadas todas as informações que embasaram a formulação de alternativas, bem como escolha da que melhor atende, tendo em vista as viabilidades técnicas, econômicas e ambientais.

### **8.3.1 Estudos das Contribuições para o SES**

Neste item são apresentadas os parâmetros e critérios de projeto utilizados nos cálculos das contribuições do Sistema de Esgotamento Sanitário, que subsidiaram tanto a definição das soluções técnicas propostas, quanto seu pré-dimensionamento.

#### **8.3.1.1 Per Capita de Produção e Coeficientes adotados**

Os parâmetros de projeto para o sistema de esgotamento sanitário são complementares ao sistema de água, fundamentando-se no número de habitantes atendidos para o horizonte do projeto e no consumo específico de água por habitante.

Os parâmetros adotados são discriminados a seguir:

- Coeficiente de retorno água/esgoto: 70%;
- Consumo per capita: 137 L/hab/dia;
- Consumo per capita (População Flutuante): 50 L/hab/dia;
- Geração de esgoto per capita: 95,9 L/hab/dia (População Residente);
- Geração de esgoto per capita: 35,00 L/hab/dia (População Flutuante);
- Coeficiente máximo diário:  $K1 = 1,2$ ;
- Coeficiente máximo horário:  $K2 = 1,5$ ;
- Coeficiente de consumo mínimo horário:  $K3 = 0,5$ .

Considerou-se a geração de esgotos sanitário, de acordo com a população apresentada no item 8.1. As infiltrações à rede coletora são calculadas com base num parâmetro linear de:

- Taxa de infiltração =  $0,05 \text{ L/s} \times \text{km}$  ( $0,00005 \text{ L/s} \times \text{m}$ ).

De forma complementar, de acordo com as soluções propostas ainda foram considerados os parâmetros apresentados a seguir.

#### **8.3.1.2 Vazões e velocidades máximas Diâmetros Mínimos, Traçado e Profundidades**

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. Entretanto, o mais usual, é as redes públicas situarem-se ao longo das vias, juntamente com tubulações de água e drenagem urbana.

Os coletores devem ser previstos de modo a se ter sua autolimpeza. Nesse sentido, deve-se garantir, pelo menos uma vez por dia, uma tensão trativa de 1,0 Pa.



A profundidade mínima adotada em todos os trechos deve garantir o recobrimento mínimo de 0,90 m para as tubulações em via pública, procurando evitar interferências com a rede de drenagem pluvial, que virão a ser implantadas. Para redes executadas em passeios ou áreas verdes o cobrimento mínimo é de 0,60 metros.

### 8.3.1.3 Declividade Máxima e Mínima

A declividade mínima é aquela que garanta uma tensão trativa mínima de 1 Pa. Dessa forma a declividade mínima adotada foi:

- $i = 0,005$  m/m
- Mínima dinâmica - 10 m.c.a.- em todos os lotes, a pressão dinâmica mínima não deverá ser inferior a 10 mca.

Segundo a NBR 9649/1986, a declividade que satisfaz essa condição pode ser calculada pela expressão:

$$I_{min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Onde:

- $I_{mín}$  = declividade mínima em m/m;
- $Q$  = vazão no trecho em l/s.

Ainda segundo essa norma, 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.

### 8.3.1.4 Lâmina Máxima

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

### 8.3.1.5 Poços de Visita

Os Poços de Visita são câmaras que, por meio de abertura existente em sua parte superior, permite 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.

### 8.3.1.6 Distância Máxima

A distância máxima adotada entre singularidades (PV) deve ser de 80 m, seguindo recomendação da Caesb, a fim de permitir o alcance dos equipamentos e instrumentos de limpeza e de desobstrução.

### 8.3.1.7 Material de Rede

Adotaram-se tubos de Poli Cloreto de Vinila (PVC) com junta elástica. Esse material está normalizado pela NBR 7362/1999, que fixa as condições exigíveis para tubos de PVC destinados à rede coletora e ramais prediais enterrados para a condução de esgoto sanitário e despejos industriais, cuja temperatura do fluido não exceda 40°C.

### 8.3.1.8 Faixa de Servidão

A Tabela 99 apresenta as faixas de servidão recomendadas pela Caesb para Sistemas de Esgotamento Sanitário:

Tabela 99 - Largura da Faixa de Servidão para Sistema de Esgoto

Profundidade (m)	Diâmetro (mm)	Afastamento a partir do eixo da rede (m)	Recobrimento (m)
Até 3.50	Até 100	0.70	Redes em vias públicas: 0.90
	Acima de 100 até 150	1.50	
	Acima de 150 até 350	2.50	
	Acima de 350 até 600	5.00	
	Acima de 600 até 150	6.00	
Acima de 3.50 até 5.00	Até 350	3.00	Redes em passeios ou área verde: 0.60
	Acima de 350 até 1500	6.00	
Acima de 5.00	Até 1500	7.50	

Fonte: TVT 033/2021

### 8.3.1.9 Cálculo das Vazões de Projeto

Para cálculo das vazões de projeto foram utilizadas as equações apresentadas a seguir:

a) Vazão Mínima - População Fixa (QP<sub>min</sub>)

$$QP_{\min} = \left( \frac{qf * Pf * C * K_3}{86400} \right)$$

Onde:

- Q<sub>mín</sub> = Vazão Mínima População Fixa (l/s);
- Pf = população fixa de projeto (hab);
- qf = per capita de consumo de água da população fixa (137 l.hab<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>)
- K<sub>3</sub> = Coeficiente de vazão mínima (0,5);
- C = coeficiente de retorno esgoto/água (0,7).

b) Vazão Mínima - População Flutuante (QFmin)

$$QF_{\min} = \left( \frac{qf * Pf * C * K_3}{86400} \right)$$

Onde:

- Qmín = Vazão Mínima População Flutuante (l/s);
- Pf = população flutuante de projeto (hab);
- qf = per capita de consumo de água da população flutuante ( $50 \text{ l.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ );
- K3 = Coeficiente de vazão mínima (0,5);
- C = coeficiente de retorno esgoto/água (0,7).

c) Vazão Média - População Fixa (QPm):

$$QPm = \left( \frac{q * P * C}{86400} \right)$$

Onde:

- Qm = Vazão Média População Fixa (l/s);
- P = população de projeto (hab);
- q = per capita de consumo de água ( $137 \text{ l.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ );
- C = coeficiente de retorno esgoto/água (0,7).

d) Vazão Média - População Flutuante (QFm)

$$QFm = \left( \frac{qf * Pf * C}{86400} \right)$$

Onde:

- Qm = Vazão Média População Flutuante (l/s);
- Pf = população flutuante de projeto (hab);
- qf = per capita de consumo de água da população flutuante ( $50 \text{ l.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ );
- C = coeficiente de retorno esgoto/água (0,7).

e) Vazão Máxima Diária - População Fixa (QPd)

$$QP_d = \left( \frac{q * P * C * K_1}{86.400} \right)$$

Onde:

- Qd = Vazão máxima diária (l/s);
- P = população de projeto (hab);
- q = per capita de consumo de água (137 l.hab<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>);
- C = coeficiente de retorno esgoto/água (0,7);
- K1 = Coeficiente de maior consumo diário (1,2).

f) Vazão Máxima Diária - População Flutuante (QFd)

$$QF_d = \left( \frac{q_f * P_f * C * K_1}{86.400} \right)$$

Onde:

- Qd = Vazão máxima diária (l/s);
- Pf = população flutuante de projeto (hab);
- qf = per capita de consumo de água da população flutuante (50 l.hab<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>);
- C = coeficiente de retorno esgoto/água (0,7);
- K1 = Coeficiente de maior consumo diário (1,2).

g) Vazão Máxima Horária - População Fixa (QPh)

$$QP_h = \left( \frac{q * P * C * k_1 * k_2}{86.400} \right)$$

Onde:

- Qh = vazão máxima horária (l/s);
- q = per capita de consumo de água (137 l.hab<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>);
- P = população de projeto (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).

h) Vazão Máxima Horária - População Flutuante (QFh)

$$QF_h = \left( \frac{q_f * P_f * C * k_1 * k_2}{86.400} \right)$$

Onde:

- Qh = vazão máxima horária (l/s);
- Pf = população flutuante de projeto (hab);
- qf = per capita de consumo de água da população flutuante (50 l.hab<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>);

- 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).

i) Contribuição de Carga Orgânica (CO)

$$CO = \frac{perCO * P}{1000}$$

Onde:

- CO = carga orgânica (kg/dia);
- P = População (hab);
- perCO = per capita de contribuição de carga orgânica diária (78 gDBO/hab/dia).

Obs: O valor de 78 gDBO/ hab.dia foi obtido do PDSB-DF de 2017.

j) Contribuição de Carga Orgânica Volumétrica (CO<sub>v</sub>)

$$CO_v = \frac{CO}{Q_m \cdot 86,4}$$

- CO<sub>v</sub> = carga orgânica volumétrica (g/l ou Kg/m<sup>3</sup>);
- CO = carga orgânica (kg/dia);
- Q<sub>m</sub> = Vazão Média População Flutuante (l/s).

Com base nas equações descritas acima a Tabela 100 apresenta o cálculo das contribuições mínimas, médias, máximas diárias e máximas horárias, utilizadas no pré-dimensionamento das unidades propostas no estudo para solução do esgotamento do empreendimento.

A Tabela 101, por sua vez, apresenta os resultados dos cálculos das contribuições distribuídos ao longo dos 10 anos de ocupação. Além das vazões descritas no parágrafo anterior, a Tabela 101 mostra também a estimativa da carga orgânica.

Tabela 100 - Tabela com o resumo dos cálculos das contribuições

Lote	Tipo de Lote	Nº Unidades Hab.	População Fixa	População Não Residente		População Total**	Vazões De Projeto (L/S)			
				Flutuante	Equivalente*		Vazão Mínima	Vazão Média	Vazão Máx. Diária	Vazão Máx. Horária
LT 10	RO 01	1	3	-	-	3	0,01	0,01	0,01	0,01
LT 01	CSIIR 2 NO	303	1000	126	46	1046	0,59	1,17	1,40	2,09
LT 03	CSIIR 2 NO	303	1000	145	53	1053	0,59	1,17	1,41	2,11
LT 05	CSIIR 2 NO	303	1000	174	64	1064	0,60	1,19	1,42	2,13
-	INST EPC	-	-	291	106	106	0,06	0,12	0,15	0,22
<b>TOTAL</b>		<b>910</b>	<b>3003</b>	<b>736</b>	<b>269</b>	<b>3272</b>	<b>1,84</b>	<b>3,66</b>	<b>4,38</b>	<b>6,56</b>

\*População Flutuante convertida em Residente

\*\*População Fixa + Equivalente

Tabela 101 - Projeção das contribuições e carga orgânica até o horizonte de projeto

	Ano	População De Projeto (Hab.) *				Pop. Total	Taxa de Ocup. **	Vazões de Projeto (l/s)				DBO		
		Etapa 1 <sup>1</sup>	Etapa 2 <sup>2</sup>	Etapa 3 <sup>3</sup>	Etapa 4 <sup>4</sup>			Vazão Mínima	Vazão Média	Vazão Máx. Diária	Vazão Máx. Horária	Carga per Capita de DBO (g/(hab.dia))	Carga Orgânica (kg/dia)	Vazão Carga Orgânica (g/l)
Horizonte De Projeto	2025	409	-	-	-	409	13%	0,23	0,46	0,55	0,82	74	30	0,766
	2026	452	409	-	-	861	26%	0,48	0,96	1,15	1,73	74	64	0,766
	2027	499	452	409	-	1360	42%	0,76	1,52	1,82	2,73	74	101	0,766
	2028	552	499	452	409	1912	58%	1,08	2,14	2,56	3,83	74	142	0,766
	2029	610	552	499	452	2113	65%	1,19	2,36	2,83	4,24	74	156	0,766
	2030	674	610	552	499	2335	71%	1,31	2,61	3,13	4,68	74	173	0,766
	2031	745	674	610	552	2580	79%	1,45	2,89	3,45	5,17	74	191	0,766
	2032	818	745	674	610	2846	87%	1,60	3,18	3,81	5,71	74	211	0,766
	2033	818	818	745	674	3054	93%	1,72	3,42	4,09	6,12	74	226	0,766
	2034	818	818	818	745	3199	98%	1,80	3,58	4,28	6,41	74	237	0,766
	2035	818	818	818	818	3272	100%	1,84	3,66	4,38	6,56	74	242	0,766

<sup>1</sup>Projeção Populacional da primeira etapa, com começo estipulado para 2025

<sup>2</sup>Projeção Populacional da terceira etapa, com começo estipulado para 2026

<sup>3</sup>Projeção Populacional da terceira etapa, com começo estipulado para 2027

<sup>4</sup>Projeção Populacional da quarta etapa, com começo estipulado para 2028

\*Taxa inicial de ocupação de 50% no primeiro ano de cada etapa com progressão de 10.5% de crescimento ao ano

\*\*Razão da população total do ano pela população de horizonte de projeto

### **8.3.2 Alternativas de Esgotamento Sanitário**

A alternativa proposta para o Sistema de Esgotamento Sanitário foi elaborada de acordo com o sugerido pela Caesb por meio do TVT nº 033/2021, características urbanísticas e ambientais da área de inserção do empreendimento, estudos populacionais e de contribuição de esgoto e experiência dos projetistas.

É importante destacar que o item 3.6.1.5. do TVT nº 033/2021 estabelece que a única alternativa para o SES é a interligação ao sistema da Caesb, não sendo possível o uso de quaisquer formas de soluções de tratamento independentes.

Sendo assim, a companhia informou que caberá ao empreendedor apresentar alternativas de caminhamento da rede para a interligação do sistema, em acordo com parâmetros e orientações da Superintendência de Projetos da Caesb, que enviou junto ao TVT o ponto preferencial para interligação, o qual subsidiou a alternativa proposta.

#### **8.3.2.1 Alternativa 01: Sistema coletivo de coleta interligado ao sistema público de esgotamento sanitário**

- Envio de Carta Consulta à Caesb, indagando a possibilidade do atendimento do empreendimento com a disponibilidade do sistema de esgotamento atualmente operado e mantido pela companhia;
- Contribuição máxima (horária) prevista de 6,56 l/s;  
Obs: Para dimensionamento de redes coletoras foi adotada vazão mínima de 1,50 l/s, equivalente à vazão mínima instantânea de descarga de uma bacia sanitária;
- Implantação de uma rede de coleta e transporte do efluente interligada ao sistema público.

Dessa forma, toda contribuição de esgoto produzida no empreendimento seria lançada no sistema público e direcionada até a Estação de Tratamento de Esgoto de Planaltina, onde o efluente seria tratado e posteriormente lançado no Ribeirão Mestre D'Armas.

A Alternativa 01 tem como proposta conceitual a interligação com o sistema público. Contudo, devido as características urbanísticas, topográficas e ambientais da área de estudo foi necessária a elaboração de 4 (quatro) propostas nas quais diferentes soluções permitirão que o efluente seja lançado no sistema público. As propostas 01, 02 e 04 indicam a construção de elevatórias para recalque das contribuições até pontos de conexão com o sistema público. A Proposta 03, por sua vez, conduz as contribuições mediante escoamento exclusivamente por gravidade.

Para qualquer uma das propostas será de responsabilidade do empreendedor a implantação de todas as unidades que possibilitam que o efluente chegue no sistema público.



### 8.3.3 Análise das Alternativas

A Caesb, por meio do TVT nº 033/2021, restringiu a solução do esgotamento sanitário do empreendimento apenas à conexão com o sistema público, ressaltando que a interligação poderia acontecer somente após melhorias no sistema de tratamento da ETE Planaltina e ampliação de sua capacidade de tratamento da matéria orgânica.

De acordo com o PDAE-DF de 2019, a ETE Planaltina tem operado com tratamento de matéria orgânica acima da capacidade de projeto, especialmente em relação à DBO, um indicador de carga orgânica biodegradável. Logo, aprovar/permitir interligações de novos empreendimentos é inviável, ao menos até a realização de melhorias na ETE, cujos projetos de ampliação/ reformas estão em desenvolvimento.

Essa unidade tratou em 2021, em média, 154 L/s, abaixo de sua vazão de projeto, que corresponde a 255 L/s. Sua capacidade de tratamento atualmente está limitada apenas para matéria orgânica. Na ETE Planaltina o tratamento é do tipo RAFA (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente) seguido de lagoa facultativa e lagoa de maturação. Após tratado o efluente é lançado no Ribeirão Mestre D'armas, localizado na Bacia Hidrográfica do São Bartolomeu.

Para que a unidade de tratamento do sistema público possa absorver o esgoto gerado pela população prevista para o empreendimento, estimada em 3.272 habitantes, é necessário que sejam feitas as melhorias/ ampliações das unidades que tratam a matéria orgânica. Essa informação é apresentada no item 3.6.1.4 do TVT nº 033/2021.

Até a conclusão do Estudo de Concepção não foram acertadas contrapartidas para lançamento do efluente gerado pelo empreendimento no sistema público. Contudo, a Caesb explicitou que para as próximas fases de projeto solicitará formalmente propostas baseadas no cronograma de implantação/ ocupação do empreendimento.

Diante da restrição de soluções impostas pela Caesb, conceitualmente a Alternativa 01 propõe coleta e transporte do efluente de esgoto até um ponto do sistema público próximo a poligonal de projeto. A própria Companhia sugeriu, por *e-mail*, um ponto para essa interligação.

Complementarmente ao que foi sugerido pela Caesb, foram elaboradas 4 (quatro) propostas que se diferem essencialmente na forma de como o efluente é conduzido (gravidade ou recalque) e no ponto de interligação com o sistema público.

A topografia da área de estudo e a localização do sistema público em relação à poligonal de projeto, não favorece a proposição de diversas alternativas em que o efluente seja conduzido exclusivamente por gravidade. Na verdade, devido a questões técnicas, apenas uma das propostas (03) sugere o escoamento por gravidade, com trechos de baixa ou muito baixa declividade (0,5%) e necessitando que as tubulações sejam dispostas em áreas de restrição ambiental e propriedades de terceiros.

Nesse cenário, a maior parte das propostas (01, 02 e 04) sugerem o bombeamento do esgoto por meio de elevatórias e linhas de recalque, até a conexão com o sistema público.

Para qualquer uma das propostas será necessária a implantação de redes coletoras internas, até um ponto mais baixo na área “parcelável” do empreendimento, de onde o esgoto será conduzido para o sistema público.

### **8.3.3.1 Análise das Propostas**

O Estudo de Concepção descreveu uma série de características fisiográficas e ambientais da área de estudo, que subsidiaram as propostas de infraestruturas nas quais se incluem o sistema de esgotamento sanitário.

Boa parte da gleba do empreendimento está inserida em ZPVS que, conforme já mencionado anteriormente, possui uma alta restrição ambiental. Segundo o a Lei de Rezoneamento da APA do São Bartolomeu, não é permitida a instalação de qualquer tipo de infraestrutura em ZPVS, originando as proposições 01 e 02.

Do ponto de vista conceitual essas propostas assemelham-se, pois indicam a instalação de redes coletoras internas que conduziriam o efluente até um ponto mais baixo, de onde seria bombeado para pontos do sistema público localizados próximos à poligonal de projeto, de onde o seria conduzido para ETE Planaltina. Para tanto, seriam utilizadas elevatória de esgoto e linha de recalque. Neste caso não seria necessária a instalação de infraestruturas de esgotamento sanitário dentro da ZPVS.

As duas primeiras propostas diferem-se na localização das elevatórias e, principalmente, nos pontos de interligação com o sistema público.

O ponto de interligação da Proposta 01 foi indicado pela Caesb no mesmo *e-mail* de envio do TVT n° 33/2021. A vantagem técnica desta proposta está no fato do ponto de interligação estar localizado a jusante de uma estação elevatória de esgoto da Caesb (EEB.MDA.001), construída em um condomínio limítrofe à poligonal do empreendimento. Segundo a equipe técnica da Caesb, essa estação elevatória foi projetada com uma razoável folga hidráulica, que seria mantida na escolha dessa alternativa.

Dentre essas duas propostas, a primeira exigiria ainda maior extensão da linha de recalque.

O ponto de interligação da Proposta 02, por sua vez, está localizado a montante da EEB.MDA.001, sendo essa sua principal desvantagem técnica, uma vez que o efluente passaria por duas estações elevatórias.

Em ambos casos seria necessária passagem de tubulações em propriedades de terceiros e/ou em via pública, necessitando anuência dos órgãos gestores dessa via e verificação da interferência com a infraestrutura viária, como sistemas de drenagem e pavimentos.

Apesar dessas duas propostas terem como princípio conceitual não implantar infraestrutura dentro de ZPVS, estações elevatórias necessitam de dispositivos de extravasamento para que em caso de problemas/ falhas no recalque o efluente seja conduzido até um corpo receptor. Por isso, caso sejam escolhidas as Propostas 01

ou 02, haveria ainda a necessidade de instalação de uma tubulação dentro da ZPVS, cuja função seria conduzir o efluente até o Ribeirão Mestre D'armas, que é o corpo receptor mais próximo do empreendimento.

Caso sejam levadas adiante as propostas 01 ou 02 e o empreendedor opte por não intervir na ZPVS, recomenda-se como solução para o extravasamento a construção de reservatórios de contenção para armazenamento temporário do esgoto. Neste caso a metodologia de dimensionamento do volume do reservatório poderia ser definida pelo órgão ambiental.

Essas propostas, pela necessidade de implantação e operação de elevatórias, resultariam em custos mais elevados, surgindo assim a Proposta 03, que visa diminuir os custos não apenas ao empreendedor, mas também à Caesb, para a qual será doado o sistema para operação.

Do ponto de vista técnico e econômico, a terceira proposta possui a maior viabilidade, uma vez que o escoamento seria realizado exclusivamente por gravidade e necessitaria implantação, por parte do empreendedor, apenas de redes coletoras.

Todavia, para viabilizar tecnicamente essa proposta seria necessária a passagem de tubulações de  $\varnothing 150\text{mm}$  dentro da ZPVS, além da construção de poços de visita, o que pode inviabilizá-la ambientalmente.

Para realizar a análise de viabilidade ambiental da Proposta 03 torna-se necessária uma análise das leis que regem a ocupação do solo na região, especialmente a Lei nº 5.344/2014, Lei de Rezoneamento da APA do Rio São Bartolomeu, a Lei nº 12.651/2012, lei do Código Florestal, e a Resolução Conama nº 369/2006.

Por mais que a área onde seria necessário implantar parte das tubulações de esgotamento da Proposta 03 esteja situada em uma ZPVS, e a Lei nº 5.344/2014 ser taxativa em relação à proibição de implementar essas infraestruturas, fica claro que pode haver exceções em casos extraordinários.

Para averiguar quais os usos estão incluídos na esfera de uso excepcional, de acordo com a Lei 12.651/2012) e com a Resolução Conama nº 369/2006, é possível inferir que há a possibilidade de uso da área de ZPVS para implementação de infraestrutura para o saneamento, uma vez que esse uso é do tipo "utilidade pública" ou, como haverá a doação desse sistema para um operador público, a Caesb, poderia ser interpretado como "uso destinado à administração".

Dessa forma, ao analisar a questão legal, entende-se que a implantação de SES para a gleba pode ser enquadrada como legítima utilidade pública. Além disso, há um precedente em relação a um uso similar ao da área do empreendimento, onde existe a EEE.MDA.001 com a linha de recalque que passa no meio da ZPVS, conforme é possível observar na Figura 176.

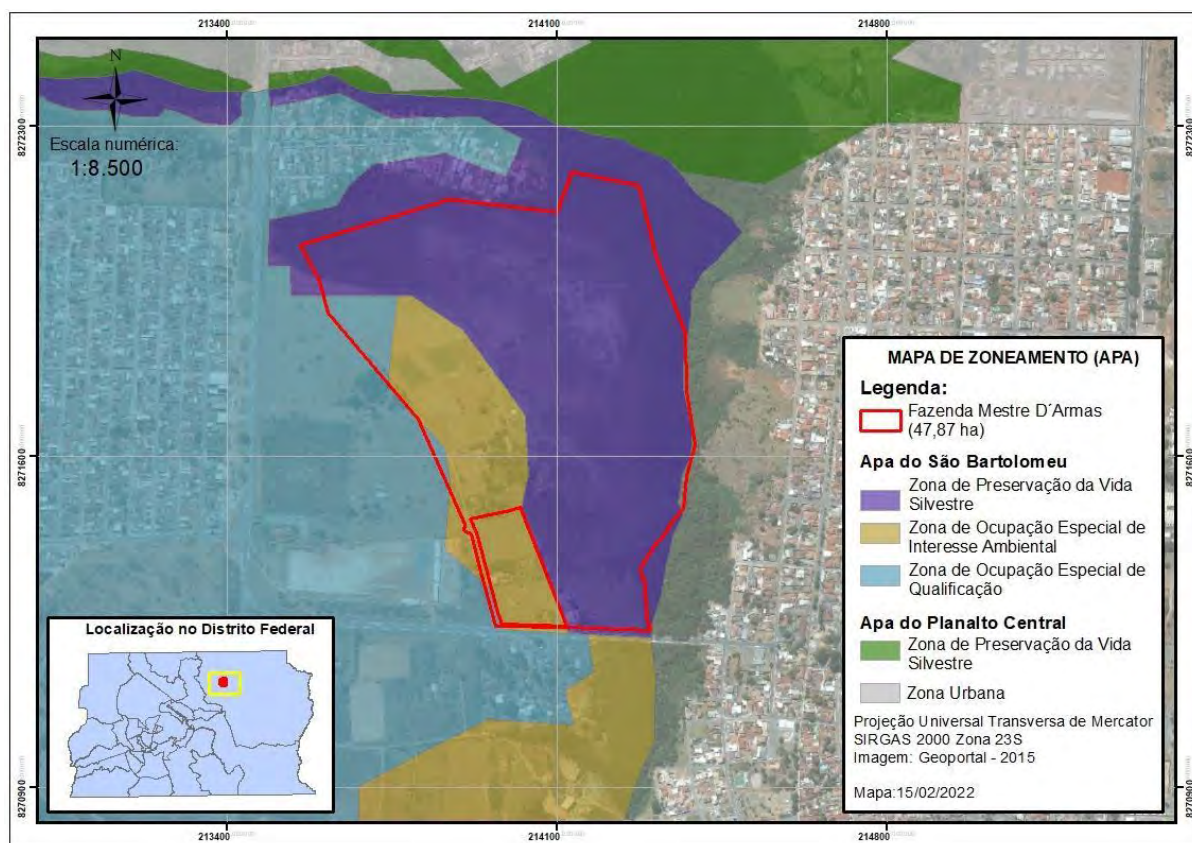


Figura 176 – Zoneamento das áreas de proteção na área do empreendimento e nas proximidades

Além das questões ambientais elencadas, seria necessária passagem da tubulação em propriedades de terceiros, especialmente em um lote unifamiliar do Condomínio Residencial Sarandy, localizado ao lado da poligonal de projeto, sendo de responsabilidade do empreendedor conseguir as anuências.

Por fim, a Proposta 04, que foi indicada pela equipe técnica da Caesb em reunião realizada no dia 25 de março de 2022, prevê a utilização de estação elevatória e linha de recalque, sendo que esta última passaria dentro da ZPVS.

Por entender que, caso a se opte por não instalar infraestruturas em ZPVS, as Propostas 01 ou 02 devam ser escolhidas e, caso contrário, a Proposta 03 se mostre mais viável, essa opção não será aprofundada.

### 8.3.3.2 Pré-Dimensionamento das Propostas

#### k) Rede Coletora de Esgoto

As características urbanísticas e topográficas da gleba permitiram que todas as redes de coleta e transporte de esgoto compunham apenas uma bacia de contribuição. Assim, foram estudados traçados para os coletores, dos quais os que se mostraram técnico e economicamente viáveis podem ser visualizados nas Plantas Gerais de Esgotamento Sanitário da Alternativa 01 - Propostas 01 a 04, no anexo do estudo do esgotamento sanitário.

As redes foram posicionadas nos passeios, a 1,10 metros das frentes dos lotes. Conforme recomendação da Caesb, elas deverão ter afastamento mínimo em relação as redes de água de 0,60 metros na horizontal e 0,30 metros na diagonal, sempre considerando as geratrizes externas dos tubos.

O pré-dimensionamento dessas tubulações foi realizado através do software “C3DRENESG”, plug-in do Civil 3D. Nele, foram definidas as cotas de entrada e saída das tubulações nos poços de visita e realizadas verificações quanto a capacidade hidráulica.

#### l) Linha de recalque

A linha de recalque será constituída por tubos em PEAD PN-10, PE-100. Seu caminhamento deverá ser sob o passeio até a interligação com o sistema público.

Tanto o material quanto o diâmetro da tubulação de recalque para as Propostas 01, 02 e 04 serão as mesmas, visto que a vazão para qualquer proposta é a mesma e os parâmetros da fórmula de diâmetro econômico, que será detalhada mais a frente, também são os mesmo, logo será apresentado uma única tabela para o dimensionamento.

