

# RELATÓRIO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

Parcelamento de Solo Urbano

Verde Veredas

Jardim Botânico-DF

Processo LP nº 00391-00002892/2023-95



## Paranoá

Consultoria & Planejamento Ambiental

Brasília-DF, março 2024.

**EQUIPE TÉCNICA****Marcelo Pedrosa Pinelli***Geólogo*

CREA 11084/D-DF

**Carlos Christian Della Giustina***Geólogo*

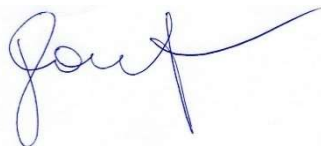
CREA/DF 10.864/D

**Roberto Tramontina Araujo***Engenheiro Florestal*

CREA 20173/D-DF

**Renato Nassau Lôbo***Engenheiro Florestal*

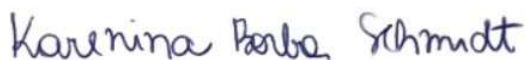
CREA 17071/D-DF



**Daniella Sousa Castro**

*Bióloga, Coordenação Geral da Equipe de  
Fauna/Mastofauna*

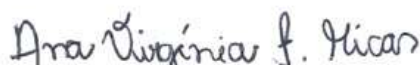
*CRBio 76232/04*



**Karenina Borba Schmidt**

*Bióloga, Supervisão de campo/Herpetofauna*

*CRBio 104634/04-D*



**Ana Virgínia Ferreira Micas**

*Bióloga, Analista Avifauna*

*CRBio 28996/04-P*



**Cíntia Lepsqueur Gonçalves**

*Bióloga, Supervisão de campo/Entomofauna*

*CRBio 112