O pré-dimensionamento da linha de recalque (Tabela 102) foi realizado pela fórmula de Araújo-Goes, portanto, terá como critério a velocidade econômica. Os valores do diâmetro da linha de recalque são iguais, pois a fórmula de dimensionamento do diâmetro usa os mesmos valores de vazão e uma constante, como é possível ver abaixo:

$$D_{econ} = K \cdot Q_{bomba}^{0,419}$$

Onde:

- D = Diâmetro da rede em metros;
- K = Coeficiente da fórmula de Araújo-Goes (0,865);
- Qh = Vazão horária em m<sup>3</sup>/s.

Tabela 102 - Pré-dimensionamento da linha de recalque das Proposta 01, 02 e 04

Nome	Sub-Bacia	Velocidade (m/s)	Constante De Bresse (k)	Ø Tubulação* (mm)	Ø Comercial Interno** (mm)
Eee-Md	Sb-01	0.8	1.26	105	110.00

\*Diâmetro Teórico

\*\*Diâmetro Adotado

Para o estudo das perdas de carga das linhas de recalque das Propostas 01 e 02 foi observada a recomendação da Caesb da perda de carga unitária. O indicado é que ela seja menor do que 8 m/km. Como é possível observar na Tabela 103, os valores encontrados foram menores que o especificado.

Tabela 103 - Memorial de cálculo das perdas de carga unitária

Nome do Trecho	Vazão (l/s)	Diâmetro (mm)	Coefficiente Hazen-Willians (c)	Perda De Carga Unitária (m.c.a./km)
L R - A (ALT 01-Prop 01)	6,56	110	140	4,76
L R - B (ALT 01-Prop 02)	6,56	110	140	4,76
L R - B (ALT 01-Prop 04)	6,56	110	140	4,76

### m) Estação elevatória

A elevatória a ser instalada deverá ser do tipo compacta pré-fabricada, com poços e caixas executados em material plástico, tipo PEAD ou fibra de vidro reforçada, dimensionada para vazão máxima horária da bacia, com altura manométrica que permita recalcar o efluente até o ponto de interligação com sistema público fora da gleba. A Figura 177 mostra o padrão usual de EEE compacta.

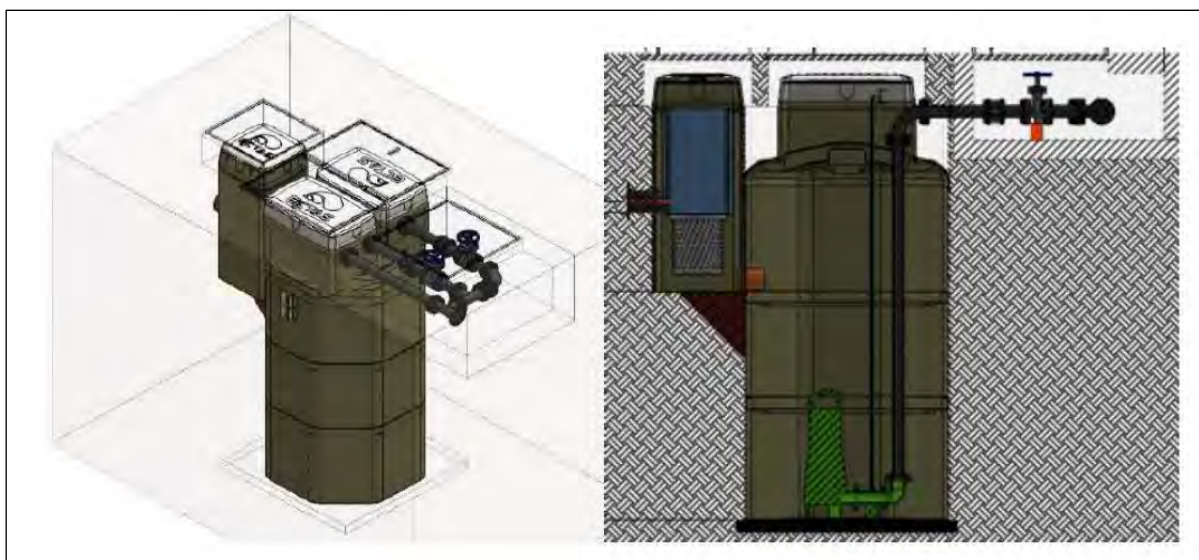


Figura 177 – Detalhamento da elevatória das propostas 01, 02 e 04

Ela deverá ser instalada preferencialmente em áreas verdes, para segurança contra extravasamento deverá ser previsto um sistema fossa/vala de infiltração a ser instalado ao lado da unidade, que funcionará em caso de mau funcionamento da elevatória, de maneira a evitar danos ao meio ambiente e transtornos ao empreendimento. As Plantas Gerais de Concepção da Alternativa 01, Propostas 01 a 04, expõem o local de implantação da EEE proposta, já as Tabelas a seguir, o pré-dimensionamento. A Tabela 104 indica os dados gerais para o dimensionamento.

Tabela 104 - Pré – Dimensionamento Hidráulico na Alternativa 01 proposta 01, 02 e 04

Nome	População Fixa	População Flutuante	Vazão Horária (L/S)
EEE-MD01	3003	736	6,56

Na proposta 01 a linha de recalque possui um comprimento de 981,29 metros. Esse comprimento foi utilizado como dado de entrada para cálculo das perdas de carga

distribuídas e conseqüentemente da potência necessária para conduzir o escoamento e vencer os desníveis geométricos apresentados no traçado. O memorial de pré-dimensionamento da potência dessa alternativa é apresentado na Tabela 105.

Tabela 105 - Pré-dimensionamento da EEB da Alternativa 01 - Proposta 01

Estação	Poco Sucção			Linha de Recalque			Equipamento Bombeamento			
	Nome	Diâmetro (mm)	Profund. (m)	Altura Util. (m)	Diâmetro* (mm)	Material	Comp. (m)	Vazão (l/s)	Altura Mano** (m)	Potência (cv)
EEE-MD		0.80	2.53	0.98	110.00	PEAD	981.29	6.56	12.51	2.00

\* Diâmetro interno da tubulação.

\*\*Altura manométrica

Na proposta 02, a potência do equipamento de bombeamento foi encontrada usando o desnível geométrico entre a estação elevatórias e o ponto de interligação somado as perdas de carga geradas ao longo da linha de recalque, que possui comprimento de aproximadamente 611,60 metros. O memorial de pré-dimensionamento da potência dessa alternativa é apresentado na Tabela 106.

Tabela 106 - Pré-dimensionamento da EEB da Alternativa 01 - Proposta 02

Estação	Poco Sucção			Linha de Recalque			Equipamento Bombeamento			
	Nome	Diâmetro (mm)	Profund. (m)	Altura Util. (m)	Diâmetro* (mm)	Material	Comp. (m)	Vazão (l/s)	Altura Mano** (m)	Potência (cv)
EEE-MD		0.80	2.53	0.98	110.00	PEAD	611.60	6.56	10.75	2.00

\*Diâmetro interno da tubulação.

\*\*Altura manométrica

Por fim, para encontrar a potência da proposta 04 foi realizado o mesmo procedimento das propostas anteriores alterando apenas o comprimento da linha de recalque, que neste caso é de 705,45 metros. O memorial de pré-dimensionamento da potência dessa alternativa é apresentado na Tabela 107.

Tabela 107 - Pré-dimensionamento da EEE da Alternativa 01 - Proposta 04

Estação	Poco Sucção			Linha de Recalque			Equipamento Bombeamento			
	Nome	Diâmetro (mm)	Profund. (m)	Altura Util. (m)	Diâmetro* (mm)	Material	Comp. (m)	Vazão (l/s)	Altura Mano** (m)	Potência (cv)
EEE-MD		0.80	2.53	0.98	110.00	PEAD	611.60	6.56	10.75	2.00

\*Diâmetro interno da tubulação.

\*\*Altura manométrica

#### n) Sistema Extravasor

Toda EEB prevê um extravasor, usualmente ele conduz o esgoto por gravidade até o ponto de lançamento em um corpo receptor, neste caso o Ribeirão Mestre D'Armas. Esse sistema apenas será usado em caso de acidente ou falha na EEB ao ponto de interromper por longos períodos o recalque do efluente.

Para o dimensionamento do tubo extravasor foi usado o mesmo diâmetro da tubulação de entrada na estação elevatória (maior diâmetro da rede), uma vez que as vazões de extravasamento poderão ser maiores que a vazão de chegada na EEB, portanto, foi adotado um tubo de  $\varnothing 150$  mm.

#### **8.3.3.3 Proposta 01**

Nessa proposta, o esgoto será coletado e encaminhado, por meio de redes coletoras, até a elevatória. Essa unidade realizará o bombeamento do efluente, de forma pressurizada numa linha de recalque de PEAD, até o ponto de interligação que foi indicado pela Caesb por *e-mail*.

A localização da estação elevatória, traçado da linha de recalque e ponto de interligação (X:214460,085 e Y: 8271216,156) podem ser observados na Figura 178.



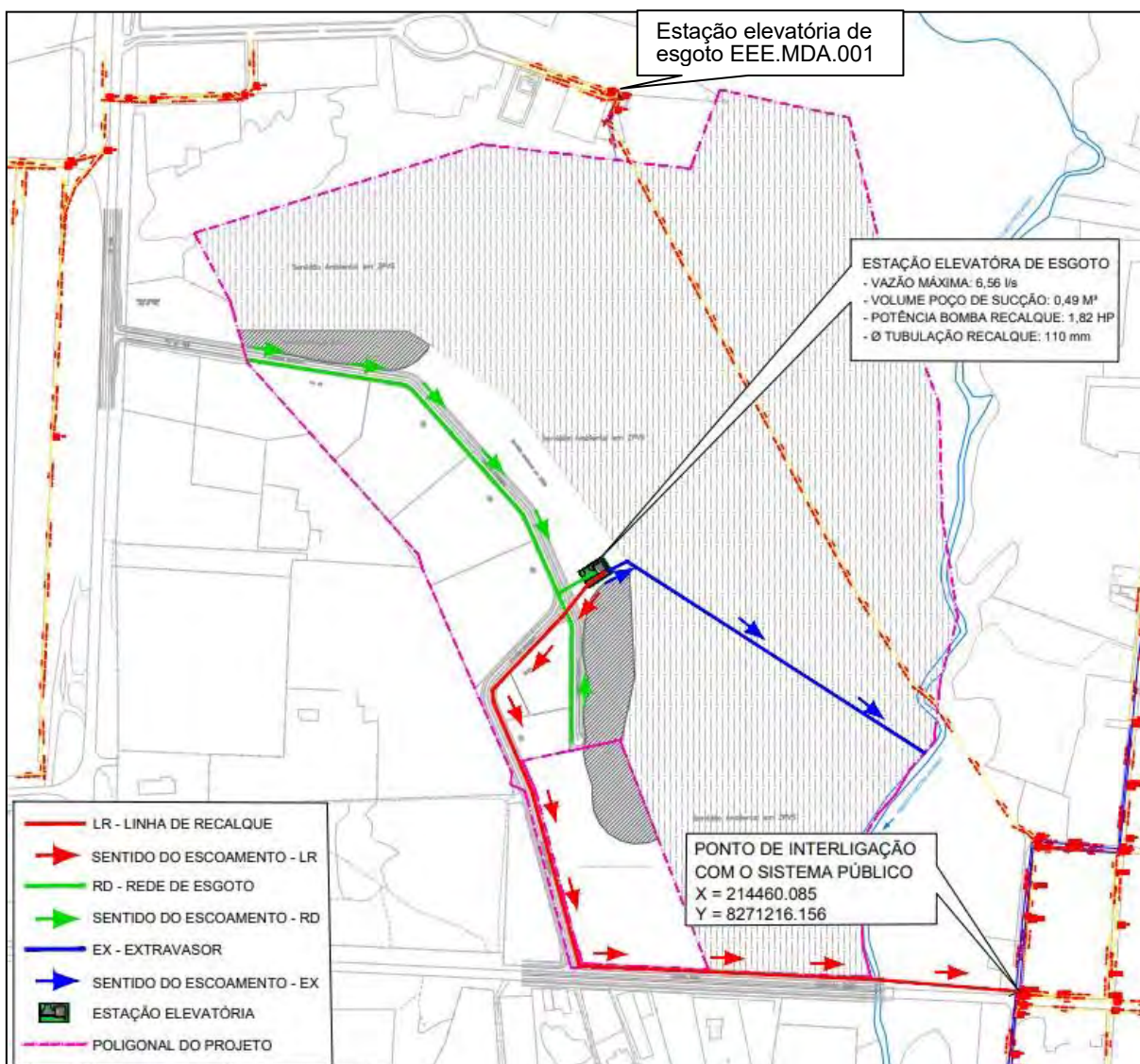


Figura 178 - Croqui de Concepção da Proposta 01

### 8.3.3.4 Proposta 02

A Proposta 02 indica outro ponto para interligação com o sistema público (Coordenadas X: 213478.335 e Y: 8272194.151), desta vez localizado a montante da Estação Elevatória EEE.MDA.001, instalada próxima à poligonal de projeto (Figura 179). Neste caso a elevatória responsável pelo recalque do esgoto do empreendimento estaria localizada em um ponto ainda mais baixo da gleba, exigindo redes coletoras menos profundas. A localização das elevatórias, traçado da linha de recalque, redes coletoras e extravasor, além do ponto de ligação, podem ser visualizados na Figura 179.

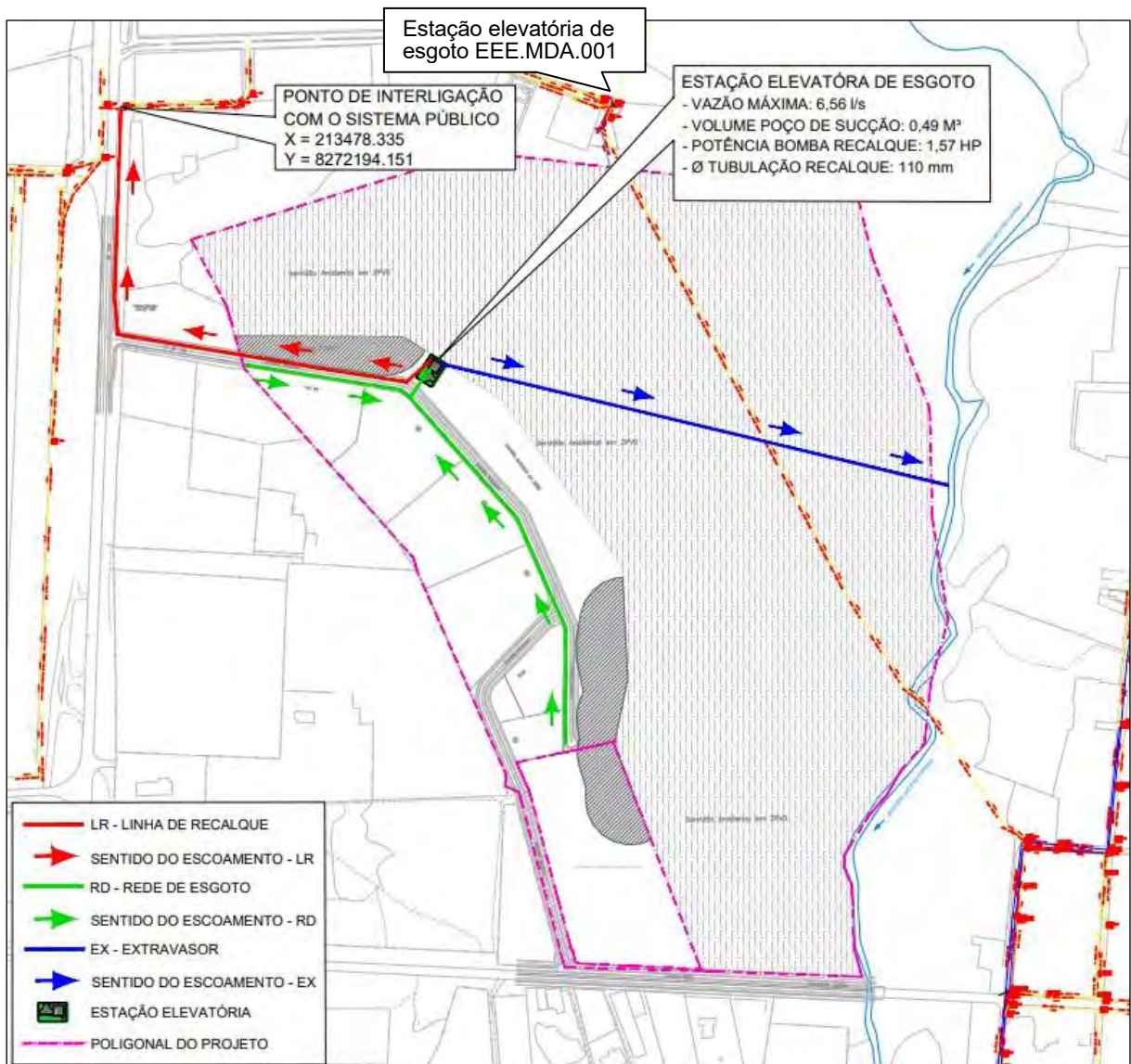


Figura 179 - Croqui de Concepção da Proposta 02

### 8.3.3.5 Proposta 03

No intuito de minimizar custos de implantação e operação de estações elevatórias de esgoto, a equipe de projeto estudou exaustivamente possibilidades para condução do esgoto exclusivamente por gravidade até o ponto de interligação com sistema público (Coordenadas X: 213478.335 e Y: 8272194), sendo verificada a viabilidade técnica com traçado conforme ilustrado na Figura 180.

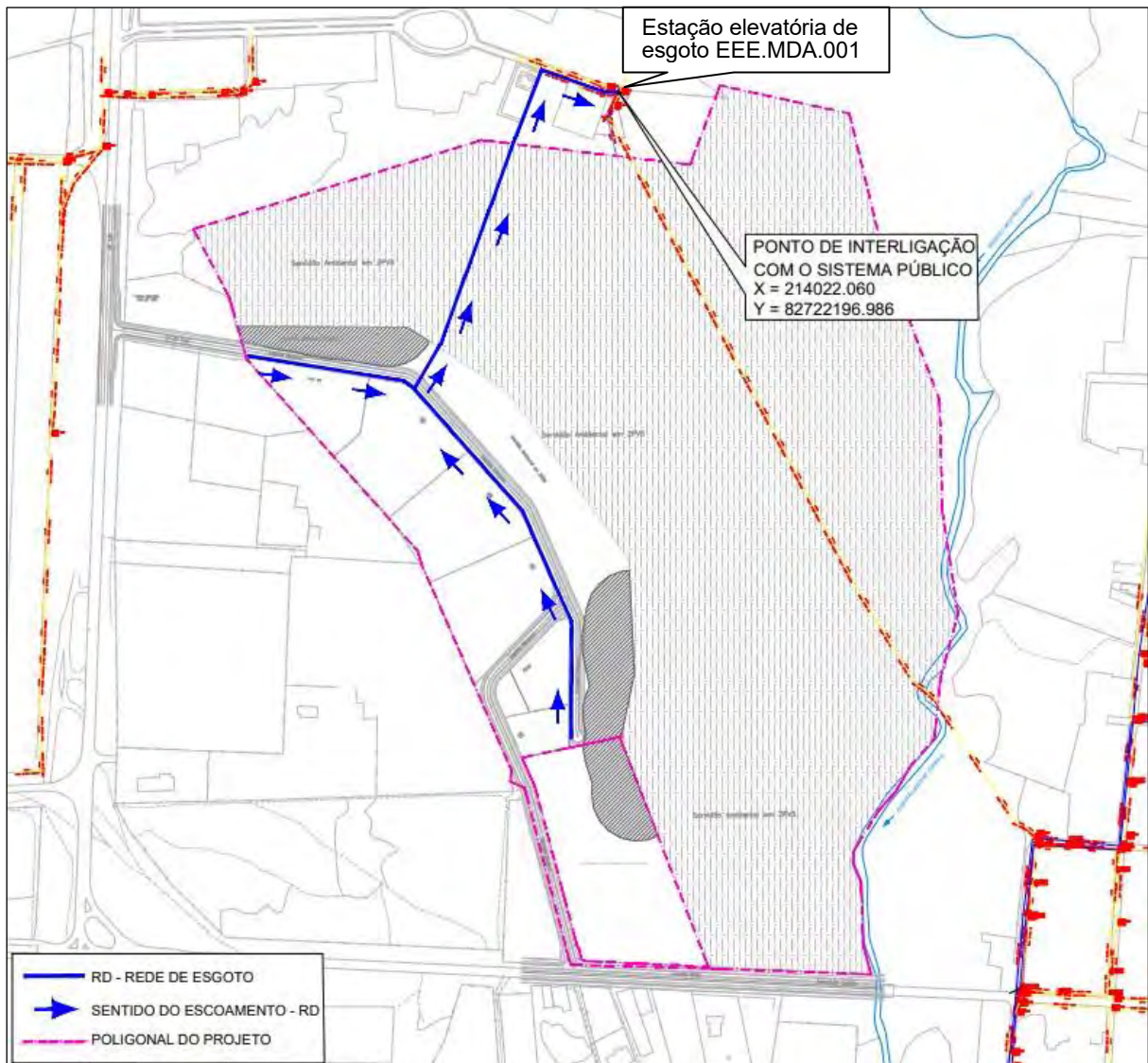


Figura 180 - Croqui de Conceção da Proposta 03

Entretanto, para viabilizar essa alternativa seria necessária passagem da tubulação dentro da ZPVS, uma área de alta restrição ambiental. Além disso, haveria necessidade de anuência para passagem da tubulação por dentro de um lote atualmente vazio do Condomínio Residencial Sarandy, vizinho da gleba do empreendimento. O referido lote está destacado em um polígono vermelho na Figura 181.



Figura 181 - Lote vazio que necessitará de anuência para admissão da proposta 03

#### **8.3.3.6 Proposta 04**

A quarta proposta foi estudada por solicitação dos técnicos da Caesb (EPR) em reunião no dia 25 de março de 2022. Essa difere-se da primeira apenas no traçado da linha de recalque, pois como pode ser visto na Figura 182, para essa opção é proposto passagem dessa tubulação dentro da ZPVS.

Como solicitado pelos técnicos da Caesb, a tubulação de recalque que atenderá o empreendimento foi traçada perpendicularmente até interceptar a linha de recalque de PEAD  $\varnothing 355$  que corta o a gleba. O ponto de interligação é o mesmo onde contribui a linha, cujas coordenadas são: X= 214473.899 e Y=8271381.047.

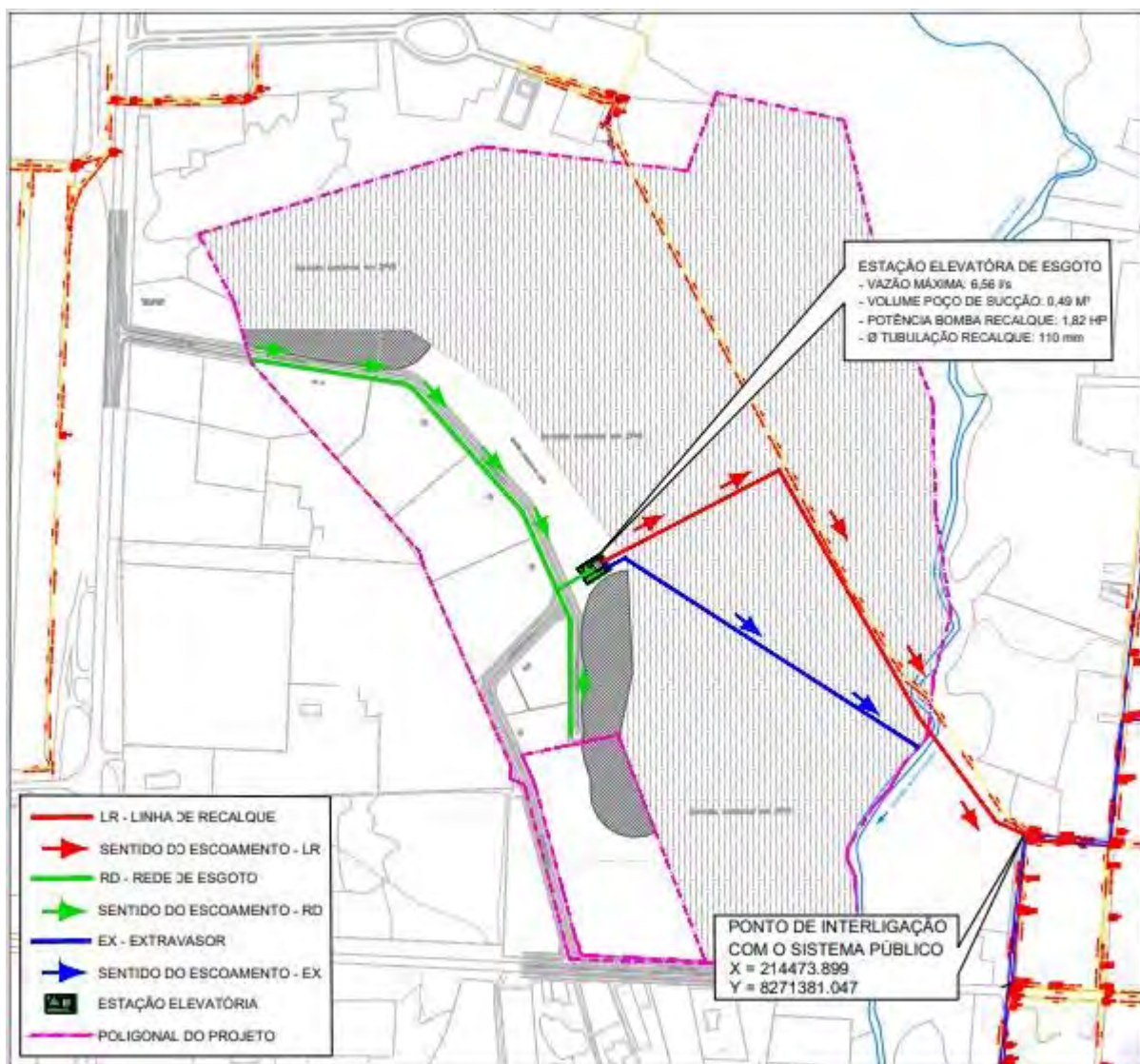


Figura 182 - Croqui de Concepção da Proposta 04

### 8.3.4 Alternativa Proposta para o Sistema

Em relação a Alternativa que será adotada para solução do esgotamento do empreendimento, a Caesb restringiu a apenas uma possibilidade, interligação com o sistema público. Todavia, tratando-se do sistema interno a gleba, foram elaboradas 4 (quatro) propostas visando solucionar questões técnicas, econômicas e ambientais, as quais foram objeto da discussão no capítulo anterior.

Do ponto de vista técnico e econômico a Proposta 03 se mostrou mais viável, uma vez que o escoamento aconteceria exclusivamente por gravidade, diminuindo os custos de implantação e operação, pois não necessitaria a construção de elevatórias nem linhas de recalque e não haveria gasto energético para o seu funcionamento. Além disso, a Caesb, futura operadora do sistema, teria menores custos operacionais e de manutenção.

Entretanto, para idealização dessa proposta seria necessário intervir em ZPVS. Por isso, essa proposta traz consigo um certo nível de insegurança, uma vez que, por uma questão de interpretação de leis ambientais, as obras de infraestrutura podem não ser entendidas como “utilidade pública” ou “uso destinado à administração” e, conseqüentemente, não serem licenciadas. Portanto, isso predispõe um cenário de atraso no processo de licenciamento ambiental do empreendimento, ou até mesmo inviabilizá-lo. Com esse receio o empreendedor optou por outra alternativa, que apesar de “mais cara” possui menor risco.

Assim, as restrições ambientais favorecem a adoção das Propostas 01 ou 02, sendo necessária para ambos os casos a implantação de redes coletoras, estação elevatória, linha de recalque e um sistema extravasor.

A proposta 02 conduzirá o efluente até um ponto de interligação ao norte da gleba e possui uma altura manométrica menor, e consecutivamente, exigirá equipamentos de bombeamento de menor potência. Outra questão relevante que deve ser levada em conta é a localização do ponto de interligação com o sistema público que neste caso será lançado a montante da EEE.MDA.001, ou seja, esse efluente terá que ser recalcado uma vez mais, aumentando os custos e diminuindo a folga hidráulica para qual foi projetada.

Por sua vez, a proposta 01 conduz o esgoto até um ponto a jusante da EEE.MDA.001, inclusive a jusante do ponto de lançamento de sua linha de recalque, logo, a parcela de contribuição de esgoto da gleba será bombeada somente uma vez. Isso diminui os custos de operação e não influenciará na folga hidráulica existente para a EEE.MDA.001.

Pelos motivos citados, o estudo conclui que a Proposta 01 corresponde à melhor alternativa para solução interna do sistema de esgotamento do empreendimento. Contudo, ressalta-se a importância, com base no princípio da economicidade, da tentativa de viabilizar a proposta 3, em que o escoamento seria realizado exclusivamente por gravidade não necessitando implantação nem operação de estações elevatórias de esgoto.

Na possibilidade de mudança para proposta 03, será necessário levantamento cadastral na área onde passaria a tubulação condutora de esgoto, inclusive sendo necessário levantamento cadastral das redes onde haveriam a interligação e de unidades da EEB existente (operada pela Caesb).

Para próxima fase de projeto, caso os traçados da linha de recalque passem por vias públicas e/ ou propriedades de terceiros, haverá a necessidade de anuência de órgãos gestores da infraestrutura pública e proprietários das propriedades privadas vizinhas.

## 8.4 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

O estudo de concepção de drenagem contém o diagnóstico da situação atual da área de estudo, a delimitação das áreas contribuintes, os tipos de dispositivos para proteger à infraestrutura e os valores de concentração de vazões em pontos estratégicos, assim como as alternativas para a produção do projeto executivo, a fim de conduzir o estudo de forma a reduzir os impactos da obra e facilitar a compatibilização dos cenários propostos de maneira integrada e harmoniosa.

A justificativa técnica e conceitual do projeto de drenagem foram elaboradas através da análise sistemática dos trabalhos realizados e consultados, aliada ao conhecimento interdisciplinar e interativo. Tais soluções tiveram como norteadores principais os critérios técnicos da Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (Novacap) e os parâmetros da Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal (Adasa).

### 8.4.1 Alternativa Proposta

A alternativa estudada seguiu a linha do sistema convencional composto por bocas de lobo, tubulações e poços de visita, largamente aplicado no DF e no Brasil (Figura 183). Essa alternativa adota todas as recomendações existentes no Termo de Referência da Novacap e da Resolução nº 09/2011 da Adasa.

Os lotes com área acima de 600 m<sup>2</sup> deverão atender a Lei Complementar nº 929/2017 e a Resolução nº 09/2011 da Adasa no quesito amortecimento, a fim de lançar somente os 24,4 l/s/ha de sua respectiva área.

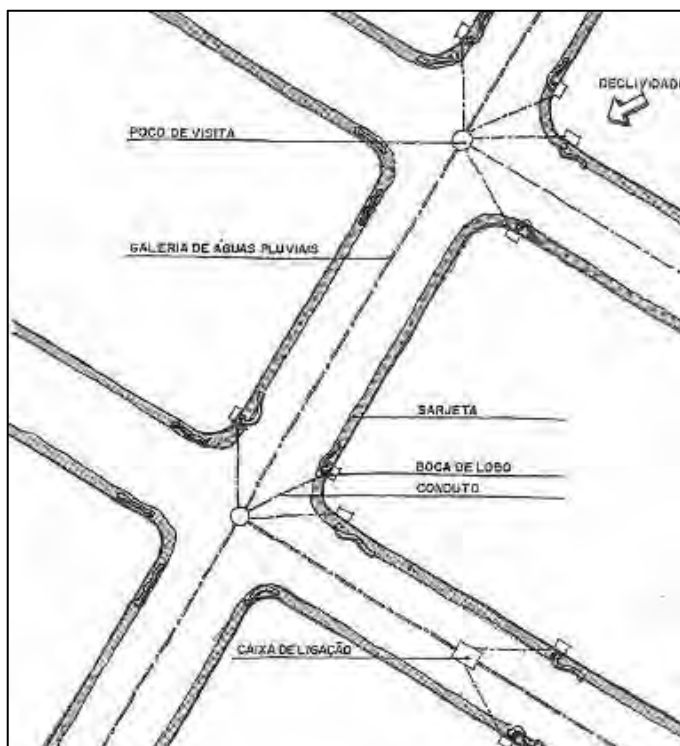


Figura 183 - Método Convencional

O escoamento advindo do arruamento é captado mediante bocas de lobo que já farão o tratamento de qualidade (item 8.4.3.1) e encaminhado por tubulações para os pontos mais baixos do terreno até alcançar os reservatórios de quantidade, amortecendo o pico da chuva, após esse tratamento é realizado o lançamento final.

## **8.4.2 Critério de Projeto**

### **8.4.2.1 Método de Cálculo**

Para o correto dimensionamento deste projeto, foram realizadas visitas em campo e definidas áreas de contribuições, através do levantamento topográfico.

O cálculo das vazões para dimensionamento dos dispositivos de microdrenagem foi desenvolvido pelo Método Racional. A Novacap recomenda que este método seja utilizado em bacias de contribuição inferiores a 100 ha.

A vazão é determinada pela seguinte equação:

$$Q = C * A * I$$

Onde:

- Q = Vazão (l/s);
- C = Coeficiente de escoamento superficial da área contribuinte;
- I = Intensidade de chuva crítica (l/s/ha);
- A = Área da bacia contribuinte (ha).

### **8.4.2.2 Coeficiente de Deflúvio “C”**

Foram delimitadas áreas de contribuição a montante de cada ponto final de contribuição, estimando-se um coeficiente de escoamento superficial “c”, com base nos critérios abaixo:

- Áreas pavimentadas com bloco intertravado maciço: C = 0,78;
- Para áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural: C=0,15;
- Áreas calçadas ou impermeabilizadas (área construída): C = 0,90.

O coeficiente de escoamento determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoa em uma área com um determinado tipo de cobertura de solo. Quanto mais impermeável for à 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 sua determinação de acordo com as superfícies urbanas.



O Manual da Adasa especifica que a escolha e a definição dos coeficientes ficarão a critério do projetista, mas é recomendável que seja adotada a ponderação dos valores, ou seja, no caso em que uma mesma área possui tipos diferentes de coberturas é necessária sua compatibilização. Esta é feita realizando-se uma média ponderada dos valores, conforme a equação abaixo:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n A_i C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Onde:

- $A_i$  é a área parcial, “i” considerada;
- C é o coeficiente relacionado à área  $A_i$ .

A taxa mínima de permeabilidade adotada para os lotes foi de 40% (Valor comumente utilizado em estudos preliminares). Dessa forma, para cenário de ocupação futura das áreas dos lotes, a situação de projeto fica condicionada aos seguintes coeficientes:

$$C_{lotes} = (0.90 \cdot 60\% + 0.15 \cdot 40\%) = 0.60$$

Por tanto, adotou-se o coeficiente de deflúvio (C) de 0.60 para os lotes do empreendimento.

A seguir um resumo dos coeficientes adotados para cada tipo de cobertura do solo.

Tabela 108 - Resumo dos coeficientes de escoamento superficial

Tipo de Cobertura do Solo	Deflúvio “C”
Para as áreas calçadas ou impermeabilizadas	0.900
Áreas pavimentadas com bloco intertravado	0.780
Áreas urbanizadas com áreas verdes (lotes)	0.600
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	0.150

Para melhor representar as condições reais de funcionamento, o coeficiente de deflúvio foi calculado separadamente para cada reservatório e sua respectiva área de contribuição.

Tabela 109 – Cálculo dos coeficientes do reservatório 1

Cálculo dos Coeficientes “C” e “CN”				
Descrição	Áreas (m <sup>2</sup> )	Áreas (%)	c	Coeficiente de Deflúvio
				C * A (%)
Para as áreas calçadas ou impermeabilizadas	2026.30	17.25	0.900	15.53
Áreas pavimentadas	2003.31	17.06	0.780	13.30
Áreas urbanizadas com áreas verdes (lotes)	7109.21	60.53	0.600	36.32
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	607.06	5.17	0.150	0.78
<b>Total</b>	<b>11745.88</b>	<b>100%</b>	-	<b>0.659</b>

- Cálculo médio:

$$C = (17,25\% * 0,9 + 17,06\% * 0,78 + 60,53\% * 0,60 + 5,17\% * 0,15) = \underline{\underline{0,659}}$$

Tabela 110 – Cálculo dos coeficientes do reservatório 2

Cálculo dos Coeficientes “C” e “CN”				
Descrição			c	Coeficiente de Deflúvio
				C * A (%)
Para as áreas calçadas ou impermeabilizadas	964.92	40.23	0.900	36.20
Áreas pavimentadas	1033.54	43.09	0.780	33.61
Áreas urbanizadas com áreas verdes (lotes)	0.00	0.00	0.600	0.00
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	400.20	16.68	0.150	2.50
<b>Total</b>	<b>2398.67</b>	<b>100%</b>	-	<b>0.723</b>

- Cálculo médio:

$$C = (40,23\% * 0,9 + 43,09\% * 0,78 + 0,00\% * 0,60 + 16,68\% * 0,15) = \underline{\underline{0,723}}$$

Tabela 111 – Cálculo dos coeficientes do reservatório 3

Cálculo dos Coeficientes “C” e “CN”				
Descrição	Áreas (m <sup>2</sup> )	Áreas (%)	c	Coeficiente de Deflúvio
				C * A (%)
Para as áreas calçadas ou impermeabilizadas	2192.16	28.06	0.900	25.26
Áreas pavimentadas	2444.53	31.30	0.780	24.41
Áreas urbanizadas com áreas verdes (lotes)	0.00	0.00	0.600	0.00
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	3174.47	40.64	0.150	6.10
<b>Total</b>	<b>7811.16</b>	<b>100%</b>	-	<b>0.558</b>

- Cálculo médio:

$$C = (28,06\% * 0,9 + 31,30\% * 0,78 + 0,00\% * 0,60 + 40,64\% * 0,15) = \underline{\underline{0,558}}$$

Tabela 112 – Cálculo dos coeficientes do reservatório 4

Cálculo dos Coeficientes “C” e “CN”				
Descrição	Áreas (m <sup>2</sup> )	Áreas (%)	c	Coeficiente de Deflúvio
				C * A (%)
Para as áreas calçadas ou impermeabilizadas	554.77	7.10	0.900	6.39
Áreas pavimentadas	651.66	8.34	0.780	6.51
Áreas urbanizadas com áreas verdes (lotes)	2935.45	37.57	0.600	22.54
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	3671.57	46.99	0.150	7.05
<b>Total</b>	<b>7813.45</b>	<b>100%</b>	-	<b>0.425</b>

- Cálculo médio:

$$C = (7,10\% * 0,9 + 8,34\% * 0,78 + 37,57\% * 0,60 + 46,99\% * 0,15) = \underline{\underline{0,425}}$$

#### 8.4.2.3 Intensidade de Chuva Crítica

Utilizou-se a equação Intensidade–Duração–Frequência (IDF) de chuva, contida no Termo de Referência da Novacap.

$$I = \frac{4.374,17 * T^{0,207}}{(t_d + 11)^{0,884}}$$

Onde:

- I = intensidade de chuva (l/s.ha);
- T = Frequência ou Período de Retorno (anos);
- t<sub>d</sub> = duração (min).

A seguir, na Tabela 121, estão apresentados os valores de intensidade pluviométrica (mm/h) e a altura de precipitação (mm), obtidos a partir da equação IDF - Brasília, para chuvas intensas com durações entre 5 e 120 minutos e períodos de retorno de 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos (Pfafstetter, 1982).

Tabela 113 - Intensidade Pluviométrica – I (mm/h) e Altura de Precipitação – P (mm)

INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA - I (mm/h) e ALTURA DE PRECIPITAÇÃO - P (mm)														
Duração (min)	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)													
	5		10		15		20		25		50		100	
	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)
5	15.79	189.42	18.22	218.65	19.82	237.79	21.03	252.38	22.03	264.31	25.42	305.09	29.35	352.17
10	24.82	148.95	28.65	171.93	31.16	186.98	33.08	198.45	34.64	207.84	39.98	239.90	46.15	276.92
15	30.83	123.32	35.59	142.35	38.70	154.81	41.08	164.31	43.02	172.08	49.66	198.63	57.32	229.27
20	35.19	105.56	40.62	121.85	44.17	132.52	46.88	140.65	49.10	147.30	56.67	170.02	65.42	196.26
25	38.54	92.49	44.48	106.76	48.38	116.11	51.35	123.23	53.78	129.06	62.07	148.97	71.65	171.96
30	41.22	82.45	47.58	95.17	51.75	103.50	54.93	109.85	57.52	115.04	66.40	132.79	76.64	153.28
35	43.44	74.47	50.15	85.96	54.54	93.49	57.88	99.23	60.62	103.92	69.97	119.95	80.77	138.46
40	45.32	67.98	52.31	78.47	56.89	85.34	60.38	90.58	63.24	94.86	72.99	109.49	84.26	126.39
45	46.94	62.59	54.18	72.24	58.93	78.57	62.54	83.39	65.50	87.33	75.60	100.80	87.27	116.36
50	48.36	58.03	55.82	66.98	60.71	72.85	64.43	77.32	67.48	80.97	77.89	93.46	89.90	107.88
55	49.61	54.13	57.27	62.48	62.28	67.95	66.11	72.12	69.23	75.52	79.91	87.18	92.24	100.63
60	50.74	50.74	58.57	58.57	63.70	63.70	67.61	67.61	70.80	70.80	81.73	81.73	94.34	94.34
65	51.76	47.78	59.75	55.15	64.98	59.98	68.96	63.66	72.22	66.67	83.37	76.96	96.23	88.83
70	52.69	45.16	60.82	52.13	66.14	56.69	70.20	60.17	73.52	63.02	84.86	72.74	97.96	83.96
75	53.54	42.83	61.80	49.44	67.21	53.77	71.34	57.07	74.71	59.77	86.24	68.99	99.54	79.63
80	54.33	40.75	62.71	47.03	68.20	51.15	72.39	54.29	75.81	56.86	87.50	65.63	101.00	75.75
85	55.06	38.86	63.55	44.86	69.12	48.79	73.36	51.78	76.83	54.23	88.68	62.60	102.36	72.25
90	55.74	37.16	64.34	42.89	69.97	46.65	74.26	49.51	77.77	51.85	89.77	59.85	103.62	69.08
95	56.37	35.60	65.07	41.10	70.77	44.70	75.11	47.44	78.66	49.68	90.80	57.35	104.81	66.19
100	56.97	34.18	65.76	39.46	71.52	42.91	75.91	45.54	79.50	47.70	91.76	55.06	105.92	63.55
105	57.54	32.88	66.41	37.95	72.23	41.27	76.66	43.80	80.28	45.88	92.67	52.95	106.97	61.12
110	58.07	31.67	67.03	36.56	72.90	39.76	77.37	42.20	81.03	44.20	93.53	51.01	107.96	58.89
115	58.57	30.56	67.61	35.27	73.53	38.36	78.04	40.72	81.73	42.64	94.34	49.22	108.90	56.81
120	59.05	29.53	68.16	34.08	74.13	37.07	78.68	39.34	82.40	41.20	95.11	47.56	109.79	54.89

Fonte: Topocart.

Os resultados anteriormente obtidos podem ser representados graficamente pelas seguintes famílias de curvas:

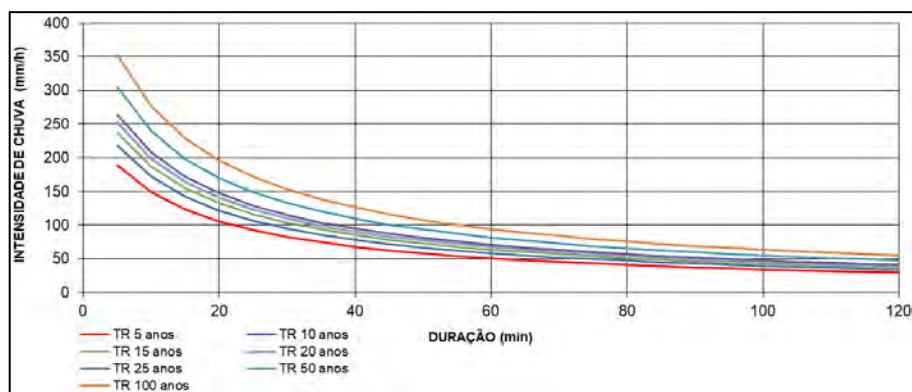


Figura 184 - Curvas de Intensidade-Duração-Frequência – Brasília/DF

Fonte: Topocart.

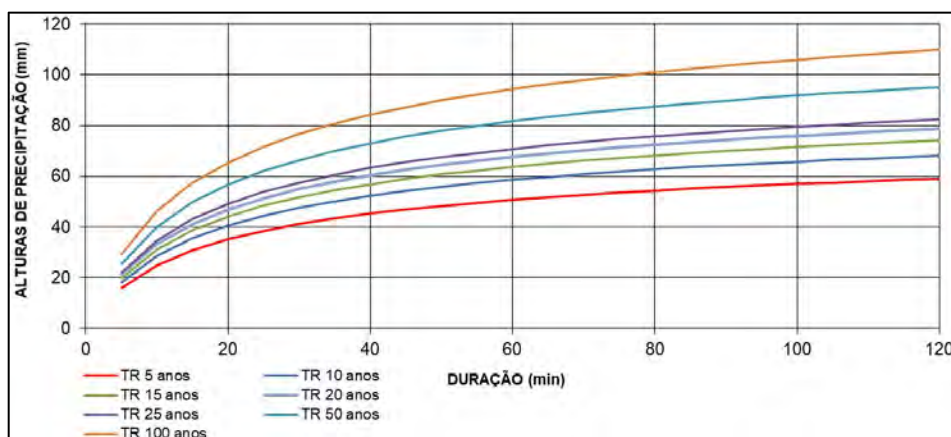


Figura 185 - Precipitação-Duração-Frequência – Brasília/DF  
 Fonte: Topocart.

O período de retorno, também conhecido como intervalo de recorrência ou tempo de recorrência, é o intervalo estimado entre ocorrências de igual magnitude de um fenômeno natural, como chuvas, ventos intensos, granizo, etc. O termo é utilizado na meteorologia, climatologia, engenharia hidráulica, engenharia civil e afins.

Por fim, neste trabalho será utilizado o tempo de recorrência de **10 anos**, conforme disciplina o TR de 2019 da Novacap.

#### 8.4.2.4 Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração consiste no espaço de tempo que as águas pluviais levarão para alcançar a seção da rede que está sendo considerada. Esse tempo de deslocamento varia com a distância e as características do terreno, tais como depressões e granulometria do solo (SCS, 1975).

Para o cálculo do tempo de concentração usou-se a seguinte fórmula:

$$tc = te + tp$$

Onde:

- $tc$  = tempo de concentração em minuto;
- $te$  = tempo de deslocamento superficial ou tempo de entrada em minuto;
- $tp$  = tempo de percurso em minuto.

O tempo de deslocamento superficial ou de entrada é o tempo gasto pelas águas precipitadas, nos pontos mais distantes, para atingir a rede através dos acessórios de captação. Logo, o tempo de deslocamento adotado foi de 15 minutos, o mesmo adotado para Brasília pela Novacap.

O tempo de percurso ( $tp$ ) é o tempo de escoamento das águas no interior das redes, desde o início até a seção considerada. Este tempo é determinado no desenvolvimento da planilha de cálculo com base no método cinemático:

$$tp = \frac{L}{V}$$

Onde:

- tp = tempo de percurso em segundo;
- L= comprimento do trecho de rede em metros;
- V= velocidade das águas no interior da rede em m/s.

#### **8.4.2.5 Áreas Contribuintes**

Foram definidas áreas de contribuição para as estruturas do sistema de drenagem pluvial, levando sempre em consideração as características naturais do terreno e de declividade longitudinal da via pavimentada.

#### **8.4.2.6 Condições de Cálculo Hidráulico da Rede**

A rede foi dimensionada para a lâmina máxima de 82%. Foram feitas verificações para a altura da lâmina a fim de se prevenir remansos.

Para o cálculo, da capacidade de transporte das vazões em cada seção considerada, foi utilizado a equação de Manning.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:

- Q = vazão na seção (m<sup>3</sup>/s);
- A = área da seção (m<sup>2</sup>);
- Rh = raio hidráulico (m);
- i = declividade do coletor (m/m);
- n = coeficiente de rugosidade do material em concreto armado (Para tubos n=0,013)

#### **8.4.2.7 Diâmetro Mínimo**

O diâmetro mínimo adotado foi de 600 mm, conforme recomenda o TR de 2019 da Novacap.

#### **8.4.2.8 Recobrimento Mínimo da Tubulação**

Adotou-se recobrimento mínimo recomendado pelo Termo de Referência da Novacap para tubos de concreto, que é de uma vez e meia o diâmetro rede, a não ser quando ela for projetada em área verde, hipótese em que deverá ser adotados outros valores em funções da cota da via a ser drenada, objetivando-se a redução de problemas relacionados à interferência com redes de esgotamento sanitário, água potável, energia elétrica e telefonia, bem como proteção das tubulações.

#### **8.4.2.9 Declividade Mínima**

A declividade mínima, para tubos, é aquela que garante uma velocidade mínima de 1,0 m/s.

#### **8.4.2.10 Velocidades Limites**

Adotou-se a velocidade mínima de 1,0 m/s e, para velocidade máxima, considerou-se o valor de 6,0 m/s, tendo em vista o desgaste do tubo e a vida útil da obra.

### **8.4.3 Composição do Sistema de Drenagem**

O projeto foi desenvolvido com base nas normas da ABNT e nas recomendações e normas contidas no Termo de Referência da Novacap e no Manual de Drenagem do DF. O sistema proposto é composto por:

- Bocas-de-lobo do tipo qualidade;
- Redes coletoras;
- Poços de visita;
- Reservatórios Subterrâneos;
- Dissipador tipo impacto.

#### **8.4.3.1 Bocas de Lobo do Tipo Qualidade**

Para definir a localização das bocas de lobo foi levado em consideração as características do pavimento, tais como, o caimento das seções transversais e pontos baixos identificados por meio de visita ao local e levantamento topográfico.

As bocas de lobo a serem implantadas no empreendimento deverão ser do tipo qualidade, com meio-fio vazado. Tais bocas-de-lobo permitem a entrada de 70 l/s se estiverem em boa localização para recebimento do escoamento superficial. É garantido a qualidade da água por meio da estrutura interna que a compõem, na qual impossibilitam a passagem dos resíduos sólidos mais densos e os flutuantes.

Ressalta-se que, para um melhor funcionamento do dispositivo, torna-se indispensável a manutenção pelo menos duas vezes ao ano, uma imediatamente antes do início do período chuvoso, e outra na metade do período chuvoso. Tal atividade é de responsabilidade do condomínio.

A limpeza de todas as bocas de lobo é executada de forma a garantir que o material sólido retido durante as chuvas não diminua o processo de escoamento das águas para as redes coletoras.

O processo de manutenção deverá ser feito manualmente por equipe específica de um ou dois colaboradores equipados com pás, picaretas e ganchos. Após a remoção da laje superior (tampa de concreto), deverá ser removido todo o resíduo acumulado e, caso necessário, a aspiração da placa de concreto permeável.

Na figura a seguir, uma representação básica do modelo adotado neste projeto.

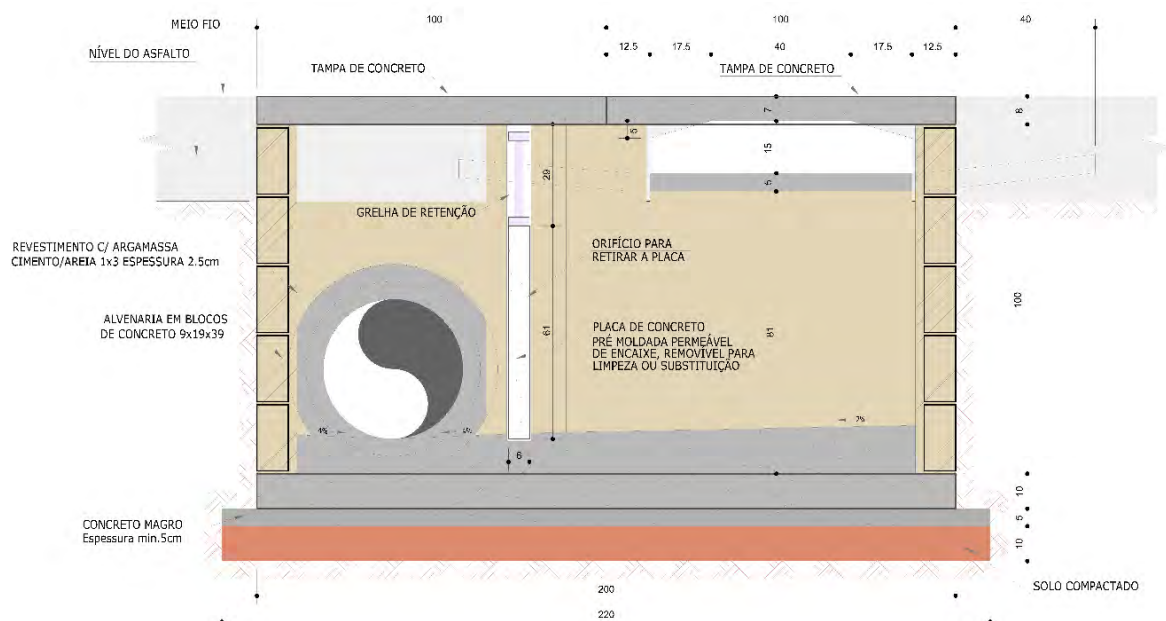


Figura 186 - Boca de lobo de qualidade

Fonte: Topocart

#### 8.4.3.2 Redes Coletoras

Os trechos serão compostos por tubos em concreto. O diâmetro mínimo considerado na simulação foi de 600 mm conforme recomendações presentes no Termo de Referência da Novacap. Para os ramais de ligação entre as bocas de lobo e poços de visita foi adotado diâmetro mínimo de 400 mm.

#### 8.4.3.3 Poços de Visita

Os poços de visita foram especificados no padrão Novacap, conforme os diâmetros de chegada e saída dos coletores.

As visitas foram localizadas no início das redes e em suas interligações, a distância máxima entre as visitas adotadas no lançamento foi de 60 metros conforme recomendações do termo de referência da Novacap de 2019.



#### **8.4.3.4 Reservatório de Detenção Subterrâneo**

O reservatório de detenção é uma estrutura que tem por objetivo regular as vazões pluviais efluentes de uma bacia hidrográfica, permitindo a transferência de vazões compatíveis com o limite tolerado pela rede de drenagem ou curso d'água existente. Os reservatórios de detenção podem ser construídos de várias formas e com tipos de funcionamento variados (BAPTISTA, 2005).

#### **8.4.3.5 Dissipador do Tipo Impacto**

Foi adotado dispositivo de dissipação de energia do tipo impacto ao final da rede 01. A bacia de dissipação por impacto é uma estrutura em forma de caixa dotada de uma viga transversal com secção em L invertido, que não requer a existência de qualquer nível de água mínimo a jusante para assegurar o seu bom funcionamento. A bacia foi concebida para ser colocada na extremidade de jusante de uma conduta em pressão.

No entanto, mediante as necessárias adaptações a montante, poderá também ser utilizada na extremidade de condutas com escoamento em superfície livre. Neste caso, para idênticos números de Froude a montante, a eficiência desta estrutura como dissipador de energia é superior à de um ressalto hidráulico.

#### **8.4.4 Resultado das Simulações de Microdrenagem**

A coleta do escoamento precipitado será feita por meio de um sistema de drenagem convencional, em concreto armado, para o abastecimento das bacias de detenção que estão localizadas no ponto de menor cota altimétrica.


Os resultados encontrados estão apresentados na Tabela 114.

- Coluna 1 – Número da Rede Coletora;
- Coluna 2 – Trecho da Rede;
- Coluna 3 – Cota de terreno de montante do trecho do coletor (m);
- Coluna 4 – Cota de terreno de jusante do trecho do coletor (m);
- Coluna 5 – Declividade do terreno do trecho do coletor (%);
- Coluna 6 – Área de contribuição do trecho do coletor (ha);
- Coluna 7 – Área acumulada do trecho do coletor (ha);
- Coluna 8 – Coeficiente de distribuição (n) da área do trecho do coletor;
- Coluna 9 – Coeficiente de escoamento superficial (c) do trecho do coletor;
- Coluna 10 – Área acumulada x Coeficientes “n” e “c”
- Coluna 11 – Tempo de concentração do trecho do coletor em segundos;
- Coluna 12 – Intensidade de chuva crítica referente ao trecho do coletor (ℓ/s/ha);
- Coluna 13 – Coeficiente de Manning;
- Coluna 14 – Vazão estimada do trecho do coletor (ℓ/s);

- Coluna 15 – Extensão do trecho do coletor (m);
- Coluna 16 – Declividade do trecho do coletor (%);
- Coluna 17 – Diâmetro do dimensionamento do coletor (mm);
- Coluna 18 – Lâmina d'água do trecho do coletor – H/D (%);
- Coluna 19 – Velocidade do trecho do coletor (m/s);
- Coluna 20 – Altura da Lâmina d'água do trecho do coletor (m);
- Coluna 21 – Tempo de percurso no coletor (s);
- Coluna 22 – Desnível do trecho (m);
- Coluna 23 – Altura do degrau, quando necessário (m).
- Coluna 24 – Cota de soleira do Poço de Visita de montante do trecho (m);
- Coluna 25 – Cota de soleira do Poço de Visita de jusante do trecho (m);
- Coluna 26 – Profundidade do Poço de Visita de montante do trecho (m);
- Coluna 27 – Profundidade do Poço de Visita de jusante do trecho (m).

A rede de microdrenagem foi definida de acordo com as áreas de contribuição que incidem sobre cada trecho de rede. Foram considerados para dimensionamento das redes TR de 10 anos e tempo de concentração de 15 minutos. Na Tabela 122, observa-se a simulação realizada na rede 01.

Tabela 114 - Planilha de cálculo da rede 01

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE 01																												
CONDOMÍNIO MESTRE D'ARMAS/DF - MICRODRENAGEM																												
ÁGUAS PLUVIAIS - MICRODRENAGEM																												
Data: Março/2022																												
Curva Usada: IDF- Brasília (TERMO DE REFERÊNCIA NOVACAP 2019)																												
Tempo de Recorrência: 10 anos																												
																												
REDE	Localização		Terreno		Deflúvio a escoar para Jusante								REDE												OBS.			
	Trecho		cotas		Declividade	Área de Contribuição	Σ Áreas	Coef. De Distribuição	Coeficientes de deflúvio	Σ Áreas x Coeficientes	Tempo de Concent.	Intensidade	Coeficiente de Manning	Deflúvio a Escoar	Comprimento	Declividade	Diâmetro	H / D	Veloc.	Altura da Lâmina	Tempo de Percurso	Desníveis	Degrau a jusante	Cota da Soleira		Profundidade		
	PV Montante -> PV Jusante	Montante	Jusante	m																				m		m/m	há	há
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
REDE 01	VERTEDOR 1->PV-1	934.309	934.514	-0.037	0.118	0.118	1	61.3%	0.072	900.000	395.104	0.015	28.637	3.60	0.013	600	15%	1.083	0.090	3.304	0.041	0.000	931.309	931.268	3.000	3.250		
REDE 01	PV-1->PV-2	934.514	935.175	-0.011	0.120	0.238	1	61.3%	0.146	903.304	394.366	0.015	57.536	60.00	0.003	600	30%	1.000	0.178	73.449	0.193	0.000	931.268	931.075	3.250	4.100		
REDE 01	PV-2->PV-3	935.175	935.301	-0.002	0.098	0.336	1	61.3%	0.206	976.753	378.680	0.015	78.040	60.00	0.002	600	39%	1.000	0.235	78.744	0.124	0.000	931.075	930.951	4.100	4.350		
REDE 01	PV-3->PV-4	935.301	935.129	0.003	0.000	0.336	1	61.3%	0.206	1055.496	363.273	0.015	74.865	60.00	0.003	600	35%	1.000	0.210	70.618	0.172	0.000	930.951	930.779	4.350	4.350		
REDE 01	VERTEDOR 2->PV-4	934.916	935.129	-0.050	0.024	0.024	1	61.3%	0.015	900.000	395.104	0.015	5.848	4.30	0.229	600	4%	1.846	0.021	2.338	2.334	1.350	933.113	930.779	1.800	4.350		
REDE 01	PV-4->PV-5	935.129	935.303	-0.003	0.119	0.479	1	61.3%	0.294	1126.114	350.546	0.015	102.959	60.00	0.004	600	39%	1.023	0.232	58.698	0.226	0.000	930.779	930.553	4.350	4.750		
REDE 01	PV-5->PV-6	935.303	934.738	0.056	0.119	0.599	1	61.3%	0.367	1184.783	340.673	0.015	125.010	10.00	0.002	600	56%	1.000	0.334	12.929	0.015	0.000	930.553	930.538	4.750	4.200		
REDE 01	VERTEDOR 3->PV-6	934.950	934.738	0.047	0.043	0.043	1	61.3%	0.026	900.000	395.104	0.015	10.321	4.50	0.271	600	4%	2.328	0.027	1.925	2.412	1.200	932.950	930.538	2.000	4.200		
REDE 01	PV-6->PV-7	934.738	934.223	0.009	0.000	0.641	1	61.3%	0.393	1197.711	338.576	0.015	133.084	60.00	0.002	800	35%	1.000	0.282	71.226	0.115	0.000	930.538	930.423	4.200	3.800		
REDE 01	VERTEDOR 4->PV-7	935.309	934.223	0.037	0.036	0.036	1	61.3%	0.022	900.000	395.104	0.015	8.723	19.00	0.111	800	5%	1.622	0.030	11.615	2.886	0.800	933.309	930.423	2.000	3.800		
REDE 01	PV-7->PV-8	934.223	934.388	-0.003	0.357	1.034	1	61.3%	0.634	1268.937	327.501	0.015	207.574	60.00	0.001	800	65%	1.000	0.518	99.518	0.035	0.000	930.423	930.388	3.800	4.000		
REDE 01	VERTEDOR 5->PV-8	935.614	934.388	0.068	0.079	0.079	1	61.3%	0.048	900.000	395.104	0.015	19.050	18.00	0.069	800	8%	1.746	0.049	10.134	2.226	1.000	932.614	930.388	3.000	4.000		
REDE 01	PV-8->PV-9	934.388	934.415	0.000	0.779	1.892	1	61.3%	1.160	1368.455	313.256	0.015	363.243	60.00	0.001	800	75%	1.000	0.597	66.509	0.073	0.000	930.388	930.315	4.000	4.100		
REDE 01	PV-9->PV-10	934.415	934.470	-0.001	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1434.964	304.448	0.015	353.030	47.00	0.001	800	81%	1.000	0.652	58.355	0.045	0.000	930.315	930.270	4.100	4.200		
REDE 01	PV-10->PV-11	934.470	934.569	-0.002	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1493.319	297.143	0.015	344.559	60.00	0.002	800	64%	1.021	0.509	58.761	0.101	0.000	930.270	930.169	4.200	4.400		
REDE 01	PV-11->PV-12	934.569	934.874	-0.005	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1552.080	290.155	0.015	336.456	60.00	0.002	800	64%	1.000	0.510	60.355	0.095	0.000	930.169	930.074	4.400	4.800		
REDE 01	PV-12->PV-13	934.874	934.224	0.011	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1612.435	283.332	0.015	328.544	60.00	0.002	800	62%	1.006	0.495	59.626	0.100	0.000	930.074	929.974	4.800	4.250		
REDE 01	PV-13->PV-14	934.224	933.880	0.006	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1672.062	276.918	0.015	321.107	60.00	0.002	800	62%	1.000	0.498	61.405	0.094	0.000	929.974	929.880	4.250	4.000		
REDE 01	PV-14->PV-15	933.880	934.856	-0.028	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1733.466	270.628	0.015	313.813	35.00	0.002	800	55%	1.103	0.442	31.420	0.074	0.000	929.880	929.806	4.000	5.050		
REDE 01	PV-15->PV-16	934.856	933.343	0.025	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1764.887	267.526	0.015	310.216	60.00	0.001	800	70%	1.000	0.561	72.841	0.063	0.000	929.806	929.743	5.050	3.600		
REDE 01	PV-16->PV-17	933.343	933.028	0.005	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1837.727	260.618	0.015	302.205	60.00	0.002	800	56%	1.047	0.447	57.302	0.115	0.000	929.743	929.628	3.600	3.400		
REDE 01	PV-17->PV-18	933.028	933.007	0.000	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1895.029	255.444	0.015	296.206	48.00	0.002	800	60%	1.000	0.480	51.034	0.071	0.000	929.628	929.557	3.400	3.450		
REDE 01	PV-18->LANÇAMENTO FINAL	933.007	929.486	0.252	0.000	1.892	1	61.3%	1.160	1946.064	251.017	0.015	291.072	14.00	0.077	800	20%	3.933	0.164	3.559	1.071	0.000	929.557	928.486	3.450	1.000		

Os itens destacados na planilha correspondem às vazões amortizadas em lotes acima de 600,00 m<sup>2</sup> em concordância com a Resolução n° 9 da Adasa.

Por fim, percebe-se a eficiência do sistema quanto o manejo e condicionamento das águas precipitadas.

#### **8.4.5 Determinação dos Volumes dos Reservatórios de Detenção**

Nos reservatórios do tipo Detenção o armazenamento é de curto prazo, com atenuação do pico de vazão de saída a um valor inferior ao de entrada. O volume de água descarregada é igual ao afluente, apenas distribuído em um tempo maior.

O controle de qualidade será garantido por meio das bocas de lobo de qualidade instaladas a montante, ou seja, o reservatório servirá somente como quantidade, para a amortização do pico de vazão.

A normatização da Novacap estabelece que a vazão de lançamento consequente de toda ocupação que resulta em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída de 24,4 l/s/ha. Para manter a vazão de pré-desenvolvimento é calculado o volume do reservatório de amortecimento.

O volume é determinado pela equação:

$$V = (4,705 \times Ai) \times Ac$$

Onde:

- V = volume (m<sup>3</sup>);
- Ai = Percentual de área permeável do terreno (%);
- Ac = Área de contribuição (ha).

O controle da vazão de saída agirá de forma a garantir que a vazão descarregada não ultrapasse o limite de 24,4 l/s/ha determinados pela Adasa na Resolução n° 09/2011.

A Tabela 123 mostra os valores de volumes obtidos para cada reservatório através da aplicação da equação.

Tabela 115 - Volumes obtidos para cada reservatório

<b>RESERVATÓRIO 01</b>	<b>Área de Contribuição (ha)</b>	<b>Percentual de área permeável (%)</b>	<b>Volume Quant. (Adasa,m3)</b>	<b>Volume de Concreto (m³)</b>
		<b>1,17</b>	<b>65,9%</b>	<b>364,300</b>
<b>RESERVATÓRIO 02</b>	<b>Área de Contribuição (ha)</b>	<b>Percentual de área permeável (%)</b>	<b>Volume Quant. (m3)</b>	<b>Volume de Concreto (m³)</b>
		<b>0,24</b>	<b>72,3%</b>	<b>81,610</b>
<b>RESERVATÓRIO 03</b>	<b>Área de Contribuição (ha)</b>	<b>Percentual de área permeável (%)</b>	<b>Volume Quant. (m3)</b>	<b>Volume de Concreto (m³)</b>
		<b>0,78</b>	<b>72,5%</b>	<b>204,940</b>
<b>RESERVATÓRIO 04</b>	<b>Área de Contribuição (ha)</b>	<b>Percentual de área permeável (%)</b>	<b>Volume Quant. (m3)</b>	<b>Volume de Concreto (m³)</b>
		<b>0,78</b>	<b>42,5%</b>	<b>156,190</b>

## 9 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 187).

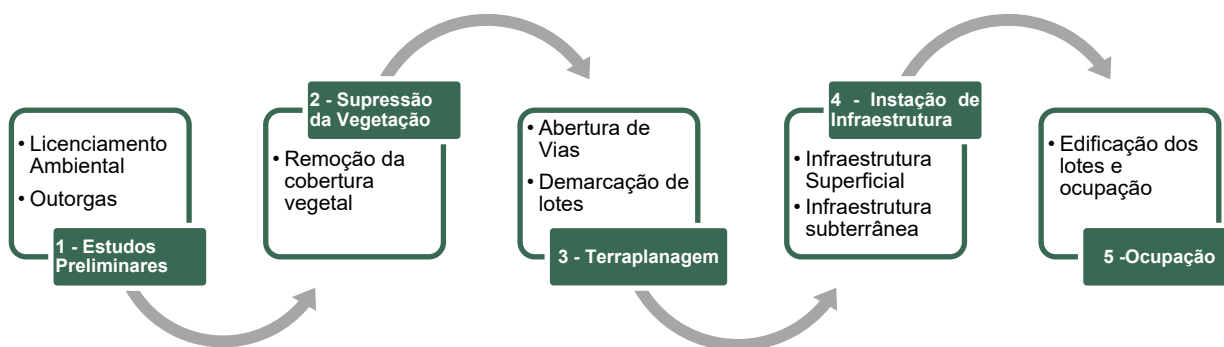


Figura 187 - Fluxograma de implantação de parcelamento do solo

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.

## 9.1 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 188).



Figura 188 - 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 116.

Tabela 116 - Composição dos atributos utilizados para a determinação da magnitude dos impactos ambientais identificados

<b>Atributo</b>	<b>Classificação</b>	<b>Descrição</b>
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 prevaletentes 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 117.

Tabela 117 - 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 118.

Tabela 118 - 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 189) demonstra o cálculo realizado para obtenção dos valores para cada impacto existentes nas fases de implantação e operação do empreendimento.

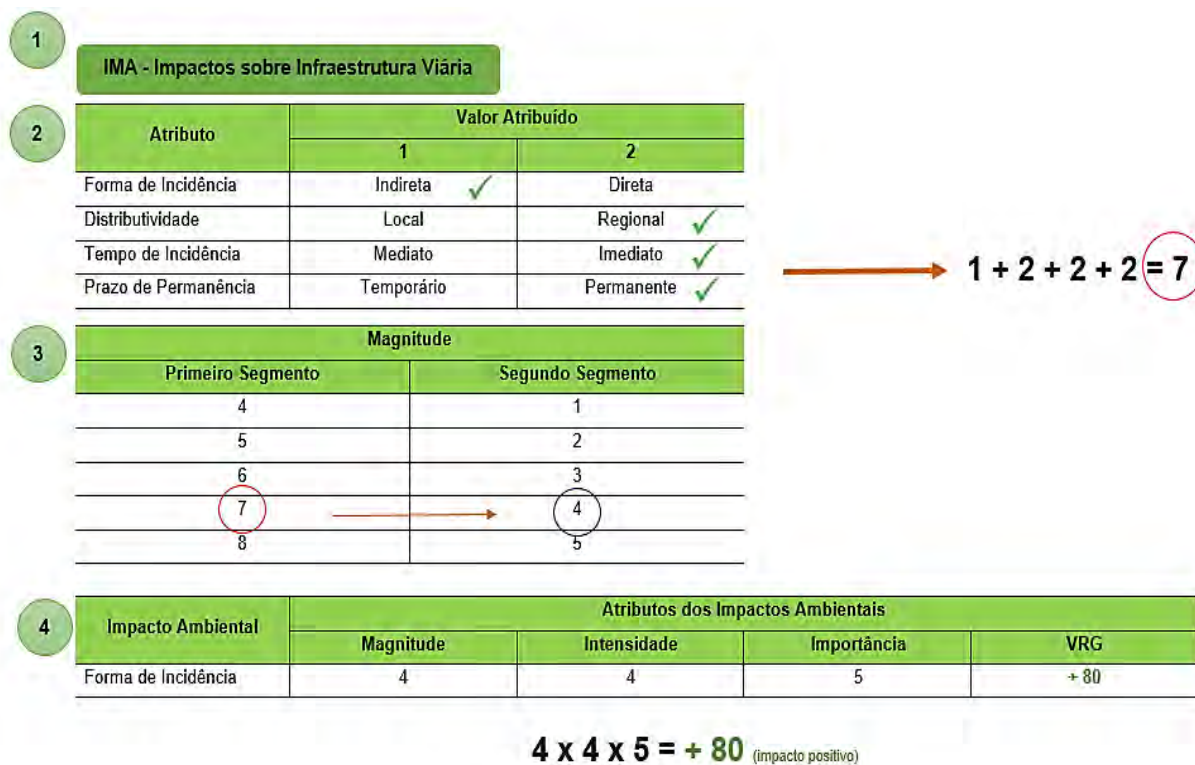


Figura 189 - Exemplo de memorial de cálculo de um valor de impacto ambiental

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.

## 9.2 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 190 apresenta o Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA) da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais.

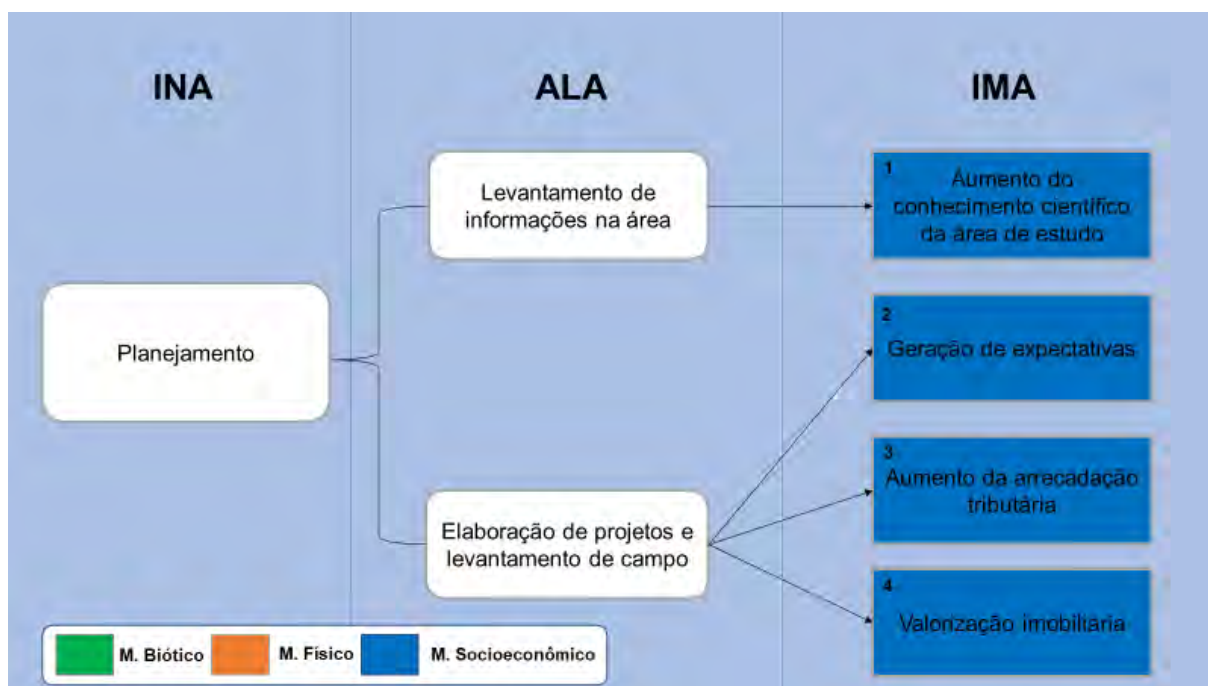


Figura 190 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na fase de planejamento

Na Tabela 119 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Planejamento e Estudos Preliminares.

Tabela 119 - 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	
<b>IMA 1</b>	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
<b>IMA 2</b>	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
<b>IMA 3</b>	Aumento da arrecadação tributária	Tributos e taxas decorrentes da contratação de projetos, sondagens e processos de LA	Positivo	Indireto	Regional	Imediato	Temporário
<b>IMA 4</b>	Valorização imobiliária	Lotes terão maior valor agregado pois serão instalados em acordo com os critérios urbanísticos e ambientais, sendo já regularizados	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário

### **9.3 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO**

A supressão da vegetação 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.

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 poucas espécies de animais que ainda persistem na área antropizada, tendo em vista que o projeto urbanístico será prioritariamente nesta área. Durante a fuga, alguns exemplares poderão colidir com veículos e equipamentos, podendo resultar na morte destes.

Por outro lado, conforme apresentado na caracterização do empreendimento e no diagnóstico ambiental, o projeto de ocupação do parcelamento prevê a manutenção de maior parte da gleba com a criação de uma Servidão Ambiental, representada por áreas contendo restrições fiscais, legais e ambientais, bem como por áreas que serão destinadas como remanescentes de vegetação e não sofrerá alterações. A Servidão Ambiental proposta, em atendimento às disposições da Lei nº 5.344/2014, engloba toda a porção da gleba localizada em ZPVS, uma parte do trecho da gleba localizado em ZOEQ, e uma pequena porção da área localizada em ZOEIA. Há de se considerar também a área que não faz parte do parcelamento em questão, de 2,952 ha, que será mantida como rural, com a manutenção de seu uso e ocupação atual.

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 várias as comunidades de fauna e flora. Assim, apesar do grau de alteração (urbanização) registrado para a área de influência indireta do empreendimento, a vegetação e ambientes naturais remanescentes ainda exercem papel importante na manutenção da biodiversidade local.

O FREA para a etapa de supressão da vegetação é apresentado na Figura 191.

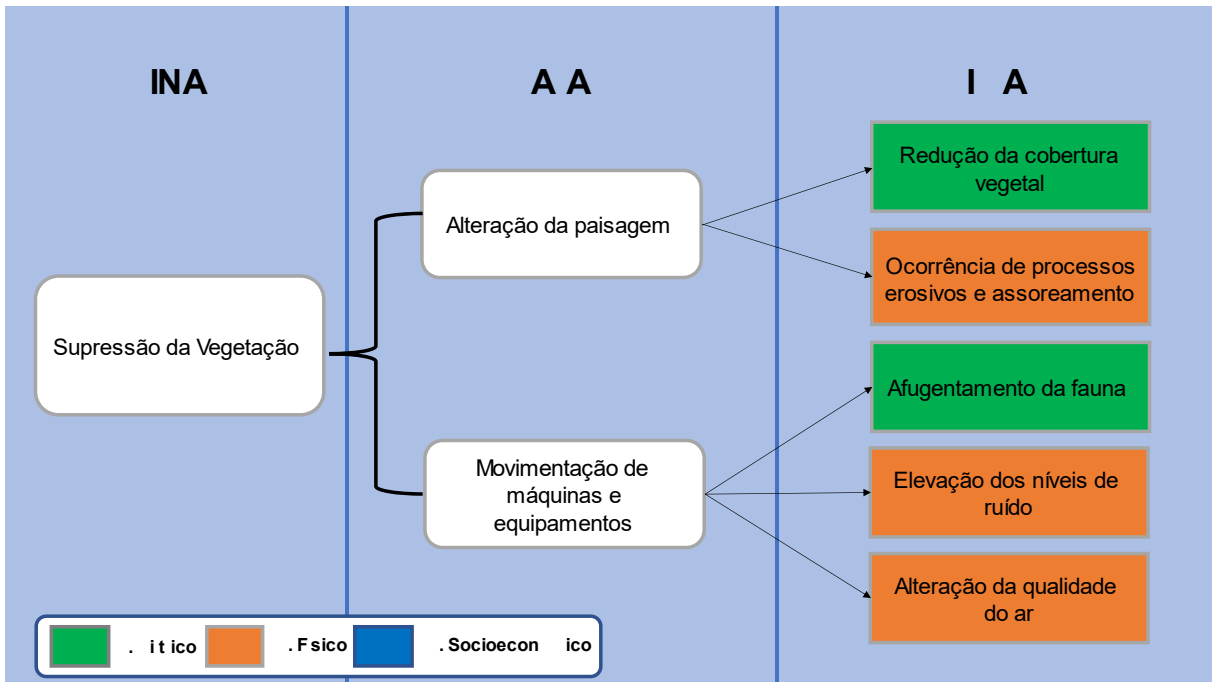


Figura 191 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de supressão da vegetação

Na Tabela 120 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados nesta etapa.

Tabela 120 - Descrição dos impactos relacionados à etapa de Supressão da Vegetação

Impacto	Descrição	Magnitude					
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
<b>IMA 5</b>	Redução da cobertura vegetal	Supressão da vegetação arbórea e herbácea para implantação do parcelamento de solo.	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 6</b>	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
<b>IMA 7</b>	Afugentamento da fauna	Fuga da fauna local devido aumento do fluxo de pessoas e veículos	Negativo	Indireto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 8</b>	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
<b>IMA 9</b>	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

## 9.4 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 192 é apresentado o FREA da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais.

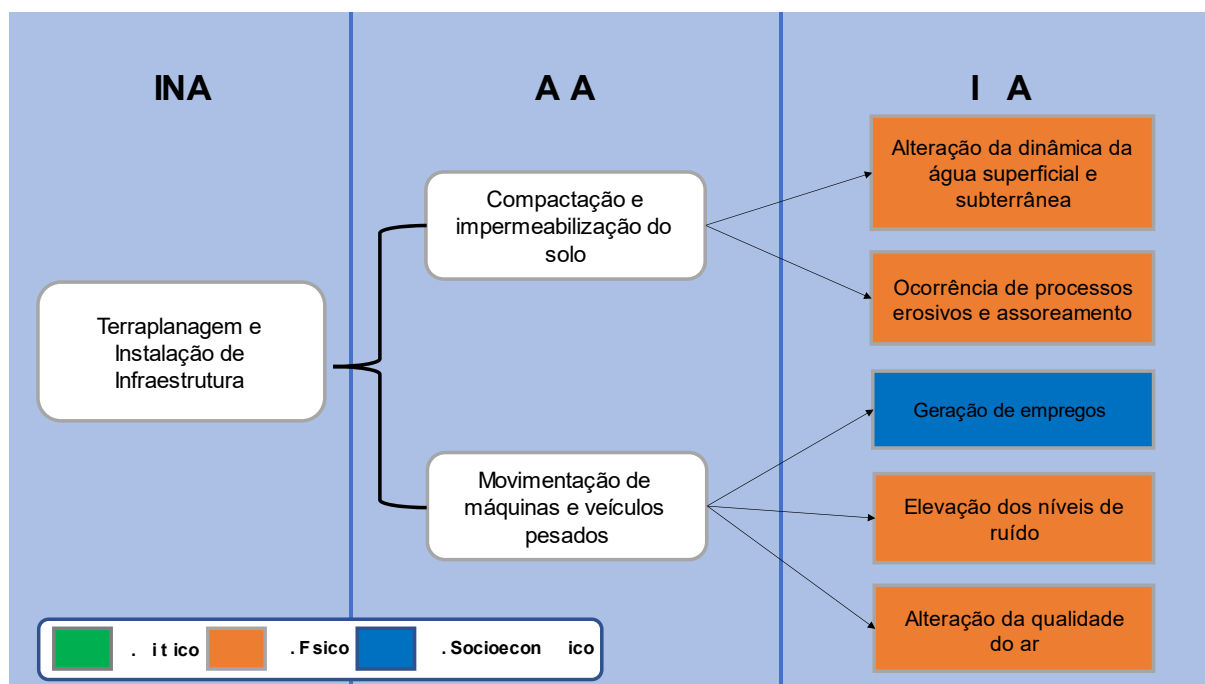


Figura 192 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura



Na Tabela 121 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.

Tabela 121 - 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
<b>IMA 10</b>	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea	Negativo	Direto	Local	Mediato	Permanente
<b>IMA 11</b>	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Temporário
<b>IMA 12</b>	Geração de empregos	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário
<b>IMA 13</b>	Elevação dos níveis de ruído	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
<b>IMA 14</b>	Alteração da qualidade do ar	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

## 9.5 OBRAS CIVIS E HABITAÇÃO

Por meio das obras civis para edificação nos lotes, o ambiente local poderá ser ainda mais modificado, seja de forma visual, com a implantação de uma nova estrutura, ou pelo aumento no consumo de recursos naturais para abastecimento urbano.

Nessa etapa de construção é quando ocorre uma geração expressiva de empregos para a prestação de serviços construtivos nos novos espaços residenciais. 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.

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.

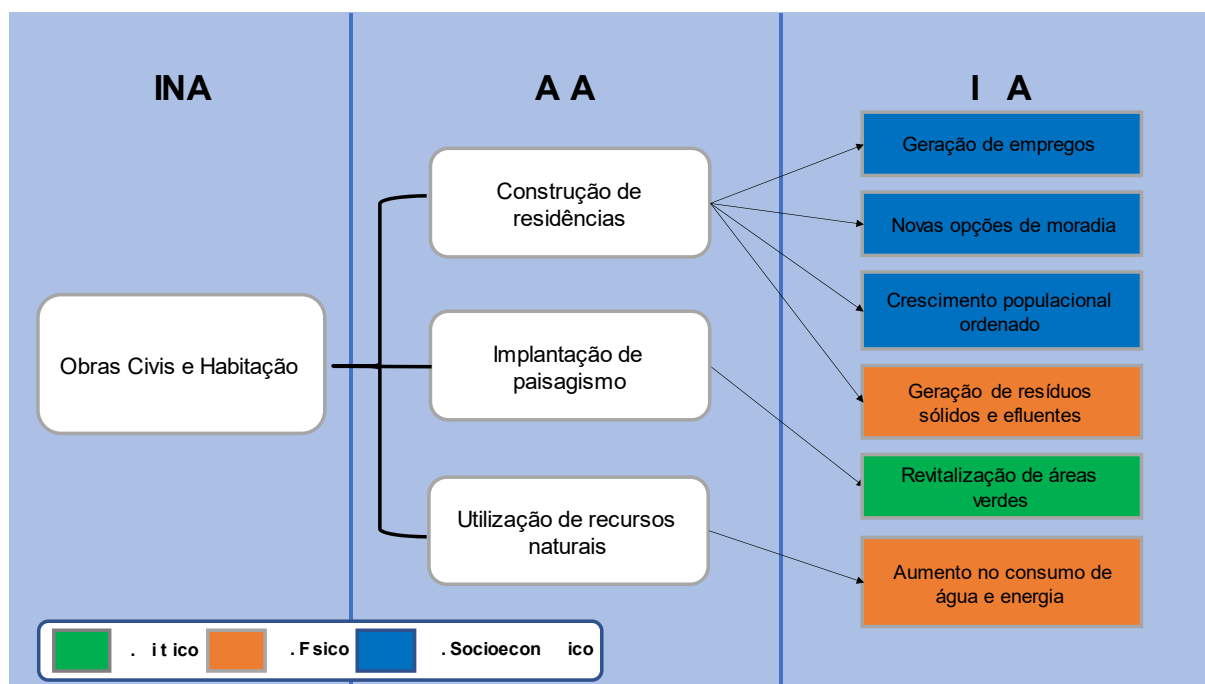


Figura 193 - Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Obras Civis e Habitação

Na Tabela 122 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Obras Civis e Habitação.

Tabela 122 - Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civis

Impacto	Descrição	Magnitude					
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
<b>IMA 15</b>	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
<b>IMA 16</b>	Novas opções de moradia	Haverá um aumento da oferta de lotes e casas para a população de Planaltina em uma área totalmente regularizada	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
<b>IMA 17</b>	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
<b>IMA 18</b>	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
<b>IMA 19</b>	Revitalização de áreas verdes	Está previsto projeto paisagístico que irá revitalizar as áreas verdes da propriedade	Positivo	Direto	Local	Mediato	Permanente
<b>IMA 20</b>	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 123 - 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					
<b>Planejamento</b>																
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
<b>Supressão da Vegetação</b>																
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
<b>Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura</b>																
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
<b>Obras Civas e Habitação</b>																
S	IMA 15	Geração de empregos	x		x			x	x		x		4	4	5	80,00
S	IMA 16	Novas opções de moradia	x		x			x		x	x		4	4	5	80,00
S	IMA 17	Crescimento populacional ordenado	x		x			x		x	x		4	4	5	80,00
F	IMA 18	Geração de resíduos sólidos e efluentes		x	x		x		x		x		3	3	3	-27,00
B	IMA 19	Revitalização de áreas verdes	x		x		x			x	x		3	3	5	45,00
F	IMA 20	Aumento no consumo de água e energia		x		x	x		x		x		2	3	4	-24,00
														<b>Total</b>	260,00	

## **10 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**

### **10.1 MEIO FÍSICO**

#### **10.1.1 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. Pela localização do empreendimento ser em uma área plana, será um impacto de baixa probabilidade. Os pontos de lançamento de drenagem pluvial deverão ser avaliados individualmente e deverão contar com sistema de dissipação de energia, conforme exigência da Novacap.

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 11.5).

#### **10.1.2 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.

Este impacto deve ser monitorado na implantação do empreendimento conforme Programa de Acompanhamento de Ruído e Emissões Atmosféricas (item 11.4).

### **10.1.3 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 11.4).

### **10.1.4 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 ribeirão Mestre D'Armas.

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 11.7). O monitoramento das atividades que gerarão esse impacto será realizado no Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (11.3).

### **10.1.5 Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes**

Para minimizar este impacto os resíduos deverão ser segregados e destinados conforme a Resolução Conama nº 307/2002.

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 11.6).

#### **10.1.6 Aumento no consumo de água e energia**

Com o início da atividade de construção civil tem-se o aumento no consumo de recursos como energia e água. A previsão inicial é que a captação de água seja feita por meio de poços tubulares até que sejam concluídas as obras de ampliação do Sistema Produtor/Transferência do Paranoá Norte para atender a região, de todo modo se faz necessário um cuidado maior com o consumo exacerbado desses recursos naturais e desperdícios.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto está na conscientização da população sobre a importância desses recursos e da economia e manutenção nas redes de abastecimento. Essa conscientização deverá ser tratada no âmbito do Programa de Educação Ambiental.

### **10.2 MEIO BIÓTICO**

#### **10.2.1 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 11.1) e pela compensação florestal.

#### **10.2.2 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 fase de supressão da vegetação deverá ser realizada com os devidos cuidados para se viabilizar o resgate, caso seja necessário, e para evitar que haja atropelamentos. As ações necessárias para a correta realização desta atividade será objeto do Programa de Afugentamento e Regaste de Fauna (item 11.2).

#### **10.2.3 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 desse impacto será realizado por meio do Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (11.3).



## **10.3 MEIO SOCIOECONÔMICO**

### **10.3.1 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 e caracterização da flora local, posteriormente, será realizado e apresentado para avaliação do órgão ambiental 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.

### **10.3.2 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.

### **10.3.3 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.

### **10.3.4 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.

### **10.3.5 Geração de Empregos**

Durante a etapa de implantação do parcelamento de solo, assim como nas obras civis da etapa de operação, haverá aumento da demanda por profissionais de atuação no segmento da construção civil e que residem nas regiões administrativas próximas ou nas cidades do entorno.

Além disso, nesse período haverá uma demanda por serviços, sejam eles de apoio logístico, bens de consumo no mercado local, entre outros, o que, também, deverá promover um aquecimento econômico local.

### **10.3.6 Novas Opções de Moradia**

Por ser um parcelamento de solo totalmente regularizado, com infraestrutura urbana prevista e localizado próximo às importantes vias do Distrito Federal, bem como do futuro shopping de Planaltina, 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 de Planaltina. A potencialização deste impacto está relacionada à divulgação do empreendimento em suas fases iniciais.

### **10.3.7 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 Expansão e Qualificação, tão logo é passível para ser ocupada por habitações regularizadas e assim prevenir ocupações irregulares de solo.

A ocupação está condicionada a disponibilidade hídrica da região, tendo em vista que inicialmente o abastecimento de água será feito por meio da captação de água subterrânea, assim como capacidade de fornecimento de energia elétrica pela CEB, captação e tratamento do esgoto doméstico pela Caesb, suporte do sistema viário e outorga para lançamento de águas pluviais e assim instalar o empreendimento de acordo com as diretrizes dos órgãos reguladores.

## **11 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.

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.

O conjunto de Planos e Programas Ambientais possui sinergias entre si, em que pese suas ações serem interdependentes. As ações requerem o monitoramento por meio de indicadores de avaliação para as diversas medidas associadas a fim de obter um resultado satisfatório. 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.

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.

### **11.1 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.

O PSV descreve 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. 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.

### **11.1.1 Objetivo**

O objetivo desse PSV é orientar o processo de supressão da vegetação, propondo um conjunto de ações de gerenciamento e monitoramento que buscam:

- 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.

### **11.1.2 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

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.

A metodologia e as diretrizes desse PSV estão alinhadas às informações e quantitativos apresentados pelo inventário florestal da vegetação da área. Os mecanismos de controle ambiental serão propostos de forma que o processo ocorra em conformidade com a legislação aplicável.

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.

#### **11.1.2.1 Orientações gerais para a supressão da vegetação**

A atividade deverá ser realizada com o corte dos indivíduos na ordem pré-estabelecida das áreas, com o objetivo de reduzir as ações que exponham o solo e gerem impactos. Inicialmente, deverão ser suprimidas as árvores de maior porte onde eventualmente será possível obter aproveitamento como moirões e toretes. Essa ação deverá ser realizada com motosserra na menor distância possível do solo, garantir a integridade desse material e minimizar riscos de acidentes/defeitos nas máquinas.

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:

- O planejamento da supressão da vegetação deverá considerar o presente Plano de Supressão Vegetal e as condicionantes da ASV a serem apresentadas pelo IBRAM;
- O responsável técnico pelo acompanhamento da supressão da vegetação deverá portar uma cópia da Autorização de Supressão Vegetal nas frentes de desmatamento;
- As frentes de desmatamento com trator de esteiras ou pneus com lâmina deverão ser antecedidas pelas equipes de frente de derrubada;
- Em atendimento à Lei nº 7.803/89, as motosserras utilizadas deverão possuir registro no Cadastro Técnico Federal do IBAMA e as documentações deverão ser arquivadas pelo responsável pela supressão, cuja cópia da licença de porte e uso deverá estar presente na frente de serviço;
- Após a derrubada, o material lenhoso deverá ser devidamente qualificado, mensurado, armazenado e destinado, conforme seu aproveitamento lenhoso definido durante o romaneio e junto ao empreendedor;
- A supressão restringir-se-á às áreas e às árvores licenciadas pelo IBRAM, tomando-se o cuidado para não causar interferências nas áreas adjacentes;
- Caso seja necessário o transporte do material lenhoso proveniente de espécies nativas para outras áreas externas ao polígono autorizado à supressão deve ser precedido do registro do Documento de Origem Florestal – DOF no Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais – SINAFLO.

#### **11.1.2.2 Delimitação da área autorizada à supressão vegetal**

A primeira etapa do processo de supressão da vegetação e, também, do processo de mitigação dos impactos ambientais, é a delimitação física da área a ser suprimida para a implantação do projeto em tela. A correta demarcação dos perímetros é de extrema importância pois facilita as operações de derrubada ao indicar quais indivíduos serão alvos das atividades, garantindo que somente árvores da poligonal autorizada na ASV, devidamente licenciadas, sejam removidas.

Recomenda-se que a operação de demarcação delimite os perímetros das áreas autorizadas ao desmate utilizando sinalizações de fácil visualização, podendo ser utilizadas estacas, fitas de sinalização, tapumes, barreiras plásticas ou qualquer sinalização similar que exerça essa função. Esta medida deve ser cuidadosamente executada anteriormente à supressão, principalmente nas matas de galeria passíveis à supressão.

Por medida de segurança e para garantir a plena execução dos serviços, a atividade de supressão da vegetação deverá ser executada sob a supervisão de engenheiro florestal habilitado para tal atividade.

### **11.1.2.3 Retirada e destinação de solo orgânico – Topsoil**

Segundo a Instrução Normativa do Ibram nº 174/2013, topsoil é todo material resultante do decapeamento da camada superficial, até 40 cm de espessura, do solo de uma área suprimida e que contém uma mescla de banco de sementes, raízes e microfauna/flora do solo, todos os fatores importantes na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo.

A referida Instrução Normativa determina que ao longo da supressão da vegetação, deve ser executada a retirada de toda a cobertura orgânica do solo e gramínea até atingir a superfície de solo livre de materiais indesejáveis, para em seguida, direcionar este material às áreas de revegetação/recuperação ambiental.

Durante o levantamento para caracterização da flora local foi observado que na área passível à supressão ocorre áreas já antropizadas. Considerando que as áreas se encontram sobre forte pressão antrópica, eventualmente pode ser inviabilizada a utilização do topsoil, principalmente pela larga ocorrência de espécies de gramíneas exóticas e demais plantas invasoras verificadas nessas áreas. Portanto, não é recomendado que o topsoil proveniente do empreendimento seja utilizado para fins de recuperação de áreas degradadas.

### **11.1.2.4 Remoção da arborização existente**

A supressão das árvores de maior porte, que tenha aproveitamento lenhoso para serraria, deverá ser realizada por meio de corte raso, respeitando os limites autorizados pelo Ibram, bem como o aproveitamento lenhoso pretendido (Tabela 124).

Esta atividade deverá ser realizada por meio de corte semimecanizado com motosserra, cuja módulo mínimo de trabalho é formado por um motosserrista acompanhado de dois ajudantes. Todos os profissionais alocados nas frentes de supressão deverão ter experiência comprovada, bem como deverão estar devidamente equipados com os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

É imprescindível que a atividade de supressão da vegetação seja executada por operadores de motosserra com experiência comprovada, por meio de treinamento conforme a NR-12 e para utilização de motosserras. A limpeza do estrato rasteiro com remoção das gramíneas, arbustos e cipós deverá ser realizada, quando necessário, antes de iniciar a atividade de supressão vegetal.

As árvores de maior porte e com aproveitamento lenhoso para serraria deverão ser desbastadas via operações com motosserra e ferramentas manuais complementares, considerando a destinação de aproveitamento do material. Deve-se definir a direção de queda de forma segura, minimizando riscos e evitando a ocorrência de acidentes. A galhada das árvores de maior porte e as árvores de menor porte deverão ser cortadas e seccionadas em peças de no máximo 1,2 metros, para eventual utilização enquanto lenha.

Caso seja necessária a execução de desmatamento e/ou remoção do topsoil com a utilização de trator de esteiras e/ou pneus, equipados com lâmina frontal, deverão ser antecedidas pelas equipes com motosserras. Esta ação diminui os riscos de acidente de trabalho, além de impactos ambientais e danos diversos.

Antes do início das operações de supressão vegetal, é essencial verificar as medidas de segurança. Abaixo seguem as medidas que deverão ser adotadas durante a atividade de supressão:

- Na área de derrubada devem permanecer somente os operadores e funcionários que estão realizando o trabalho;
- Verificar se a direção de queda recomendada é possível e se existem perigos de incidentes, por exemplo, galhos quebrados pendurados no topo de uma árvore, colmeia de abelha ou caixa de maribondo, etc.;
- A queda das árvores deve ser orientada em direção contrária à vegetação remanescente, priorizando direcionar para áreas já desmatadas;
- Remover estruturas diversas, galhos e serrapilheira ou eventuais obstáculos próximos a árvore a ser derrubada;
- Promover a limpeza do pé do tronco a ser abatido, retirando pedras, vegetação herbácea e demais elementos que dificultem ou ofereçam riscos para a operação de supressão;
- Remover os cipós entrelaçados nas copas das árvores para favorecer a derrubada completa das árvores, evitando que a direção da queda seja alterada, além de propiciar um trabalho mais seguro e eficiente;
- Manter uma distância segura entre um operador e outro; no mínimo duas vezes e meia a altura média das árvores ocorrentes na área a ser desmatada;
- Manter uma distância segura entre as frentes de desmatamento de no mínimo 100 metros;
- Manter atenção na árvore que irá cair, mantendo a motosserra desacelerada;
- Nunca efetuar desgalhamento com a motosserra acima dos membros superiores, pois essa poderá dar "coice" e atingir a cabeça do operador;
- Verificar árvores em má condição sanitária ou moribundas através do teste do oco pela introdução do sabre da motosserra no tronco verticalmente, conforme a resistência da entrada, pode-se avaliar a presença e o tamanho do oco;
- Estabelecer caminhos de fuga, de modo que operador possa se afastar no momento de queda da árvore. Os caminhos de fuga devem estar num ângulo de 45°, no lado oposto e em sentido transversal à direção de queda da árvore
- Após a derrubada da árvore, executar o desgalhamento e traçamento, separando o material lenhoso conforme melhor aproveitamento (Tabela 124);
- Sequencialmente ao desgalhamento e traçamento, empilhar o material lenhoso próximo às vias de serviço para otimizar o baldeio desse material até o pátio de estocagem provisório (AUTEX).



#### **11.1.2.5 Trituração do material lenhoso com desbastador florestal**

Após o corte e remoção do material lenhoso com potencial de uso enquanto toras e toretes (conforme Tabela 124), caso não seja viável a destinação do material de menor porte para utilização como lenha, indica-se a trituração via operação com desbastador florestal.

Esta operação dinamiza a atividade de supressão de vegetação e destinação do material lenhoso, uma vez que a destinação do material proveniente da vegetação nativa enquanto lenha no Distrito Federal ainda é onerosa, dispondo de mercado consumidor incipiente.

#### **11.1.2.6 Limpeza da vegetação arbustiva com trator de lâmina ou desbastador florestal**

Esta etapa consiste no corte ou desbaste de toda a vegetação de menor porte, as quais incluem as espécies herbáceas, as palmeiras e indivíduos arbóreos com DAP até 10 cm. Anterior a essa operação, o material com potencial de aproveitamento lenhoso que estiver na área deverá ser removido e destinado ao pátio de armazenamento provisório. Esta atividade será desenvolvida em etapas, a saber:

- Identificação por meio de plaquetas numéricas cada peça de madeira, para posterior retirada do material lenhoso com DAP  $\geq$  20cm da área, derrubado na primeira etapa por meio de motosserras;
- Retirada de todo material lenhos com aproveitamento lenhoso (tora, toretes, lenha);
- Quebra do material lenhoso com DAP < 10 cm: esta atividade será realizada utilizando-se de um trator de esteira ou pneu, equipado com lâmina frontal, que percorrerá a área com lâmina alta (em torno de 10 cm do solo) para realizar a quebra do material lenhoso.

#### **11.1.2.7 Aproveitamento do material lenhoso**

Após a supressão das árvores nativas, o material lenhoso proveniente dessas deve ser empilhado e separado conforme o potencial de aproveitamento lenhoso. Uma vez que o material vegetal oriundo da supressão será de propriedade do empreendedor, será realizado alinhamento técnico junto ao mesmo para a separação do material lenhoso conforme o real interesse e possibilidades de uso e/ou destinação, anteriormente ao início da supressão.

Após o corte e remoção da madeira aproveitável, o material remanescente, composto de galhadas com diâmetro < 10 cm e folhas, pode ser picotado com uso de rolo-faca tracionado por trator agrícola, percorrendo a superfície desmatada e passando sobre os restos de vegetação, ou por picador/desbastador florestal. Após a picagem o material deve ser enleirado para possibilitar a carga e transporte para disposição no local a ser recuperado e/ou revegetado. A Tabela 124 apresenta uma síntese da delimitação do potencial de aproveitamento lenhoso:

Tabela 124 - Potencial de aproveitamento lenhoso

<b>Material Vegetal</b>	<b>Beneficiamento</b>	<b>Destinação</b>
Resíduo - Tocos, raízes, galhada e demais resíduos. Diâmetro até 10 cm	Picotagem ou Nenhum	- Decomposição para uso na recuperação de áreas degradadas
Lenha - Material lenhoso com diâmetro entre 10 e 20 cm	Seccionamento de máximo 1,2 m	- Decomposição para uso na recuperação de áreas degradadas - Destinação como lenha
Toretas e mourões: Material lenhoso com diâmetro entre 20 e 30 cm	Seccionamento de mínimo 2 metros	- Confecção de estacas - Escoramento de construção em geral - Confecção de mourões de cerca - Decomposição para uso na recuperação de áreas degradadas ou recomposição florestal - Destinação como lenha
Toras: Material lenhoso com diâmetro superior a 30 cm	Seccionamento de 2,0 até 2,5 metros	- Confecção de mourões de cerca - Utilização em serrarias

### 11.1.2.8 Carga, transporte e acondicionamento do material lenhoso

A empresa executora dessa atividade deverá avaliar localmente, caso a caso, o melhor modal operacional para a realização das etapas de supressão, conforme o cronograma de instalação do empreendimento.

Anteriormente ao início da supressão vegetal em determinada área, deverá ser avaliado a capacidade de suporte da mesma em receber maquinário pesado, como caminhões Munck, tratores, dentre outras. Deve ser ainda avaliado se as faixas de serviço adotadas para o levantamento florestal são suficientes para o tráfego e manobra de maquinários nas áreas passíveis a supressão e naquelas contíguas às mesmas.

As máquinas, ferramentas e demais equipamentos alocados para as atividades de supressão e transporte do material lenhoso deverão estar em ótimas condições de uso para o desenvolvimento de suas atividades operacionais, em dia com as manutenções preventivas e em conformidade com as referências do fabricante, objetivando evitar danos ao meio ambiente e acidentes de trabalho.

O manuseio de produtos químicos e ou inflamáveis como óleos e combustíveis, deve ser feito de acordo com normas de segurança do trabalho e premissas de preservação da saúde e do meio ambiente, a exemplo do abastecimento com combustível do maquinário, evitando contaminação do solo, inalações e riscos de explosão ou incêndio.

#### a) Carregamento

O carregamento das toras poderá ser realizado por carregador hidráulico, trator com pá e/ou içado com catracas. Os tocos de grande porte e as madeiras de espessura mediana poderão ser carregados com concha hidráulica ou pá carregadeira. As madeiras mais finas e folhagem poderão ser carregadas manualmente ou com o auxílio de concha ou pá carregadeira.

Após o carregamento do material lenhoso, em caminhões de tamanho apropriado ao volume de material, Munck, prancha ou basculante, deve se tomar medidas para que durante o transporte não haja o risco de o material vir a cair do veículo.

#### b) Transporte

O transporte da madeira de médio a grande porte deverá ser realizado por caminhões tipo Munck, prancha e/ou basculantes. O material deverá ser transportado até o pátio e todo transporte de material lenhoso para outras áreas externas ao pátio Autex e/ou ao destino final da madeira, deve ser precedido da emissão do Documento de Origem Florestal (DOF), no Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor). Atualmente no Distrito Federal, o Ibram é responsável pela homologação de pátios de estocagem Autex, bem como do volume do material lenhoso no referido Sistema.

O destino final do material lenhoso com potencial aproveitamento ainda será definido. Possivelmente, será destinado a empreendimentos que utilizam a lenha como fonte de energia, tais como granjas, cerâmicas, dentre outras. Em relação ao material mais nobre e maior valor agregado, deverão ser destinadas ao beneficiamento e posterior utilização nas obras de infraestrutura do empreendimento.

A partir desta definição por parte do empreendedor, o Ibram deverá ser informado acerca do local da destinação final de todo o material lenhoso proveniente da supressão vegetal requerida.

#### **11.1.2.9 Descarregamento e armazenamento do material vegetal**

Esta etapa acontecerá quando o material lenhoso transportado pelos caminhões chegarem ao pátio de armazenamento, onde serão descarregadas e o material lenhoso depositado e armazenado até que seja possível destinar ao consumidor final. Durante as etapas de carregamento e transporte da madeira deve-se ter o cuidado para que não haja deposição de resíduos provenientes do material lenhoso nas áreas já suprimidas.

Os produtos advindos da supressão vegetal podem ser divididos em madeira de menor diâmetro, como a lenha, e madeira com maior diâmetro, como as toras. A lenha é a madeira cujo diâmetro mínimo é de 5,0 cm e o comprimento de 1,20 m. Por sua vez, a tora é considerada um produto padronizado, cujo diâmetro na ponta mais fina é de no mínimo 30 cm e seu comprimento pode variar entre 2,0 m até 4,0 m, sendo, necessariamente, isentos de tortuosidades, nós, caroços, bifurcações ou qualquer tipo de defeito estrutural na madeira.

Uma vez retirados da área de exploração, o material lenhoso deve ser acondicionado e estocado, em forma de pilhas e disposto de acordo com a logística necessária para manuseio deste material. Tal operação deve seguir algumas especificações para que se garanta o desempenho operacional e a segurança de todos. O armazenamento se dará em pilhas de madeira, e a logística desta deve considerar como principais condicionantes:

- Organização na ocupação espacial do pátio de armazenamento provisório ou definitivo;
- Estabilidade e segurança no manuseio do material na carga e descarga;
- Facilidade de acesso e trânsito em meio as pilhas de material lenhoso na área de estocagem;
- Conservação do material em forma padronizada com medidas estáveis para facilitar controle de estoque e operações de carga e descarga.

Para as pilhas de lenha, especificamente, o arranjo deverá possuir especificações conforme apresentado na Figura 194. Desta forma, as dimensões máximas para as pilhas de lenha estão apresentadas a seguir:

- Comprimento máximo de 40,0 m;
- Altura máxima de 2,0 m;
- Peças de lenha de no máximo 1,20 m;
- Poderá ser montada até duas pilhas consecutivas sem espaços entre essas, contendo faixas de serviços circundantes, exteriores às mesmas.

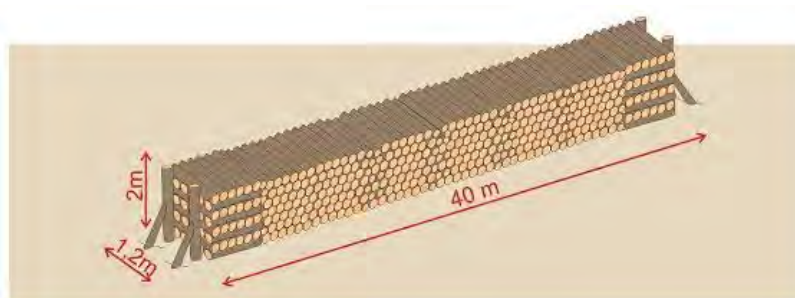


Figura 194 - Tamanho máximo admissível para pilhas de lenha. Fonte: LACTEC (2008)

Para as pilhas de toras, a configuração pode ser a mesma, não havendo a necessidade, no entanto, de amarração em trama das pontas, uma vez que a dimensão das toras já torna a pilha mais estável. Desta forma, na composição da pilha de toras/toretos deve haver, nas pontas, três esteios como suporte. Assim, as dimensões máximas para as pilhas de toras são da ordem de:

- Comprimento máximo 40,0 m;
- Altura máxima 2,0 m;
- Peças de 2,00 a 4,00 m.

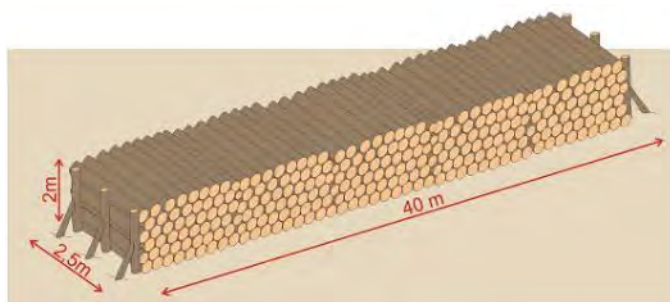


Figura 195 - Tamanho máximo admissível para pilhas de toras/toretas. Fonte: LACTEC (2008)

Cabe salientar que toda a peça de madeira segregada como tora, mourão, lapidados e toretas deverão ser identificadas quanto a espécie botânica e as medidas dessa, de maneira a possibilitar a emissão do DOF, quando necessário. Para tanto, é aconselhável que, previamente ao início da supressão seja realizado um inventário florestal de prospecção madeireira nas áreas a serem suprimidas, no intuito de identificar as árvores com potencial de aproveitamento lenhoso para fins mais nobres, as quais deverão ser demarcadas georreferenciadas e identificadas por meio das plaquetas numéricas, que posteriormente serão utilizadas para a identificação das espécies de origem da madeira.

#### **11.1.2.10 Proposição da localização do pátio provisório de estocagem**

Para a localização desse pátio deverão ser avaliadas as seguintes características:

- Proximidade com as áreas de supressão, de maneira que o baldeio do material lenhoso não onere demasiadamente a operação;
- Local a ser escolhido deve ser no interior da poligonal autorizada, para que não seja necessária solicitação de nova ASV;
- Preferencialmente em local com vigilância, para que o material não seja roubado;
- Local com topografia suave;
- Local que favoreça a logística do carregamento e descarregamento do material lenhoso.

Para uma estimativa das dimensões do Pátio AUTEX deve ser considerado o resultado volumétrico apresentado no Inventário Florestal, que será apresentado e avaliado na etapa de Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

Partindo do volume registrado no inventário florestal da poligonal do empreendimento, deverá ser calculado o volume empilhado correspondente para ser utilizado como parâmetro final para o dimensionamento do pátio de estocagem. Para o acondicionamento de lenha poderá ser montada até duas pilhas conjuntas, contendo faixas de serviços circundantes, exteriores às mesmas de no mínimo 5 metros (Figura 196). Adotando esse procedimento e, caso a operação de supressão seja realizada em uma única etapa, deverá ser estimada a demanda de montagem do material lenhoso a ser originado.

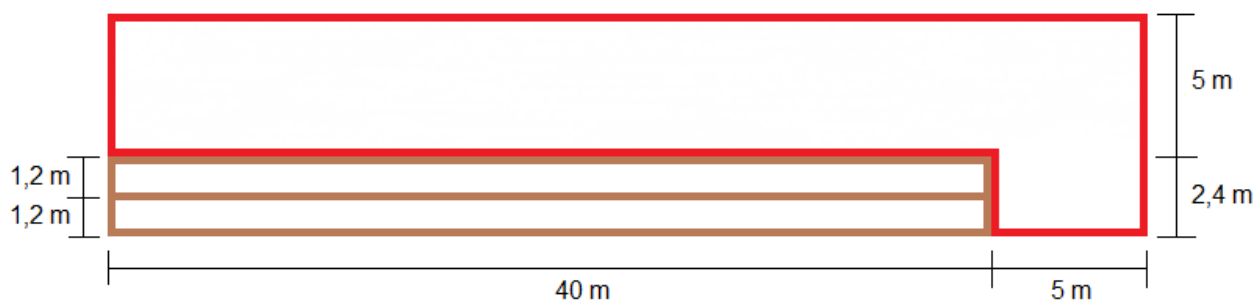


Figura 196 - Croqui do módulo mínimo das pilhas de madeira, considerando as áreas de serviço para o transbordo do material lenhoso

Em caso da necessidade de armazenamento do material lenhoso para posterior venda ou destinação para fora da propriedade, o local exato do mesmo será indicado ao Ibram para fins de controle do material lenhoso. Ademais, os cálculos apresentados baseiam no comprimento máximo indicado à formação de pilhas de madeira, que poderão assumir tamanhos inferiores conforme melhor logística.

A localização do deverá ser definida concomitantemente ao planejamento de execução da instalação do empreendimento. Após definição da localização do Pátio Autex, o Ibram deverá ser imediatamente comunicado para fins da homologação do mesmo.

#### **11.1.2.11 Romaneio – Medição e cálculo volumétrico do material lenhoso**

Após a separação do material lenhoso conforme a determinação do aproveitamento, esse deve ser disposto em leiras inicialmente separadas por espécies (no caso das toras e toretes) e potencial de uso. Deverá ser realizado o romaneio de todo o material lenhoso proveniente das árvores nativas por meio de medições de cada pilha e/ou peça de madeira como subsídio ao cálculo do volume, e posteriormente, a emissão do DOF. Recomenda-se ainda a medição do material lenhoso proveniente das espécies exóticas para possibilitar eventuais doações ou vendas deste material.

##### **a) Toras e toretes**

Para a cubagem e posterior cálculo dos volumes das toras e toretes (mourões, lapidados e estacas), deverá ser utilizada uma fita métrica ou suta dendrométrica para a medição do diâmetro das extremidades de cada uma das peças (ponta fina e ponta grossa), sendo que o comprimento pode ser obtido com o auxílio de uma trena métrica. Cabe salientar que cada peça de madeira segregada nessa categoria deve receber uma plaqueta numerada relacionando este número à espécie de origem e às medidas dendrométricas obtidas.

A fórmula de Smalian deverá ser utilizada para representar o volume das toras e toretes, por meio de medições em cada extremidade da peça, aliadas à obtenção do comprimento “L” entre as duas medidas. A adoção dessa metodologia propicia boas estimativas do volume total de cada fuste, pois minimiza a importância do afilamento da árvore, dado que o volume final é obtido pela relação matemática:

$$V = \left( \frac{g_1 + g_2}{2} \right) L = \left[ \frac{\left( \frac{\pi D_1^2}{40000} \right) + \left( \frac{\pi D_2^2}{40000} \right)}{2} \right]$$

$$V = \frac{\pi}{80000} (D_1^2 + D_2^2)L$$

Em que:

- V = volume da tora, em m<sup>3</sup>;
- gi = área da secção, dada por  $(\pi \cdot D^2 / 40000)$ , em m<sup>2</sup>;
- D1 e D2 = diâmetro nas extremidades da tora, em cm;
- L = comprimento da tora, em m.

#### b) Pilhas de lenha

Conforme a Resolução Conama nº 411/2009, lenha é a porção de galhos, raízes e troncos de árvores e nós de madeira, normalmente utilizados na queima direta ou produção de carvão vegetal, cuja quantificação se baseia na medida da madeira empilhada (estéreo – st).

O cálculo do volume estéreo é realizado a partir do empilhamento do material lenhoso, buscando manter da melhor maneira possível a organização das pilhas, observando a uniformidade entre suas larguras e alturas. Para a medição das pilhas de material lenhoso classificados como lenha, poderá ser utilizada uma fita métrica para obtenção das medidas de comprimento, altura e largura de cada pilha (Figura 197).

Nos casos de pilhas longas e irregulares, as medidas de largura e altura deverão ser tomadas em diferentes seções desta com largura definida, de maneira a possibilitar o cálculo do volume de maneira mais acurado possível. Após a mensuração das dimensões das pilhas de lenha, o volume de madeira empilhada será calculado por meio da seguinte relação:

$$V_{emp} = L1 \times L2 \times H$$

Em que:

- Vemp: volume da madeira empilhada;
- L1: largura da pilha de madeira;
- L2: Comprimento da pilha de madeira;
- H: altura da pilha de madeira.

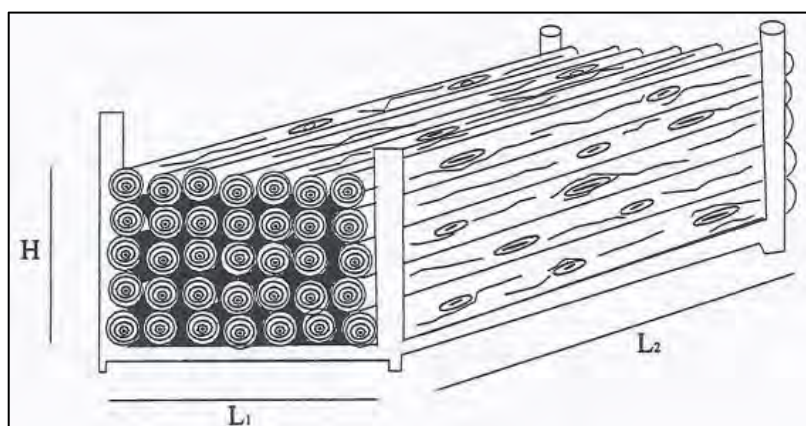


Figura 197 - Medidas tomadas em pilha de lenha para possibilitar o cálculo volumétrico. Fonte: Scolforo e Thiersch (2004)

#### **11.1.2.12 Destinação dos resíduos provenientes da supressão vegetal**

Os resíduos provenientes da supressão vegetal são compostos basicamente por galhada fina, folhas, frutos, sementes e tocos, muitas vezes misturados com porções de terra inviabilizando a trituração. Esse material não possui valor comercial, cujas possíveis e usuais destinações são: o enterramento do material; o baldeio para aterros sanitários licenciados e/ou a utilização na recuperação de áreas degradadas.

As práticas poderão ser utilizadas em conjunto ou isoladamente, sendo que a destinação para aterros é a menos indicada, por ser a técnica mais onerosa financeiramente e ambientalmente.

Uma das formas de aproveitamento dos resíduos provenientes da supressão é a utilização desse material na recuperação de áreas degradadas, por meio da técnica de nucleação. A decomposição de matéria orgânica proveniente de resíduos vegetais atrai a fauna para a área em recuperação, inibindo gramíneas invasoras, além de ser fonte de alimento para decompositores, como fungos e cupins, potencializando o resgate de maneira sequencial das funções ecológicas da área.

Por fim, caso as indicações de destinação anteriores sejam tecnicamente e/ou logisticamente inviáveis, os resíduos vegetais provenientes da supressão vegetal poderão ser enterrados em cavas abertas com dimensões máximas de 12,0 m de comprimento por 4,0 m de largura e por 2,0 m de profundidade. Após depositados nas cavas, esse material residual deverá ser recoberto com, pelo menos, 0,50 m de aterro e, posteriormente compactado.

#### **11.1.3 Equipamentos e maquinários**

A definição do maquinário a ser utilizado ficará a cargo da empresa executora da supressão vegetal, uma vez que no mercado há diversas opções de diferentes maquinários e equipamentos que desempenham funções análogas. Não obstante, será apresentada sugestão de quantitativo mínimo a ser mobilizado, cuja configuração pode ser alterada conforme necessidade e/ou melhor arranjo logística:



- 2 motosserras;
- 1 trator com lâmina;
- 2 picadores florestais ou 1 desbastador florestal;
- 1 pá carregadeira
- 1 caminhão Munck ou basculante.

#### **11.1.4 Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**

A motosserra é um equipamento de corte muito perigoso e requer experiência e perícia do operador. Para o correto manuseio desse equipamento, além de treinamento do operador e peças de segurança, requer ainda alguns equipamentos de segurança individual.

Conforme indicado por Machado (2008), as motosserras devem ser equipadas com uma série de dispositivos de segurança: freio manual e automático de corrente; pino “pega-corrente”, protetores de mão dianteiro e traseiro e escapamento com dispositivo “silencioso” e de direcionamento de gases. O referido autor indica ainda que a motosserra tenha um desenho ergométrico e peso compatível com uma jornada de oito horas diárias.

A seguir serão relacionados os EPIs para os operadores de motosserra, ajudantes, tratoristas, motoristas e Responsável Técnico.

##### **Operadores de motosserra**

- Capacete com viseira de acrílico e abafador de ruído tipo concha.
- Luvas tipo vaqueta (3 dedos e 2 dedos).
- Botina de couro com biqueira de aço.
- Camisa de nylon.
- Calça de nylon de 7 camadas.
- Perneira Sintética.
- Colete reflexivo.

##### **Ajudantes**

- Capacete comum.
- Óculos de proteção.
- Protetor auricular.
- Luvas (5 dedos).
- Botina de couro.
- Camisa de nylon.

- Calça de nylon de 7 camadas.
- Perneira Sintética.
- Colete reflexivo.

#### **Tratorista e motorista**

- Capacete comum.
- Óculos de proteção.
- Abafador de ruído tipo concha.
- Botina de couro.
- Óculos de proteção.
- Camisa e calça tipo "jeans".
- Perneira Sintética.

#### **Engenheiro e supervisor**

- Capacete comum.
- Óculos de proteção.
- Protetor auricular.
- Botina de couro.
- Camisa e calça tipo "jeans".
- Perneira Sintética.
- Colete reflexivo.

#### **11.1.5 Implantação, acompanhamento e avaliação do plano de supressão**

As frentes de serviço devem ser monitoradas por representante do empreendedor que acompanhará o preenchimento de Planilha de Controle de Supressão Vegetal. Esta planilha será preenchida ao término de cada atividade e informará as áreas trabalhadas, as atividades desenvolvidas, o controle do romaneio do material lenhoso e o respectivo status da supressão. Ao final das atividades, será enviado ao Ibram o relatório técnico da supressão vegetal.

##### **11.1.5.1 Indicadores ambientais**

Os indicadores ambientais deste programa serão:

- Quantidade de áreas/árvores autorizadas a serem derrubadas X quantidade efetivamente derrubadas;
- Registros do volume de madeira de saída, conforme aproveitamento lenhoso;

- Registro de acidentes e incidentes diversos durante a atividade de supressão da vegetação.

#### **11.1.6 Cronograma**

Após a emissão da Autorização de Supressão da Vegetação, será apresentado um cronograma de execução que deverá prever a remoção da vegetação em etapas, tendo por objetivo sincronizar a área desmatada com a capacidade de instalação do empreendimento, evitando que o solo fique sem cobertura vegetal por longos períodos de tempo.

#### **11.1.7 Responsável pela implantação**

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor.

### **11.2 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA**

As atividades antrópicas que implicam em ações de modificação de paisagens e ecossistemas naturais promovem a alteração de habitats, que por sua vez, modificam a estrutura das comunidades faunísticas. No caso da área em que será implantado o empreendimento específico, considerando que se trata de uma área já antropizada e que a área pertencente à Zona de Preservação da Vida Silvestre da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu não está incluída no projeto urbanístico, este impacto está basicamente associado ao modo de vida das poucas espécies que ainda habitam na ADA.

As operações de afugentamento e resgate da fauna tornaram-se importantes na implantação deste tipo de projeto como forma de minimização desses potenciais impactos. Neste sentido, o presente programa é necessário para que o afugentamento e resgate de fauna sejam realizados durante as etapas de supressão vegetal e limpeza de áreas, a fim de possibilitar um acompanhamento dessas atividades e permitir o resgate de animais que porventura não tenham condições de se deslocar para fragmentos florestais adjacentes, ou que estejam feridos.

Na operação do empreendimento, caso seja necessário o resgate de animais como cobras ou em caso de atropelamento de animais silvestres, um profissional também poderá ser acionado.

#### **11.2.1 Objetivos**

- Viabilizar a dispersão da fauna silvestre para além dos locais a serem desmatados e, quando necessário, realizar o resgate e realocação de espécimes para áreas adjacentes;
- Desenvolver ações de resgate da fauna das áreas afetadas visando à mitigação de impactos decorrentes das atividades de supressão da vegetação;
- Evitar a mortandade de espécies da fauna, através da condução do afugentamento direcionando, antes e durante as intervenções de supressão de vegetação;

- Executar o salvamento, resgate, translocação ou destinação de espécies de ninhos, filhotes e animais feridos;
- Acompanhar e controlar os efeitos da implantação do projeto sobre a fauna local, identificando possíveis alterações ambientais e propondo as medidas corretivas para as eventuais interferências;
- Promover conservação de espécies ameaçadas, endêmicas e/ou de interesse ecológico;
- Aproveitar cientificamente os animais encontrados mortos ou sem a possibilidade de recuperação, os quais serão fixados e encaminhados para a instituição de pesquisa depositária.

## **11.2.2 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

### **11.2.2.1 Planejamento**

O planejamento das atividades de campo é a primeira ação a ser desenvolvida, sendo de fundamental importância para o bom desempenho dos trabalhos. Desta forma devem ser desenvolvidas as seguintes atividades:

- Logística: Observar as facilidades de acesso aos locais de resgate, o tempo necessário para encaminhamento dos animais eventualmente resgatados ao CETAS, distância entre os locais de resgate e as bases de apoio ao programa, entre outros;
- Condições especiais: verificação de condições específicas nos locais de resgate e monitoramento que exijam equipamentos ou cuidados especiais, como equipamentos de segurança;
- Listas dos equipamentos e materiais necessários aos trabalhos;
- Autorização dos órgãos competentes para cumprir as exigências legais quanto à permissão de licenças de captura e transporte de espécimes;
- Alocação de pessoal devidamente treinado para os trabalhos a serem desenvolvidos.

### **11.2.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Durante o processo de remoção da vegetação, quando as máquinas e caminhões estiverem em operação, as aves já serão afugentadas para áreas de mata mais próximas em busca de refúgio, o que faz com que estas não representem problema algum. O mesmo não ocorrerá com as demais espécies de fauna, que durante o processo ficarão desabrigadas. Estes animais, muitas vezes possuem um ritmo de fuga mais lento e se deslocam pelo solo, portanto, dependendo do caso, poderá ser necessário o resgate destes.

Primeiramente, deverão ser selecionados pontos de soltura que possuam fitofisionomias equivalentes às da Área Diretamente Afetada (ADA) e estejam localizados próximos ao empreendimento, como os remanescentes da ZPVS. Caso

seja necessária intervenção veterinária a algum indivíduo, o animal será destinado ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) do DF, localizado na Floresta Nacional de Brasília, onde deverá receber o atendimento necessário.

A atividade de afugentamento e resgate da fauna deverá ser realizada concomitantemente à supressão da vegetação. Deverá ser disposto em campo um profissional devidamente capacitado para o resgate e reintrodução de espécies da fauna, bem como de ninhos, ovos, filhotes, tocas, caso existentes. E, caso seja necessário o procedimento, este deverá ocorrer naturalmente, evitando ao máximo qualquer contato com os animais, sendo que ações de resgate apenas serão realizadas quando for confirmada a impossibilidade de determinado animal se locomover ou se dispersar por seus próprios meios. Isso pelo fato de muitos animais entrarem em estresse e sofrerem frente às ações de manejo (captura, transporte e soltura).

Os animais resgatados deverão ser triados, pesados, medidos, identificados taxonomicamente, avaliados quanto seu estado de saúde e, se necessário, encaminhados para tratamento veterinário. Estes procedimentos serão realizados no campo próximos aos locais de resgate, onde serão definidos seus destinos.

#### **11.2.3.1 Elaboração de Relatórios**

Serão elaborados relatórios parciais, após cada atividade. Ao final do processo de resgate estes dados serão compilados em um relatório final que deverá ser entregue ao Ibram.

- Indicadores Ambientais

O indicador ambiental deste programa serão as eventuais ocorrências com a fauna local resultantes das atividades de supressão de vegetação.

#### **11.2.3.2 Recursos materiais e humanos**

Para realização deste programa a equipe deverá ser composta por, no mínimo, um auxiliar de campo capacitado para manejo de animais silvestres e um biólogo. Os profissionais deverão apresentar registros nos respectivos conselhos de classe da categoria profissional.

Os trabalhos de campo em hipótese alguma poderão ser realizados por apenas uma pessoa e os profissionais deverão utilizar sempre EPI's (perneiras e botas de couro), para evitar acidentes.

Os materiais básicos necessários para execução do subprograma poderão ser:

- Veículos com carroceria;
- EPI's;
- Equipamentos, como máquinas fotográficas, GPS, lanternas, entre outros;
- Materiais para atendimento veterinário;

- Materiais para resgate e vistoria das áreas (p.e. caixas de contenção, armadilhas fotográficas, entre outros);
- Produtos químicos (p.e. formalina e álcool).

#### **11.2.4 Cronograma**

Em concordância com o cenário de fases das obras, as atividades do Programa de Afugentamento e Resgate de fauna deverão iniciar-se na fase de planejamento do projeto, estendendo-se ao longo da etapa de supressão.

#### **11.2.5 Responsável pela implantação**

A responsabilidade pela implementação do presente programa e das ações acima descritas será do empreendedor, que deverá contratar os profissionais capacitados para sua execução.

### **11.3 PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS OBRAS**

As obras de engenharia, em geral, interferem no meio ambiente com atividades potencialmente impactantes aos meios físico, biótico e antrópico. A fiscalização e o acompanhamento das obras permitem identificar problemas ou inadequações com os padrões ambientais ou com a legislação. Portanto, o monitoramento das atividades de obras é necessário, tendo em vista que possibilita a percepção de falhas ou inconformidades na execução das ações previstas para evitar, minimizar ou mitigar os impactos ambientais.

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental 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.

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 um acompanhamento e supervisão das atividades construtivas e da implementação dos planos e programas ambientais propostos para o empreendimento.

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.

### **11.3.1 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.

### **11.3.2 Meta**

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental visa garantir o cumprimento de todas as ações e medidas de controle ambiental e procedimentos técnicos contidos nos demais planos e programas ambientais, e a adequada condução ambiental das obras, com a aplicação de medidas corretivas, quando necessário.

### **11.3.3 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

#### **11.3.3.1 Planejamento**

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.

Se possível, 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, bem como 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.

As intervenções devem ser planejadas restritamente às áreas necessárias e a recuperação deverá ser executada tão logo estejam concluídas as fases da obra. Deverão ser estabelecidas normas de operação de frentes de obras e normas de conduta de operários.

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.

#### **11.3.3.2 Medidas de Controle e Monitoramento**

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 tal finalidade, 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 (Anexo G – Modelo de Comunicado de Ocorrência). Deve-se agir com prontidão na resolução de problemas e irregularidades e realizar um acompanhamento das ações mitigatórias implementadas.



### **11.3.3.3 Análise Crítica**

Após a realização das vistorias para o monitoramento das atividades dos planos e programas ambientais, deve-se analisar a eficiência das ações implementadas e realizar a identificação de falhas para que possam ser corrigidas o quanto antes. Os resultados do monitoramento também podem levar a novas modificações do projeto ou a novas medidas mitigadoras, caso sejam detectados impactos significativos não previstos.

### **11.3.3.4 Elaboração de Relatórios**

Deverão ser elaborados relatórios contendo a apresentação dos resultados obtidos no monitoramento, relatando as ocorrências não desejáveis e as devidas ações de controle e correção aplicadas. Estes relatórios também deverão conter dados de acompanhamento de todos os demais planos e programas apresentados no RIVI e deverão ser entregues semestralmente ao Ibram.

Ao empreendedor deverá ser entregue um plano de ação (Anexo H – Modelo de Plano de Ação) trimestral para acompanhamento dos resultados dos monitoramentos e indicação de medidas a serem tomadas em casos de inconformidades, que deverão conter *check lists* e registros fotográficos do período de monitoramento abrangido.

Ao final das obras deverá ser elaborado um relatório de conclusão contendo o cumprimento de todas as medidas e requisitos do projeto e a informação de todas as irregularidades ou pendências claramente identificadas e documentadas durante todo o período de construção. Para tanto, deverá ser realizada uma vistoria final nas áreas que sofreram intervenções para registrar a qualidade ambiental resultante e verificar o cumprimento de todas as medidas, exigências e condicionantes.

- Indicadores Ambientais

O indicador ambiental deste plano de controle e monitoramento serão as eventuais ocorrências ambientais resultantes das atividades das obras e o *checklist*.

### **11.3.3.5 Recursos materiais e humanos**

Para a execução deste plano será necessário um técnico devidamente habilitado para realizar as atividades previstas, munido de câmera fotográfica para registro e *checklist* para verificação dos aspectos ambientais na área do empreendimento.

### **11.3.4 Cronograma**

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental deverá iniciar junto com as atividades de obras e deverá se estender por toda a fase de construção até a desativação do canteiro de obras e início da operação do empreendimento.

### **11.3.5 Responsável pela implantação**

O responsável pela implementação do Plano de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras é o empreendedor.

## **11.4 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.

### **11.4.1 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.

### **11.4.2 Meta**

O presente programa busca definir ações e implementar medidas que contribuam com a minimização dos impactos nos níveis de ruído e materiais particulados, e verificar constantemente a eficiência das ações e medidas adotadas, principalmente, os efeitos aos trabalhadores da obra e aos moradores próximos.

### **11.4.3 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

#### **11.4.3.1 Planejamento**

Antes do início das obras é fundamental que se faça o planejamento das atividades a serem desenvolvidas e compatibilizem-nas com os programas ambientais para que

se possa, primeiramente, prevenir, e, em casos de ocorrência de impactos ambientais, reduzir ou mitigar.

Para planejar o monitoramento e o controle de emissões de ruído, deve-se considerar três etapas: a fonte do ruído, sua propagação (no meio) e como ele afeta o receptor ou ouvinte. Deve-se identificar as fontes de ruído dentro do canteiro de obra e zelar para que não sejam produzidos sons fora do horário e acima do permitido em legislação.

A primeira ação para controlar e monitorar a emissão de particulados é planejar como devem ser desenvolvidas as atividades, desde visitas de campo a entregas de relatórios periódicos. O empreendedor deverá designar um indivíduo ou uma empresa responsável para execução do programa, que deverá averiguar a correta implementação das atividades e alinhar as especificidades e realidade da obra às atividades propostas pelo programa, tais como rotas, cronograma de execução, veículos utilizados, períodos de visitas de campo, entre outros que forem considerados necessários.

Deverão ser planejadas campanhas periódicas de medições do ar e nível de ruído, a serem realizadas por equipamentos certificados e profissionais devidamente especializados, seguindo os procedimentos e padrões dispostos em legislação específica.

#### **11.4.3.2 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.

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.

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.

Para o controle da qualidade do ar, com base em orientações exemplificativas descritas por Resende (2007) para adoção de medidas que possam minimizar a emissão e a propagação de materiais particulados, tem-se a Tabela 125, que apresenta algumas ações necessárias por parte dos trabalhadores e da construtora:

Tabela 125 - Medidas de controle propostas para redução de emissões de materiais particulados

Fonte Potencial	Medidas de Controle
Emissão de partículas por atividades da obra (serragem, britagem, quebra, lixamento, entre outros)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercar a obra ou pontos de emissão com telas de poliéster de malha fina ou outras barreiras físicas, como chapas de madeira, tecidos, entre outros, de modo a garantir que as partículas mesmo quando movimentadas pelos ventos não passem dos limites da obra;</li> <li>• Todos os agregados geradores de poeira deverão ser cobertos por lonas e estocados em pilhas de no máximo 2,5 metros para melhor controle dos particulados.</li> </ul>
Descarga e transporte de material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O lançamento de materiais em caçambas estacionárias ou caminhões deve ser feito da menor altura possível, evitando maior dispersão na atmosfera. Deve-se esvaziar a caçamba lentamente, evitando formação de nuvens de poeira;</li> <li>• As caçambas dos caminhões de transporte de materiais (terra, areia etc.) deverão ser cobertas com lona enquanto estiverem transitando em área externa ao canteiro de obra para evitar a dispersão de particulado ou a queda de detritos. A lona deverá fechar totalmente a caçamba.</li> </ul>
Trânsito de veículos, maquinário e vias de circulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As rotas de veículos em vias de acesso não pavimentadas e demais áreas com solo exposto devem estar sempre umedecidas com água, no período de estiagem caminhões pipas geralmente são utilizados;</li> <li>• Nas vias de circulação e nos estacionamentos deverão ser colocados pedriscos e pedras como base para diminuir a geração de poeira;</li> <li>• Um caminhão pipa deve ser destinado para umedecer o solo dentro dos canteiros, repetindo-se a operação quando necessário e com frequência a depender da época do ano e do estágio da obra;</li> <li>• Na entrada/saída do canteiro de obras deverá ser instalado um sistema de lava-rodas para lavagem dos pneus dos veículos, antes de acessarem as vias pavimentadas externas. A água utilizada por este sistema poderá ser água de reuso coletada e armazenada no canteiro de obras.</li> </ul>
Movimentação de terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A vegetação existente deve ser removida conforme o avanço das atividades de movimentação de terra, evitando exposição do solo;</li> <li>• A remoção de terra da obra deve ser feita, preferencialmente, logo após sua escavação/movimentação;</li> <li>• Sempre que possível, umedecer o solo periodicamente, aplicar vegetação sobre o solo logo que forem finalizados os serviços de movimentação de terra ou aplicar pavimentação definitiva ou provisória;</li> <li>• Prever barreiras físicas ao redor do canteiro de obras ou das áreas de trabalho para diminuir as emissões além do limite da obra;</li> <li>• Caso possível, manter as áreas de maior movimentação umedecidas e cobertas nos períodos de paralisação.</li> </ul>

Fonte: Resende (2007) adaptada pelos autores

Durante a fase de construção desta etapa do condomínio deverá ser realizado um monitoramento da implementação e da eficiência das medidas de controle adotadas, por meio de vistorias de campo, que deverão assegurar a correta execução destas medidas e a sugestão de novas medidas, caso seja necessário.

### **11.4.3.3 Campanhas de Medição**

Para subsidiar a elaboração de estratégias de controle e verificar o atendimento aos padrões de emissão de ruídos e materiais particulados deverão ser realizadas medições periódicas para verificar se os níveis 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 medições de ruído deverão ser realizadas conforme o disposto na NBR 10151/2019 versão corrigida 2020, sendo medidas externamente aos limites da propriedade e tendo ao menos um ponto próximo às comunidades do entorno. Os padrões de ruído deverão ser considerados conforme legislação vigente e zoneamento de uso e ocupação do solo nas localidades do monitoramento.

As campanhas de medição de qualidade do ar deverão ser realizadas conforme os padrões e parâmetros definidos pela Resolução Conama n° 491/2018, e os poluentes atmosféricos a serem analisados deverão ser, no mínimo: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis (MP<sub>2,5</sub> e MP<sub>10</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) e dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>).

### **11.4.3.4 Análise Crítica e Proposição de Medidas**

Periodicamente deve-se realizar uma análise crítica das atividades de controle a fim de verificar se estão sendo corretamente implementadas e, em caso de observação de não conformidades ou alterações significativas, atuar corretamente propondo e implementando, caso necessário, medidas preventivas e/ou corretivas, que deverão ser específicas para cada evento.

Caso haja inconformidades nas atividades que caracterizem ocorrência de situações críticas, deverá ser feito um registro por meio do Comunicado de Ocorrência, com registro fotográfico.

### **11.4.3.5 Elaboração de Relatório**

A partir dos monitoramentos das atividades citadas, serão elaborados relatórios com os resultados obtidos, que deverão ser entregues semestralmente ao Ibram. Ao empreendedor deverão ser entregues relatórios trimestrais para acompanhamento dos resultados dos monitoramentos e, em casos de inconformidades, planos de ação com indicação de medidas a serem tomadas, que deverão conter *checklists* com registros fotográficos do período de monitoramento abrangido.

- **Indicadores Ambientais**

Os indicadores ambientais deste programa serão os níveis de ruído e a qualidade do ar na área do empreendimento e em seu entorno imediato, bem como o monitoramento visual da obra.

#### **11.4.3.6 Recursos Humanos e Materiais**

A execução deste programa ambiental deverá ser realizada por técnico especializado designado pelo empreendedor e as campanhas de medição deverão ser realizadas por equipe técnica especializada e equipamentos devidamente certificados.

#### **11.4.4 Cronograma**

Este programa deverá ser executado durante todo período de obra.

#### **11.4.5 Responsável pela Implantação**

A responsabilidade pela implantação deste programa será do empreendedor.

### **11.5 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”.

O surgimento de processos erosivos está vinculado a vários fatores ambientais, geralmente correlacionados às ações antrópicas, podendo ser desencadeados por diferentes aspectos como relação ao desmatamento, impermeabilização do solo, direcionamento do fluxo de águas pluviais, além de outros fatores ligados à construção civil. Com a execução do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento espera-se evitar e reduzir a perda de solo e carreamento dos sedimentos para as linhas de drenagem.

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.

### **11.5.1 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.

### **11.5.2 Meta**

A meta deste programa é assegurar que a implantação do projeto não comprometa a estabilidade ambiental dos sistemas do ambiente físico em decorrência das atividades relacionadas às obras de implantação do empreendimento.

### **11.5.3 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

#### **11.5.3.1 Planejamento**

Para dar início à execução das atividades previstas neste programa ambiental é necessária uma revisão do levantamento realizado no RIVI para atualização e ajustes de contornos de áreas críticas potenciais e identificação de detalhes, como, por exemplo, pequenos deslizamentos, indícios de erosão, entre outros, através de vistorias *in loco*. Esse novo diagnóstico será considerado como o “ponto 0” do monitoramento, de forma que alterações posteriores poderão ser comparadas e analisadas à luz da situação original.

Para o monitoramento de processos erosivos deverão ser elaborados procedimentos de vistoria de obra 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.

É necessário também um apoio ao planejamento de ações construtivas, no sentido de evitar o desencadeamento de novos focos erosivos. Neste contexto, devem ser considerados como alvo de monitoramento os locais onde haverá obras de implantação da infraestrutura.

#### **11.5.3.2 Medidas de Controle e Monitoramento**

Para a execução do programa ambiental será necessária uma frequência de acompanhamentos na área em questão 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, conforme o modelo apresentado em anexo (Anexo I – Modelo

de Formulário para Registro de Processo Erosivo), a qual 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 (Anexo G – Modelo de Comunicado de Ocorrência).

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. Para isto, deverão ser instaladas estacas nas imediações das erosões para verificar a sua evolução.

Durante a fase de operação do empreendimento, o monitoramento deverá continuar nos períodos de chuva, ao menos por mais um ciclo hidrológico, a fim de monitorar a eficácia da infraestrutura de drenagem no que tange ao desenvolvimento de processos erosivos, principalmente no lançamento das águas pluviais nos cursos d'água.

#### **11.5.3.3 Análise Crítica e Proposição de Medidas**

Após a vistoria, os dados coletados em campo serão transcritos na forma de relatório e de um banco de dados georreferenciado. Esses dados serão comparados com as situações anteriores. A partir do diagnóstico de cada processo erosivo serão propostas ações de intervenção corretiva ou preventiva. As ações podem se dar diretamente nas causas ou diretamente no processo erosivo.

Caso sejam identificados novos processos erosivos, devem ser apresentadas as medidas cabíveis para estabilização das áreas fragilizadas, eliminação das causas e prevenção de novas ocorrências. Algumas destas medidas são: identificação e registro do processo, mapeamento da área de contribuição, tomada de ações com o objetivo de captar ou dissipar o fluxo de água, recuperação da área afetada ou revegetação da área. Dependendo da magnitude do processo erosivo, projetos específicos de recuperação podem ser propostos.

#### **11.5.3.4 Elaboração de Relatório**

Deverão ser confeccionados relatórios de acompanhamento contendo as situações diagnosticadas durante as vistorias. Os relatórios deverão caracterizar o passivo e demonstrar a evolução das medidas de controle em cada ponto cadastrado. Estes relatórios deverão ser protocolados no Ibram semestralmente.

Ao empreendedor deverá ser entregue um plano de ação trimestralmente para verificação dos resultados dos acompanhamentos, contendo *check lists* com registros fotográficos do período de monitoramento abrangido para que sejam acompanhadas as ações que já foram efetuadas ou iniciar aquelas que ainda precisam ser implementadas.



- Indicadores Ambientais

As principais fontes de indicadores ambientais para este Programa serão as fichas de registro de erosão e os resultados dos monitoramentos visuais. Os indicadores serão a existência ou não de processos erosivos, a dimensão (profundidade, largura e comprimento), afloramento ou não do nível freático, comprometimento de benfeitorias, dentre outros que se julgar relevante no âmbito da execução do programa.

#### **11.5.3.5 Recursos Humanos e Materiais**

Será necessário um técnico responsável capacitado para realizar as vistorias de campo, indicar ações necessárias e elaborar os relatórios. Este deverá estar em posse de, no mínimo, uma máquina fotográfica e um GPS, além dos EPIs necessários para acompanhamento da obra.

#### **11.5.4 Cronograma**

Este programa deverá iniciar junto com o planejamento das obras de instalação do empreendimento, durando por todo o período de construção, tendo continuidade por pelo menos mais 1 ano durante a fase de operação.

#### **11.5.5 Responsável pela Implantação**

O empreendedor será o responsável pela implantação do programa na fase de instalação, enquanto que o condomínio será responsável por sua execução na fase de operação.

### **11.6 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.

#### **11.6.1 Justificativa**

A implantação e operação do empreendimento alterarão o volume e a variedade de resíduos sólidos na região, portanto, realizar um gerenciamento adequado destes resíduos pode reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde no condomínio e em seu entorno.

#### **11.6.2 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.

#### **11.6.3 Meta**

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e da Construção Civil é estruturado tendo como foco principal a minimização da geração destes resíduos, com posteriores ações voltadas à sua reutilização, reaproveitamento e reciclagem, assim como nas tecnologias de tratamento e de sua disposição final que evitem ou mitiguem impactos ambientais passíveis, bem como o atendimento à legislação pertinente.

#### **11.6.4 Público Alvo**

O público alvo deste programa é o empreendedor; a construtora e seus funcionários; os futuros moradores e administradores do condomínio; e o Ibram.

#### **11.6.5 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

##### **11.6.5.1 Planejamento**

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. 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.

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.

É necessário realizar um mapeamento das fontes geradoras de resíduos a fim de obter previamente uma estimativa da tipologia e do volume de resíduos a serem gerados pelo empreendimento antes do início das obras e prever áreas para alocação dos recipientes de coleta para armazenamento temporário e transporte. A utilização de um mapa de identificação dos tipos de resíduos dentro do canteiro de obra poderá auxiliar no controle, coleta, classificação e destinação dos resíduos durante a implantação do empreendimento.

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).

#### **11.6.5.2 Implantação da Coleta Seletiva**

De acordo com a Resolução Conama nº 307/02, que dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil e estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para sua gestão, a classificação dos resíduos é a seguinte:

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - De construção, demolição, reformas e reparos de edificações, tais como componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
  - De processo de fabricação e ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Enquanto a classificação dos resíduos de acordo com ABNT NBR 10.004/2004 é a seguinte:

- Resíduos Classe I - Perigosos: aqueles que apresentam periculosidade, ou seja, que podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente;
- Resíduos Classe II – Não Perigosos:
  - Classe II A – não inertes: aqueles que podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; e
  - Classe II B - inertes: são aqueles que, após contato com água, da forma padronizada pela NBR 10.006 (Solubilização de Resíduos) não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores às das dos padrões de potabilidade, excetuando-se os parâmetros de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Em consonância com essa classificação, os resíduos de construção civil previstos para o empreendimento serão resíduos de Classe A, B, C e D da Resolução Conama nº 307/02 e resíduos de Classe I e II B da NBR 10.004. Enquanto os principais tipos de resíduos domésticos previstos para o empreendimento serão:

- Resíduo orgânico: restos de alimentação, resíduos de varrição e resíduos de banheiro. Classificação: NBR 10.004 - Classe II A;
- Papel/Papelão: resíduos recicláveis compostos principalmente por embalagens, formulários, sacaria de papel, jornais, revistas, entre outros. Classificação: Resolução Conama nº 307/02 - Classe B e NBR 10.004 - Classe II A;
- Plástico: resíduos recicláveis compostos principalmente por garrafas PET, embalagens plásticas diversas, tampas plásticas, copos e garrafas, entre outros. Classificação: Resolução Conama nº 307/02 - Classe B e NBR 10.004 - Classe II B;
- Vidro: resíduos recicláveis compostos principalmente por garrafas, copos e outros objetos de vidro. Classificação: Resolução Conama nº 307/02 - Classe B e NBR 10.004 - Classe II B;
- Metal: resíduos recicláveis compostos principalmente por latas de refrigerantes, embalagens de alumínio sem restos de alimento, pedaços de metal, estruturas metálicas, entre outros. Classificação: Resolução Conama nº 307/02 - Classe B e NBR 10.004 - Classe II B;

- Madeira: resíduos recicláveis compostos principalmente por objetos de madeira, cavacos, ripas, batentes, entre outros. Classificação: Resolução Conama nº 307/02 - Classe B e NBR 10.004 - Classe II B.

Na fase de implantação do empreendimento, a ação iniciará com a aquisição e alocação dos recipientes de coleta adequados para armazenamento temporário e transporte. Caberá ao Programa de Educação Ambiental realizar treinamento com os colaboradores atuantes nas frentes de obra e frentes de trabalho, enfatizando as instruções para o adequado manejo e segregação dos resíduos gerados, a fim de viabilizar a correta triagem nos pontos de apoio.

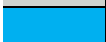







Para a segregação e acondicionamento dos resíduos gerados nas frentes de obra devem ser adotadas medidas diferenciadas a cada tipo de resíduo, por meio de coletores específicos, conforme legislação, localizados em pontos estratégicos da área de implantação do projeto. Cada classe de resíduo deverá ser armazenada em diferentes caçambas estacionárias, bombonas ou bags, conforme disposto na Resolução Conama nº 275/01, na NBR 12.235/88 e na NBR 11.174/90.

Após a captação e triagem dos RCCs, devem ser avaliados, sempre que possível, processos de reutilização, reciclagem e beneficiamento para evitar um maior volume de resíduo gerado e desperdício de matérias-primas.

Os resíduos perigosos (resíduos classe I da NBR 10.004/2004 e resíduos classe D da Resolução Conama nº 307/2002) gerados pelo empreendimento, tanto na fase de instalação como na fase de operação, deverão ser armazenados conforme o disposto na NBR 12235/92 a fim de evitar possíveis contaminações do solo e dos recursos hídricos.

A Tabela 126 e a Figura 198 apresentam as colorações específicas a serem utilizadas na identificação dos resíduos a serem armazenados, de acordo com a Resolução Conama nº 275/01.

Tabela 126 - Código de cores para segregação

<b>Cor</b>	<b>Representação</b>
	Papel/papelão
	Vidro
	Plástico
	Metal
	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação
	Resíduos perigosos
	Resíduos orgânicos
	Madeira

Fonte: Resolução Conama nº 275/01 adaptada pelos autores



Figura 198 - Exemplo de sinalização dos recipientes ou coletores

A coleta seletiva domiciliar deverá ser implantada nos moldes previstos pelo SLU, devendo cada residência dispor de embalagens diferenciadas de lixo úmido (orgânicos) e lixo seco, normalmente resíduos recicláveis, que serão recolhidos em dias alternados. A coleta seletiva deverá ser umas das temáticas abordadas pelo Programa de Educação Ambiental junto à comunidade e aos funcionários e administradores do condomínio, para que sejam planejadas e organizadas ações de mobilização para a coleta seletiva, na medida em que sensibiliza os geradores sobre os problemas de desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelos resíduos.

A separação dos resíduos domiciliares nos moldes do SLU (Figura 199) deve ser feita com a segregação de materiais recicláveis (papel, papelão, plástico, isopor e metal) e de material orgânico e rejeitos (restos de comida, borra de café, fralda descartável, papéis gordurosos, lixos de banheiro, entre outros). Cabe ressaltar que, de acordo com o SLU, condomínios residenciais devem colocar seus resíduos em contêineres nas cores verde para coleta seletiva (materiais recicláveis) e cinza para coleta convencional (material orgânico e rejeitos).



Figura 199 - Separação de resíduos domésticos sugerida pela SLU. Fonte: SLU<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Disponível em: <<http://www.slu.df.gov.br/como-separar/>>. Acesso em: abr. 2021.

Caso haja recipientes de vidro a serem descartados, estes devem ser embalados em jornal, caixas ou garrafas PET para evitar acidentes. Pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos devem ser entregues em pontos de coleta no comércio; e medicamentos vencidos e seringas, em farmácias ou postos de saúde. Recicláveis também podem ser entregues em Papa Entulho.

As atividades geradoras de resíduos devem atender os procedimentos da coleta seletiva no momento da geração, acondicionando os resíduos em sacos resistentes e bem fechados, e a equipe da limpeza do condomínio deverá efetuar o correto acondicionamento e transporte interno, antes de serem transportados para o destino final. Os resíduos recicláveis só devem ser transportados para o destino final no dia definido para coleta seletiva do SLU.

#### **11.6.5.3 Controle e Monitoramento**

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.

#### **11.6.5.4 Elaboração de Relatórios**

Deverão ser apresentados relatórios semestrais ao Ibram durante a fase de implantação do empreendimento, contendo as informações obtidas nos monitoramentos realizados na área a fim de demonstrar um correto gerenciamento dos resíduos sólidos no empreendimento.

Para o empreendedor deverão ser entregues trimestralmente planos de ação, contendo os *checklists* e registros fotográficos dos monitoramentos para que sejam acompanhadas as ações implementadas no empreendimento e corrigir eventuais falhas existentes.

- Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais deste programa serão os resultados dos *checklists* e registros fotográficos dos monitoramentos realizados.

#### **11.6.5.5 Recursos Humanos e Materiais**

Para implementação deste programa será necessário um responsável técnico, com adequado EPI, para circular no canteiro de obras, em posse de uma máquina fotográfica.

#### **11.6.6 Cronograma**

O presente programa deverá iniciar na fase de instalação do empreendimento, devendo permanecer com o monitoramento durante todo período de obras, enquanto na fase de operação as ações deverão ser implementadas de forma contínua.

### **11.6.7 Responsável pela implantação**

O empreendedor será o responsável durante a fase de instalação e o condomínio será o responsável na fase de operação.

## **11.7 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.

### **11.7.1 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 do manuseio e movimentação de terra, emissão de material particulado, aporte de águas pluviais que provocam o carreamento de material sólido (solo) para as drenagens próximas, descarte de efluentes sanitários dos canteiros de obras, dentre outros. Portanto, este programa tem o intuito de realizar o monitoramento e controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais com influência direta pelo empreendimento a fim de prevenir ou mitigar impactos advindos de sua implantação.

#### **11.7.1.1 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.

#### **11.7.1.2 Meta**

Com a execução deste programa espera-se monitorar, caso ocorram, as possíveis interferências do empreendimento nos recursos hídricos próximos, durante as obras de implantação da infraestrutura e durante a operação do condomínio, constatando-se a eficiência das medidas aplicadas e auxiliando na tomada de decisão para mitigar ou eliminar possíveis impactos.

#### **11.7.1.3 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

##### **a) Planejamento**

A gestão e o monitoramento dos recursos hídricos próximos ao local das obras deve ser realizada utilizando as melhores técnicas conhecidas, demandando um adequado planejamento, criteriosa implementação e rigoroso controle das ações e procedimentos a serem adotados na implementação das obras.

Para a avaliação da qualidade da água deverão ser planejadas campanhas de medição, coleta e análise da água nos pontos escolhidos. Para isto deve-se definir e selecionar os locais 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 e o período de elaboração dos 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 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)*.

##### **b) Campanhas de medição, coleta e análise da água**

A periodicidade das campanhas de coleta de água deverá ser trimestral, e os dados obtidos nas análises realizadas para o diagnóstico ambiental do meio físico do RIVI deverão ser utilizados a fim de caracterizar o padrão de qualidade existente nos cursos d'água antes de qualquer interferência do empreendimento.

Para os parâmetros a serem analisados recomenda-se, no mínimo, os seguintes: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), oxigênio dissolvido (OD), coliformes totais, coliformes termotolerantes, fosfato, nitrato, pH, alcalinidade total, óleos e graxas, condutividade, turbidez, cor, sólidos totais (ST), sólidos dissolvidos totais (SDT) e sólidos suspensos totais (SST). De acordo com os resultados alcançados ao longo das campanhas de monitoramento, poderão ser excluídos e/ou incluídos parâmetros.

É recomendado que se utilize os mesmos pontos de amostragem das análises realizadas no diagnóstico ambiental (vide Figura 48) e, caso o acesso aos pontos não sejam possíveis, poderá ser escolhido escolher outro ponto, desde que respeitada uma proximidade ao anterior, a fim de manter os critérios utilizados na seleção dos mesmos e os dados da caracterização da qualidade do corpo hídrico já realizada.

#### c) Análise Crítica e Proposição de Medidas

Periodicamente deve-se realizar uma análise crítica dos resultados obtidos com as campanhas para verificação de não conformidades ou alterações significativas nos corpos d'água de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação pertinente. Após a análise, deve-se atuar no sentido de implementar as medidas preventivas e/ou corretivas que se façam necessárias.

#### d) Elaboração de Relatório

Para o acompanhamento da execução do Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais deverão ser gerados relatórios de monitoramento, os quais deverão conter todos os resultados do programa formalmente registrados e relatados, contendo as informações obtidas nas campanhas e os respectivos laudos de análise em anexo, bem como sua consolidação e análise crítica. Estes relatórios deverão ser entregues semestralmente ao Ibram.

Ao empreendedor deverão ser entregues planos de ação trimestrais para acompanhamento dos resultados dos monitoramentos, contendo todas as ações preventivas e corretivas implementadas e/ou recomendadas para situações de não conformidade aos padrões vigentes, que deverão conter *check lists* e registros fotográficos do período de monitoramento abrangido.

- Indicadores Ambientais

Para este programa, os valores obtidos para os diferentes parâmetros analisados serão os indicadores ambientais.

#### e) Recursos Humanos e Materiais

Será necessária a contratação de laboratório com equipamentos e materiais devidamente certificados para coleta e análise das amostras de água e emissão de laudo, bem como de um responsável técnico para vistorias de campo e elaboração dos relatórios de monitoramento e planos de ação.

### 11.7.1.4 Cronograma

Este programa deverá iniciar com as obras de instalação do empreendimento e deverá ser continuado por 1 ano durante a fase de operação.

#### **11.7.1.5 Responsável pela Implantação**

Durante a fase de instalação, a responsabilidade pela implantação do programa será do empreendedor, enquanto que na fase de operação a responsabilidade pela execução será do condomínio.

#### **11.7.2 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.

O monitoramento da água subterrânea constitui procedimento de grande importância para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos, proporcionando a reunião de informações qualitativas e quantitativas e permitindo uma análise dos impactos das atividades antrópicas nos aquíferos. Portanto, este programa torna-se necessário para direcionar e especificar ações necessárias para o monitoramento dos recursos hídricos subterrâneos quanto a possíveis impactos ambientais relacionados à implantação do empreendimento.

##### **11.7.2.1 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.

##### **11.7.2.2 Metas**

A execução deste programa visa preservar a qualidade das águas subterrâneas e apontar a necessidade de tomada de medidas preventivas e corretivas visando à preservação dos aquíferos e a mitigação ou extinção de possíveis impactos ocasionados pelo empreendimento.

##### **11.7.2.3 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

###### **f) Planejamento**

O Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos Subterrâneos, para ser efetivo, deve ser flexível e considerar as condições hidrogeológicas regionais e locais, o uso e ocupação dos lotes, as demandas hídricas atuais e futuras e as necessidades específicas dos diversos usuários.

Deverão ser instalados poços para medição do nível freático e que permitam a coleta de água para monitoramento da sua qualidade. A localização destes pontos deverá considerar locais representativos dos diferentes tipos de aquíferos presentes na área de influência do empreendimento e no projeto urbanístico da área, para que estejam estrategicamente posicionados ao longo 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 o período de elaboração dos 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)*.

#### g) Campanhas de medição, coleta e análise da água

Para o monitoramento da qualidade da água subterrânea deverão ser realizadas campanhas de medições do nível freático e coletas de água nos poços de monitoramento trimestralmente, sendo que a primeira campanha deverá ser realizada anteriormente a qualquer atividade das obras de instalação. Adicionalmente deverá ser realizada amostragem da água do poço que irá abastecer os trabalhadores da obra.

Os parâmetros a serem avaliados e monitorados devem ser, no mínimo, os seguintes: profundidade, cor, 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.

#### h) Análise Crítica e Proposição de Medidas

Após cada campanha de amostragem, os dados coletados em campo e os resultados das análises laboratoriais deverão ser analisados e qualquer modificação significativa nos parâmetros da água ou inconformidades com os padrões estabelecidos pela legislação pertinente deverão ser acompanhados e sua relação com o empreendimento deverá ser verificada a fim de se identificar a origem do impacto e o tipo de medida mitigadora que deverá ser realizada.

#### i) Elaboração de Relatório

Deverão ser elaborados relatórios consubstanciados após a execução das campanhas nos poços de monitoramento e compilação dos resultados das análises, que deverão conter ainda observações de campo, registro fotográfico e os respectivos laudos de análise em anexo. Estes relatórios deverão ser entregues ao Ibram semestralmente.

Ao empreendedor deverão ser entregues planos de ação trimestrais para acompanhamento dos resultados dos monitoramentos e das vistorias de campo, contendo todas as ações preventivas e corretivas implementadas e/ou recomendadas para situações de não conformidade aos padrões vigentes, que deverão conter *check lists* e registros fotográficos do período de monitoramento abrangido.

- Indicadores Ambientais

Para este programa, os indicadores ambientais serão os resultados das campanhas de medição, coleta e análise da água subterrânea.

j) Recursos Humanos e Materiais

Será necessária a contratação de laboratório com equipamentos e materiais devidamente certificados para coleta e análise das amostras de água, medição dos níveis freáticos e emissão de laudo e um responsável técnico para vistorias de campo e elaboração dos relatórios e planos de ação.

#### **11.7.2.4 Cronograma**

Este programa deverá iniciar junto com as obras de instalação do empreendimento e deverá continuar por 1 ano durante a operação do condomínio.

#### **11.7.2.5 Responsável pela Implantação**

A responsabilidade pela execução do programa será do empreendedor na fase de instalação e do condomínio na fase de operação.

## 12 CONCLUSÃO

O presente Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) é parte integrante do processo de licenciamento ambiental nº 00391-00009195/2020-12, 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 50,74 ha, destacada da Fazenda Mestre D'Armas, na Região Administrativa de Planaltina (RA VI). O estudo foi desenvolvido em atendimento à Lei nº 1.869/1998 e ao termo de referência específico emitido para o empreendimento (Doc SEI 57101559).

Segundo os dados apresentados no estudo, trata-se de um parcelamento de solo em área urbana (Lei Complementar nº 854/2012), de propriedade particular registrada no Cartório do 8º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal, matrícula nº 15.991.

A situação fundiária da área do imóvel, conforme manifestação da Companhia Imobiliária de Brasília – Terracap, por meio da Carta nº 194/2021 - TERRACAP/PRESI/DICOM/ADCOM, não pertence ao patrimônio da Terracap.

O parcelamento é regido pela DIUR 05/2016, aplicável à região do Setor Habitacional Mestre D'Armas. Para o parcelamento em pauta foi emitida a DIUPE nº 26/2021, em 16 de julho de 2021, O projeto urbanístico propõe oferta de habitação para uma população máxima de 2.902 habitantes, por meio da criação de três lotes de uso Misto com comércio e habitação vertical (CSIIIR 2 NO), um lote de uso RO1 e áreas públicas.

A maior parte da gleba será destinada à criação de uma Servidão Ambiental, para atendimento das disposições da Lei nº 5.344/2014, que dispõe sobre o Rezoneamento Ambiental e o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São Bartolomeu. A proposição da área de Servidão Ambiental, com aproximadamente 40 hectares em área particular, está localizada em Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS) e em Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA).

Conforme Zoneamento Ecológico Econômico a área possui dois riscos alto ou muito alto co-localizados em uma pequena porção ao norte da propriedade, que refere-se ao risco de Perda de Solo por Erosão e ao risco de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo. A sul é possível notar que há ainda 1 risco alto ou muito alto, que se refere ao risco de Contaminação do Subsolo.

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 (BR SB). Segundo o zoneamento da APA, a área do empreendimento situa-se entre a Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA), Zona de Ocupação Especial de Qualificação (ZOEQ) e Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS). Destas, a ZPVS não permite ocupação e será totalmente preservada.

Quanto a presença de Áreas de Preservação Permanente (APP), a propriedade possui 11,27 ha caracterizados como APP. Destes, apenas 0,37 ha ocorre na área passível de parcelamento e não serão utilizadas, conforme estabelecido por legislação.

Geologicamente a área situa-se sobre rochas metargilito (MNPpr4) do Grupo Paranoá caracterizada composta por alternâncias de metassiltitos e metargilitos e quartzitos finos em camadas predominantemente centimétricas, com domínio da fração silte-argila. A espessura máxima dessa unidade é de 100 m. A pedologia da área é caracterizada pela ocorrência de solos latossolo vermelho e latossolo vermelho-amarelo, oriundos das intempéries sobre o metarritmito arenoso (MNPpr4), que compõem o substrato rochoso da área. Geotecnicamente esta associação de rochas e solo não apresenta impedimento para a implantação do empreendimento. A Geomorfologia é monótona, com declividades baixas na área passível de parcelamento. O nível freático em toda a área apresenta profundidade mínima registrada de 1,7 metros.

Com relação à caracterização da vegetação, a área da poligonal do empreendimento possui 47,83 ha e, desses, apenas 10,17 é passível de utilização e foi objeto de levantamento florestal, não abrangendo as áreas da Zona de Proteção da Vida Silvestre.

Os indivíduos vivos registrados distribuíram-se em 37 famílias, 72 gêneros e 84 espécies (27 exóticas). As famílias com o maior número de espécies identificadas foram Fabaceae (com 12 espécies), Arecaceae (com 9 espécies), Myrtaceae (7 espécies), Bignoniaceae (6 espécies) e Anacardiaceae, Moraceae e Rutaceae (4 espécies). Foram registradas 16 espécies constante nas listas dos instrumentos de lei e bibliografia consultadas. Deste total, foram listadas 7 espécies indicadas pela IUCN/CNCFlora na categoria LC (“Pouco preocupante”), não havendo, portanto, a necessidade de tomada de medidas específicas para proteção dessas espécies.

Especificamente em relação ao Decreto 39.469/2018, foram registradas 9 espécies listadas como patrimônio ecológico urbanístico do Distrito Federal. Além dessas categorias já citadas, também foram registrados 2 indivíduos da espécie *Araucaria angustifolia* que se encontram na categoria EN (“Em Perigo”) do CNCFlora, bem como está listada na Portaria nº 443/2014 como “Em perigo”. Destarte, também necessita de cuidados acerca de proteção da espécie.

O levantamento de fauna apontou que a área que apresenta as melhores condições para a ocorrência da fauna nativa encontra-se nas porções do empreendimento onde estão os fragmentos florestais, próximos aos cursos hídricos. Este trecho de remanescente vegetacional pode configurar-se como conector de fauna, conectando todos os remanescentes que compreendem a malha hídrica. Tendo em vista que essa área encontra-se na ZPVS, que será totalmente preservada, cumprirá efetivamente o papel de conector de fauna.

Em referência aos corredores ecológicos e a ADA, ressalta-se que o empreendimento se encontra totalmente 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 (DISTRITO FEDERAL, 2019).

Para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do empreendimento, a alternativa de interligação com a rede da CAESB é a que possui melhor solução técnica, econômica e ambientalmente viável. Entretanto, conforme resposta daquela Concessionária, esse cenário somente será viabilizado após a conclusão das obras de ampliação do Sistema Produtor/Transferência do Paranoá Norte. Para viabilizar o atendimento, antes da entrada em operação da ampliação do Sistema Produtor/Transferência do Paranoá Norte, será necessário que o empreendedor opte por 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, por meio da interligação com sistema público após início de operação do SPA Paranoá Norte, previsto para meados de 2026.

Em relação a Alternativa que será adotada para solução do esgotamento do empreendimento, a Caesb restringiu a apenas uma possibilidade, interligação com o sistema público. Todavia, tratando-se do sistema interno a gleba, foram elaboradas 4 propostas visando solucionar questões técnicas, econômicas e ambientais. Destas propostas, a Proposta 01 corresponde à melhor alternativa para solução interna do sistema de esgotamento do empreendimento.

A Proposta 01 conduz o esgoto até um ponto a jusante da EEE.MDA.001, inclusive a jusante do ponto de lançamento de sua linha de recalque, logo, a parcela de contribuição de esgoto da gleba será bombeada somente uma vez. Isso diminui os custos de operação e não influenciará na folga hidráulica existente para a EEE.MDA.001.

Para a drenagem pluvial, a alternativa proposta seguiu a linha do sistema convencional composto por bocas de lobo, tubulações e poços de visita, largamente aplicado no DF e no Brasil. O escoamento advindo do arruamento é captado mediante bocas de lobo que já farão o tratamento de qualidade e encaminhado por tubulações para os pontos mais baixos do terreno até alcançar os reservatórios de quantidade, amortecendo o pico da chuva, e após esse tratamento é realizado o lançamento final.

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 RVI.

### 13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.B.E.L.H.A – Associação Brasileira de Estudo das Abelhas. **Origem e diversidade**. Disponível em: <https://abelha.org.br/origem-e-diversidade/>. Acesso em: 19 out. 2021.

AFONSO, L. G.; ETEROVICK, P. C. Spatial and temporal distribution of breeding anurans in streams in Southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 41, n. 13-16, p. 949-963, 2007.

ALHO, C. J. R., LACHER, T. E., CAMPOS, Z. M. S.; GONÇALVES, H. Mamíferos da Fazenda Nhumirim, sub-região de Nhecolândia, Pantanal do Mato Grosso do Sul: levantamento preliminar de espécies. **Revista Brasileira de Biologia**, v.48, n.2, p.213-225, 1988.

ALVARENGA, M. I. N.; SOUZA, J. A. **Atributos do solo e impacto ambiental**. 2. ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 205 p.

ALVARENGA, P. E. F.; FREITAS, R. F.; ALGUSTO, S. C. Diversidade de Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em áreas de cerrado do Triângulo Mineiro. **Biosci J**, v. 23, p. 30 - 37. 2007.

ALVES, A. F. M. A; CALISTO, C. S; FARO, L. (coord.) **Águas emendadas – O paraíso do Cerrado**. Brasília: Secretaria de Estado de Infra-estrutura e Obras; Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2004. 24 p.

ALVES, C. B. M.; VIEIRA, F.; MAGALHÃES, A. L. B.; BRITO, M. F. G. Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: Present Situation and Prospects. In: BERT, T. M. (Ed.). **Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities**. Florida: Springer, 2007. p. 291-314.

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

BAGNO, M. A.; MARINHO-FILHO, J. Avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes e ameaças. In: RIBEIRO, F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (ed.). **Caracterização e recuperação de matas de galeria do Distrito Federal**. Brasília, p. 495-530. 2001.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas compensatórias em drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH, 2005. 266p.

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.

- BATRA, P. Tropical ecology, assessment, and monitoring (team) initiative: Butterfly Monitoring Protocol. **Conservation International**, 2006. 17 p.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. Brasília: UNB: IBAMA, 1999. 180 p.
- BERNARDE, P. S. **Anfíbios e Répteis** - Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira. 1. ed. 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, 1991. 355p.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D., HILL, D. A. **Bird census techniques**. London, UK: Academic Press, 1992. 257 p.
- BOCCHIGLIERI, A.; MENDONÇA, A. F.; HENRIQUES, R. B. Composição e diversidade de mamíferos de médio e grande porte no Cerrado do Brasil central. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 3, p. 169-176, 2010.
- BÖHM, M. et al. The conservation status of the world's reptiles. **Biological Conservation**, v. 157, p. 372–385, jan. 2013.
- BOONE, M.; BRIDGES, C. Effects of pesticides on amphibian populations. In: SEMLITSCH, R. (Ed.). **Amphibian Conservation**. Estados Unidos: Smithsonian Books, p. 152–167. 2003.
- BORGES, P. A. L.; TOMAS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 148 p.
- BPBES – Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil**. São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019. 184 p. Disponível em: <http://doi.org/10.4322/978-85-60064-83-0>. Acesso em: 19 out. 2021.
- BRANDÃO, R. A.; ARAÚJO, A. F. B. A Herpetofauna associada às matas de galeria do Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L., SOUSA-SILVA, J. C. (eds). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, 2002, p. 561–604
- BRITSKI, H. A., SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco)**. 3. ed. Brasília: CODEVASF, 1988. 115 p.
- BROWN, J. H., LOMOLINO, M. V. **Biogeography**. Sunderland, MA: Sinauer, 1998. 691p.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, , 2007. 195p.

BURGIN, C.J., COLELLA, J.P. KAHN, P.L.; UPHAM, N.S. Corrigendum: How many species of mammals are there? **Journal Mammalogy**, v. 100, n. 2, p. 615, 2019.

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.

CAMPBELL, H. W.; CHRISTMAN, S. P. Field techniques for herpetofaunal community analysis, In: SCOTT JR., N. J. (Ed.). **Herpetological communities: a symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League, August 1977**. Washington, U.S.A: U.S. Fish and Wildlife Service, 1982. p. 193-200. (Wildlife Research Report, n. 13)

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.

CARNEIRO, A. P.; BRUM, I.A.S.; CASSA, J.C.S. (org.). **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção**: projeto entulho bom. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 312p. 2001.

CARVALHO JUNIOR, O.; LUZ, N. C. **Pegadas**: série boas práticas. 3. ed. Belém, Pa: Edufpa. 2008. 64 p.

CARVALHO, M. M.; AGUIAR, A. J. C. Diversidade de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) do Distrito Federal. In: Reunião Anual da SBPC, 71, 2019, UFMS - Campo Grande, MS. **Anais...** UFMS, 2019, p. 1-4. Disponível em: [http://reunioessbpc.org.br/campogrande/inscritos/resumos/1564\\_10048b0858d1efd6d8fc110a7358f1cf0.pdf](http://reunioessbpc.org.br/campogrande/inscritos/resumos/1564_10048b0858d1efd6d8fc110a7358f1cf0.pdf). Acesso em: 19 de outubro de 2021.

CATÁLOGO MOURE. **Catálogo Moure para as abelhas da região Neotropical**. Curitiba, PR; Campinas, SP: Universidade Federal do Paraná, UFPR; Centro de Referência em Informação Ambiental, CRIA. Disponível em: <http://moure.cria.org.br/>. Acesso em: out. 2021.

CECHIN, S.Z., MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfalls traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n 3, p. 729-740, 2000.

CFBIO – Conselho Federal de Biologia. Portaria Nº 148, de 8 de dezembro de 2012. Regulamenta os procedimentos de captura, contenção, marcação e coleta de animais vertebrados previstos nos Artigos, 4º, 5º, 6º e 8º da Resolução CFBio nº 301/2012. Brasília: CFBIO, 2012. Disponível em: <https://anadem.synapsebrasil.com.br/anadem/cfbio/wp-content/uploads/2012/12/Por148.pdf>

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Caracterização Urbana e Ambiental Unidade de Planejamento Territorial UPT Norte**. Brasília: CODEPLAN, 2018. 127p. Disponível em: <<https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Caracterização-Urbana-e-Ambiental-da-UPT-Norte-2018.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Estudo Urbano e Ambiental: RA VI – Planaltina**. Brasília: CODEPLAN, DEURA, 2016. 30p. Disponível em: < <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Estudo-Urbano-Ambiental-Planaltina.pdf>>. Acesso em: 10 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 – Planaltina – PDAD 2018**. Brasília: Codeplan, 2019. 68 p.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílio – Planaltina – PMAD 2015**. Brasília: Codeplan, 2016. 58 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.

COLLI, G. R.; BRANDÃO, R. A. Anfíbios e Répteis. In: FONSECA, F.O. (org.) **Águas Emendadas**. Brasília, DF: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, p.224-232. 2008.

COLWELL, R. K. **EstimateS**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9 and earlier. User's Guide and application. 2013. Disponível em: <http://purl.oclc.org/estimates>. Acesso em: out. 2016.

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.

COOFAMEL – Cooperativa Agrofamiliar Solidária. **A importância das abelhas**. Disponível em: <https://coofamel.com.br/a-importancia-das-abelhas/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 11-57, 2018.

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.

COVAIN, R.; FISCH-MULLER, S. The genera of the Neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis. **Zootaxa**, v. 1462, n. 1, p. 1-40, 2007.

CURSINO, A., SAINT'ANA, C. E. R. HEMING, N. M. Comparação de três comunidades de aves na região de Niquelândia, GO. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 4, p. 574-584, 2007.

CUSHMAN, S. A. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. **Biological Conservation**, v. 128, n. 2, p. 231–240, 2006.

DAFNI, A.; KEVAN, P. G.; HUSBAND, B. C. **Practical pollination biology**. Cambridge: Enviroquest, 2005. 590 p.

DIAS, E. J. R.; ROCHA, C. F. D. **Os répteis nas restingas do estado da bahia: pesquisas e ações para conservação**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Biomas, 2005. 36p.

DIAS, S. C. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 26, n. 4, p. 373-379. 2004.

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.

DRESSLER, R.L. Biology of the orchid bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 373-394. 1982.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the neotropics**, the central neotropics. Chicago: University of Chicago, v. 3, 1999, 624 p.

ELTZ, T.; BRÜHL, C. A.; IMIYABIR, Z.; LINSENMAIR, E.K. Nesting and nest trees of stingless bees (Apidae: Meliponini) in lowland dipeterocarp forests in Sabah, Malaysia, with implications for forest management. **Forest Ecology and Management**, v. 172, p. 301-313, 2003.

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. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.

EMMONS, L.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals**: a field guide. Chicago: University of Chicago, 1997. 307 p.

ESCHMEYER, W. N. (ed). **Catalog of Fishes**. California Academy of Sciences. Disponível em: <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Acesso em: 10 mai. 2016.

FETTER, C.W. **Applied Hydrogeology**. 3 ed. New Jersey. 1994. 691p.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. C. A. **Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data**. Lima: CEPIS/PAHO/WHO, 1988.

FREE, J. B. **Insect pollination of crops**. London: Academic Press, 1993. 684 p.

FREEZE, R. A.; CHERRY, J. A. **Groundwater**. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall. 2006.

FROESE, R.; PAULY, D. (eds). **FishBase**. 2010. Disponível em: <https://www.fishbase.org>.

FROST, D. R. **Amphibian Species of the World**: an online reference. Version 6, Eletronic Database. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>. Acesso em: 16 out. 2021.

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. (Ed.) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. cap. 16, p. 241-255.

GRAÇA, W. J; PAVANELLI, C. S. **Peixes da planície de inundação do alto Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: EDUEM, 2007. 241 p.

GRISWOLD, T.; PARKER, F. D.; HANSON, P. E. The bees (Apidae). In.: HANSON, P. E.; GAULD, I. D.(Ed.) **The hymenoptera of Costa Rica**. Oxford: Oxford University Press, 93, 1995. p. 650-691.

GWYNNE, J. A. et al. **Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado**. São Paulo: Horizonte, 2010. 322p.

HAHN, N. S., ANDRIAN, I. F., FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L. Ecologia trófica. In.: VAZZOLER, A. E. A. M., AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 209-228.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 9, 2001. Disponível em: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)

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. 697 p.

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/](https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Sinopse/Agregados_por_Setores_Censitarios/). Acesso em: 22 nov. 2021.

IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos do Distrito Federal - Brasília Ambiental. Instrução Normativa nº 409, de 22 de outubro de 2018. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras do Distrito Federal e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 out. 2018. Seção 1, p. 14.

IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos do Distrito Federal - Brasília Ambiental. **Resultado do levantamento de Médios e Grandes Mamíferos da ESECAE**. Brasília: Diretoria de Conservação - Dicon/Sucon/Ibram, 2019. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Resultado-do-Levantamento-de-Médios-e-Grandes-Mamíferos-da-ESECAE.pdf>.

IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **Guia de Parques do Distrito Federal**. Brasília: IBRAM, 2013. 43 p.



ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VII – Invertebrados**. Brasília: ICMBio, MMA, 2018. 730 p.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Portaria Nº 665, de 3 de novembro de 2021. Institui o Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão. **Diário Oficial União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 nov. 2021. Seção 1, p. 121.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <[www.inmet.gov.br/](http://www.inmet.gov.br/)>. Acesso em: jul. 2019.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2017. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: jan. 2022.

IZECKSOHN, E.; SILVA, S. P. **Anfíbios do Município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UFRJ, 148 p., 2001

JOHANSEN, C. A. Pesticides and pollinators. **Annual Review of Entomology**, v. 22, p. 177–192, 1977.

JUAREZ, K. M. **Mamíferos de médio e grande porte nas unidades de conservação do Distrito Federal**. 2008. 153 f., il. Tese (Doutorado em Biologia Animal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

KERR, W.K; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. **Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação**. Paracatu: Acangaú, 1996.

KLEIN, A. M. VAISSIÈRE, B. E.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the royal society B: biological sciences**, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007.

LAL, R. Erodibility and erosivity. In: LAL, R. (Ed.). **Soil erosion research methods**. Washington: Soil and Water Conservation Society, 1988. p. 141- 160.

LANGGUTH, A. Ecology and evolution in the South American canids. In: FOX, M.W. (Ed.). **The wild canids: their systematics, behavioral, ecology and evolution**. NY: Van Nostrand Reinhold, 1975. p. 192-207.

LEMA, T.; ARAUJO, M. L. **Manual de Técnicas de Preparação de Coleções Zoológicas, n. 38 - Répteis**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1985.

LINSLEY, E. G.; MAcSWAIN, J. W.; MICHENER, C. D. **Nesting Biology and Associates of Melitoma (Hymenoptera, Anthophoridae)**. University of California Press, p. 1-45. 1980.

LOPES, R.; MIOLA, D. Sequestro de carbono em diferentes fitofisionomias do cerrado. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, v. 2, n. 2, p. 127-143, 2010.

LOPES, L. E.; LEITE, L.; PINHO, J. B.; GOES, R. New bird records to the Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal. **Ararajuba**, v. 13, p. 107-108, 2005.

MALABARBA, L. R.; REIS, R. E. **Manual de Técnicas para a preparação de Coleções Zoológicas**. n° 36 – Peixes. Campinas: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1987. 14 p.

MAMEDE, S. B.; ALHO, C. J. R. **Impressões do Cerrado & Pantanal**: subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. Campo Grande, MS: Editora UNIDERP, 2006. 208 p.

MARINHO-FILHO, J. **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas**: história natural e ecologia em um fragmento de Cerrado do Brasil Central. Brasília: SEMATEC, 1998. 92 p.

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. **The Cerrados of Brazil**: Ecology and natural history of a neotropical savanna, 2002. p. 266-284.

MARINI, O.J.; FUCK, R.A.; DANNI, J.C.M.; DARDENNE, M.A.; LOGUERCIO, S.O.C.; RAMALHO, R. 1984. As faixas de dobramentos Brasília, Uruçu e Paraguai-Araguaia e o Maciço Mediano de Goiás. In: SCHOBENHAUS, C. (Ed.). **Geologia do Brasil**. Brasília: MME-DNPM, 1984. p. 251-303.

MARMEDE FILHO, G.F, RAMOS, M.A., OLIVEIRA, A.G. Contribuição à biologia da *Melitoma segmentaria* (Anthophoridae) **Revista Brasileira de Zoolgia**, v. 7, n. 3, p. 217-221. 1991.

MAROJA, A. M.; GARAVELLI, S. L. Emissão de Ruídos de uma Obra na Construção Civil. In: Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente, 7., Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 11., 2011, Búzios, RJ. **Anais...** Búzios: ANTAC, 2011. 9p.

MARTINS, E. S.; BAPTISTA, G. M. Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. Em: IEMA/SEMATEC; GDF. **Inventário hidrogeológico dos Recursos Hídricos superficiais do Distrito Federal**. Brasília: GDF, p. 89-137. 1998.

MATA, J. R. R.; ERIZE, F.; RUMBOLL, M. **Collins Field Guide**: Birds of South America. Princeton University Press. 384p. 2006.

MATTER, S.V. et al. (Org.) **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. 516p.

MAUÉS, M.M.; SOUSA, J.T.A. de; MOURA, T.D.S.A. de; SANTOS, A.C.S. dos. Biomonitoramento de abelhas com pantraps em um sistema agroflorestal em Tomé-Açu, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém. **Anais...** Belém: CBSAF, 2011

MCALEECE, N.; GAGE, J. D. G.; LAMBSHEAD, P. J. D.; PATERSON, G. L. J. **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**: An Introduction to the Climates of the Low Latitudes. 2. ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1998. 352p.

MELLO, R. M.; CASTRO, C. M. Exploração de água subterrânea no Distrito Federal. Gestão por sistema hidrogeológico. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19, 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: ABRhidro, p. 1-18, 2011.

MELO, G. A. R.; GONÇALVES, R. B. Higher-level bee classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae sensu lato). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 153–159. 2005.

MENESES, N. Methods for assessing freshwater fish diversity. In: BICUDO, C. E. M.; MENESES, N. A. (Eds.) **Biodiversity in Brazil: A First Approach**. São Paulo: CNPq, 1996. 326 p.

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2000. 913p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses**: normas técnicas e operacionais. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 123 p.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 601-611, 2005.

MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., BROOKS, T.M., PILGRIM, J.D., KONSTANT, W.R., FONSECA, G.A.B., KORMOS, C. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Science* 100: 10309-10313.

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. **Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil**. Brasília: MMA, 2006.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Portaria N° 12, de 23 de janeiro de 2018. Torna pública a lista das espécies migratórias de animais silvestres incluídas nos Anexos I e II da Convenção sobre Espécies Migratórias - CMS. **Diário Oficial União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 jan. 2018. Seção 1, p. 35-39.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. **Diário Oficial União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 121-126.

MMA – Ministério do Meio Ambiente; ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da APA Bacia do Rio Descoberto**. Brasília: MMA; ICMBio, 2014. 313p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente; ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Planalto Central**. Brasília: MMA; ICMBio, 2015. 540p. (Encarte 2).

MORATO, E. F.; CAMPOS, L. A. O.; MOURE, J. S. Abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 767-771, 1992.

MOREIRA-LIMA, L. 2013. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismo e conservação**. Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Mestre em Ciências, na área de zoologia.

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.

MOUGA, D. M. D. S.; KRUG, C. Comunidade de abelhas nativas (Apidae) em Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Catarina. **Zoologia**, v. 27, n. 1, p. 70-80, 2010.

MOURE, J. S., URBAN, D.; MELO, G. A. R. (orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region** - online version. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 17 fev. 2022.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 2, p. 853–859, 2000.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 4. ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2006. 622 p.

NETO, S. A. et al. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8ha) no campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p.: 463-472, 1998.

NOGUEIRA, C. C., COLLI, G. R., COSTA, G.; MACHADO, R. B. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. In: DINIZ, I. R. et al. (Eds.). **Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação**. 1. ed. Brasília: Editora Unb, p. 333–375. 2010.

NOGUEIRA, C. C., COLLI, G. R.; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. **Austral Ecology**, v. 34, p. 83-96. 2009

NOGUEIRA, C. C., RIBEIRO, S., COSTA, G. C.; COLLI, G. R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. **Journal of Biogeography**, v. 38, p. 1907-1922. 2011.

NÚMERO 1 – Projetos e Resultados. **Relatório de Impacto Ambiental – RIMA: Área de Regularização de Interesse Social – ARIS Mestre D’Armas, RA VI, Planaltina - DF.** Brasília: Número 1 Projetos e Resultados; Ibram, 2014. 113 p.

O'TOOLE, C. Diversity of native bees and agroecosystems. – In: LASALLE, J.; GAULD, I. D. (eds). **Hymenoptera and biodiversity**. CAB International, Wallingford, p. 169-196. 1993.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 1988. 434 p.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. **Insetos de Cerrado: distribuição estacional e abundância**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 26 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 216).

OLIVEIRA, M. L. **O gênero Eulaema Lepeletier, 1841(Hymenoptera: Apidae: Euglossini): filogenia, biogeografia e relações com as Orchidaceae**. 160f. Tese (Doutorado)–Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras, USP, Ribeirão Preto, SP. 2000.

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.

OYAKAWA, O. T.; MATTOX, G. M. TRevision of the Neotropical trahiras of the Hoplias lacerdae species-group (Ostariophysi: Characiformes: Erythrinidae) with descriptions of two new species. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, n. 2, p. 117-140, 2009.

OYAKAWA, T. O; AKAMA, A; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. **Peixes de riachos da Mata Atlântica**. São Paulo: Editora Neotrópica, 2006. 200 p.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 2 , n. 6, 76p, 2012.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity & Conservation**, v. 13, n. 13, p. 2567–2586, 2004.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLERJR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p.169-179.

PEIXÔTO, A. M.; FARIAS, N. C. **Monitoramento de Médios e Grandes Mamíferos na Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Brasília: PIC/UniCEUB, 2018. 29 p.

PEREZ-JUNIOR, A. K. et al. Vertebrados Terrestres do JBB e EEJBB. In: SALLES, A. H. (Org). **Jardim Botânico de Brasília: Diversidade e Conservação**. Brasília: Editora Dupligráfica. 2007. 355p.

PHILLIPS, K. Where have all the frogs and toads gone? **Bio Science**, v. 40, p. 422–423. 1990.

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. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/305490598\\_Checklist\\_CBRO\\_2015](https://www.researchgate.net/publication/305490598_Checklist_CBRO_2015). Acesso em: 09 out. 2017.

PIMENTEL, M. M.; FUCK, R. A.; YOST, H.; ARMSTRONG, R. A.; FERREIRA FILHO, C. F.; ARAÚJO S. M. The basement of the Brasilia 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.

PINHEIRO-MACHADO, C. F.; SILVEIRA, A. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields. In: FONSECA, V. L. I.; SARAIVA, A. M.; JONG, D. D. (eds.). **Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. p. 25-37.

PLOWRIGHT, R. C., AND RODD, F. H. The effect of aerial insecticide spraying on hymenopterous pollinators in New Brunswick. **The Canadian Entomologist**, v. 112, n. 3, p. 259–269. 1980.

POMPEU, P. S.; GODINHO, H. P. Dieta e estrutura trófica das comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco, In: GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. (org.). **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 183-194.

RABELING, S. C.; LIM, J. L.; TIDON, R.; NEFF, J. L.; SIMPSON, B. B.; PAWAR, S. Seasonal variation of a plant-pollinator network in the Brazilian Cerrado: Implications for community structure and robustness. **PLoS ONE**, v. 14, n. 12, e0224997. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224997>.

RAMIREZ, S.; DRESSLER, R. L.; OSPINA, M. Abejas euglosinas (Hymenoptera: Apidae) de la Región Neotropical: Listado de especies con notas sobre su biología. **Biota Colombiana**, v. 3, p. 7–118. 2002.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: REIS, N.R., 2011. 439 p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ROSSANEIS, B. K.; FREGONEZI, M. N. (Orgs.). **Técnicas de Estudos Aplicadas aos Mamíferos Silvestres Brasileiros**. 2. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2014. 317 p.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; Ferraris Jr, C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 742 p.

RESENDE, Fernando. **Poluição atmosférica por emissão de material particulado: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios**. 2007. 232 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

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 de aves no Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 4, 2007.

RIBEIRO, M. C. L. B. **Biodiversidade Aquática: Parte I. A Ictiofauna do Distrito Federal**. IBGE, 2006. 12 p. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/levantamento/ictiofauna.pdf>.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2011. 546p.

RICKLEFS, R.E.; COCHRAN, D.; PIANKA, E.R. A morphological analysis of the structure of communities of lizards in desert habitats. **Ecology**, v. 62, p. 1474-1483. 1981.

RODRIGUES, F. H. G. R. **Biologia e conservação do lobo-guara na Estação Ecológica de Aguas Emendadas, DF**. 2002. 96p. Tese (Doutorado em Ecologia)– Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP, 2002.

RODRIGUES, F. H. G.; HASS, A.; LACERDA, A. C. R.; GRANDO, R. L. S. C.; BAGNO, M. A.; BEZERRA, A. M. R.; SILVA, W. R. Feeding habits of the maned wolf (*Chrysocyon Brachyurus*) in the Brazilian Cerrado. **Mastozoologia Neotropical**, v. 14, n. 1, p. 37-51. 2007.

ROIG-ALSINA, A.; MICHENER, C.D. Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). **University of Kansas Science Bulletin**, Lawrence, v. 55, p. 123-173, 1993.

ROSA, R. S.; CARVALHO, M. R. Potamotrygonidae. In: BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A. (eds.) **Catálogo dos Peixes Marinhos e de Água Doce do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

SABINO, J.; PRADO, P. I. Vertebrados. In: LEWINSOHN, T. M. (org.) **Avaliação do Estado de conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA, 2005, v. 2, cap. 4, p. 55-143. (Série Biodiversidade 15).

SALOMÃO, F. X. T. Controle e prevenção dos Processos Erosivos. In GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (orgs) **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 340p. 1999.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2015. 584 p.

SANTORO, G. R. C. C.; BRANDÃO, R. A. Reproductive modes, habitat use, and richness of anurans from Chapada dos Veadeiros, central Brazil. **North-Western Journal of Zoology**, v. 10, n. 2, p. 365–373, 2014.

SANTOS, R. A. L; HENRIQUES, R. P. B. Variação espacial e influência do habitat na estrutura de comunidades de pequenos mamíferos em áreas de campo rupestre no Distrito Federal. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 31-38, 2010.

SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. D. C.; CASATTI, L. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, v. 97, n. 1, p. 37–49, 2007.

SCHERER, J. F. M; SCHERER, A. L.; PETRY, M. V. Estrutura trófica e ocupação de habitat da avifauna em um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 23, n. 1, 2010.

SCHWARTZ, C.A., CASTRO, M.S., PIRES, J.R., OSMINDO R., MACIEL, N.M., SCHWARTZ, E.F. e SEBEN, A. (2007). Princípios bioativos de pele de anfíbios: panorama atual e perspectivas. In: NASCIMENTO, L.B. e OLIVEIRA, M.E. (orgs.), **Herpetologia no Brasil II** (pp. 146-168). Belo horizonte, MG: Sociedade Brasileira de Herpetologia.

SCS – Soil Conservation Service. **Urban hydrology for small watersheds**. Washington, USA: Department of Agriculture., 1975. 26 p.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. **Brazilian amphibians – List of species**. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: jul. 2019.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil. 1997. 862p.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil: Uma visão artística**. 2. ed. São Paulo: Avis Brasilis. 2006. 1280 p.



SILVA, A. R. M.; CASTRO, C. O. D.; MAFIA, P.O.; MENDONCA, M. O. C.; ALVES, T. C. C.; BEIRAO, M. D. V. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) de uma área urbana (Área de Proteção Especial Manancial Cercadinho) em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 3, p. 292 -297, 2012.

SILVA, A. R. M.; GUIMARAES, M. P. M.; VITALINO, R. F.; BAGNI, A. S.; MARTINS, Y. E.; CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, E. G. Borboletas frugívoras do Parque Estadual do Rio Doce/MG. **MGBiota**, v. 3, n. 4, p. 5-21, 2010.

SILVA, F.S.; REBÊLO, J.M.M. Population dynamics of Euglossinae bees (Hymenoptera, Apidae) in an early second-growth forest of Cajual Island, in the state of Maranhão, Brazil. **Brazilian journal of biology**, v. 62, n. 1, p. 15-23. 2002.

SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado region, South America. **Steentrupia**, 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**. Pernambuco: Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, p. 237-273p. 2003.

SILVA, R. R. **Estrutura da Comunidade de Pequenos mamíferos e parâmetros populacionais de três espécies de roedores da Estação Ecológica de Águas Emendadas**. 2005. 101f. Dissertação (Mestrado em Ecologia)–Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2005.

SILVEIRA, E. A; ALMEIDA, N. N.; PAES DE BARROS, L. T. L. Mapa de vegetação e uso do solo da Região de Poconé/MT: II- Caracterização florística e estrutural. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS SÓCIO – ECONÔMICO DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. Os desafios do novo milênio. **Resumos...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000.

SILVEIRA, F. A., MELO, G. A, ALMEIDA, E. A. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. 1. ed. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. 253 p.

SILVEIRA, F. A.; CAMPOS, M. J. O. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera: Apoidea). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 39, n. 2, p. 371-401. 1995.

SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. de M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 173-207. 2010.

SILVEIRA, L., JÁCOMO, A. T. A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. **Biological Conservation**, v. 114, n. 3, p. 351-355, 2003.

SIMBERLOFF, D.S.; ABELLE, L.G. Refuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation. **The American Naturalist**, v. 120, n. 1, p. 41-50, 1982.

SOUZA, D. **Todas as Aves do Brasil**. Feira de Santana, BA: Editora DALL. 2004. 350p.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A., MOSKOVITS, D. K. **Neotropical birds, ecology and conservation**. Chicago, USA: University of Chicago Press, 1996. 478 p.

TELINO-Jr, W. R; DIAS, M. M; AZEVEDO-Jr, S, M; LYRA-NEVES, R. M; LARRAZABAL, M. E. L. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Guarjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 962-973, 2005.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de Água**. 2. ed. São Paulo: USP, 2005.

UEHARA-PRADO, M.; FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN JR, K. Guia das borboletas frugívoras da reserva estadual do morro grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). **Biota Neotropica**, v. 4, n. 1, p. 1-9. 2004.

UETZ, P.; HOŠEK, J.; HALLERMANN, J. **The reptile database**. 2016. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

UIEDA, W.; PALEARI, L. M. **Flora e fauna**: um dossiê ambiental. São Paulo: UNESP, 2004.

VALDUJO, P. H. et al. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. **South American Journal of Herpetology**, v. 7, p. 63–78, 2012.

VANZOLINI, P.; PAPAVERO, N. **Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce**. São Paulo: Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1967. 223 p.

VANZOLINI, P.; RAMOS-COSTA, A.; VITT, L. **Répteis das Caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. 161 p.

VIEIRA, F. M; PURIFICACAO, K. N; CASTILHO, L. S; PASCOTTO, M. C. Estrutura trófica da avifauna de quatro fitofisionômicas de Cerrado no Parque Estadual de Serra Azul. **Ornithologia**, v. 5, n. 2, p. 43-57, 2013.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology** - An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. 3. ed. San Diego, CA, USA: Academic Press, 2009. 713 p.

VITT, L. J., CALDWELL, J. P., WILBUR, H. M. e SMITH, D. C. Amphibians as harbingers of decay. **Bioscience**, v. 40, n. 6, p. 418, 1990

VITT, L. J.; PIANKA, E.R. Deep history impacts present day ecology and biodiversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, USA, v. 102, n. 22, p. 7877-7881, 2005.

WHITTEN, W. M.; WILLIAMS, N. H.; ARMBRUSTER, W. S.; BATTISTE, M. A. Carvone oxide: an example of convergent evolution in Euglossini pollinated plants. **Systematic Botany**, v. 11, p. 222 – 228, 1986.

WHITTEN, W. M.; YOUNG, A. M.; STERN, D.L. Nonfloral sources of chemicals that attract male euglossine bees (Apidae, Euglossini). **Journal of Chemical Ecology**, v. 19, n. 12, p. 3017-27, 1993.

WIESE, H. (Coord.) **Nova Apicultura**. 6. ed. Porto Alegre: Agropecuária, 1985. 491p.

WILCOVE, D. S.; ROBINSON, S. K. The impact of forest fragmentation on bird communities in Eastern North America. In: KEAST, A. Biogeography and ecology of forest bird communities. (Ed.) The Hague: SPB Academic Publishing, cap. 21, p. 319-331. 1990.

WILLIAMS, N.H.; WHITTEN, W.M.. Orchid floral fragrance and male euglossine bee. Methods and advances in the last sesquidecade. **Biological Bulletin**, Michigan, v. 164, n. 3, p. 355-395, 1983.

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.

YAMAMOTO, M.; MATOS, P. M. Checklist de abelhas (Hymenoptera, Apidae) do Estado de Goiás. In: OLIVEIRA JR., J. M. B.; CALVÃO, L. B. A interface do conhecimento sobre abelhas. Atena Editora, p. 34-50, 2020.

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.

ZEE-DF – Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal. **Subproduto 3.1. Relatório do Meio Físico e Biótico**. Brasília: GDF, p: 109-123. Disponível em: <http://www.zee-df.com.br/Arquivos%20e%20mapas/Volume%20I%20-%20Meio%20Bi%C3%B3tico%20Flora%20e%20Fauna.pdf>. Acesso em dezembro de 2012.



[www.paranoaconsult.com.br](http://www.paranoaconsult.com.br)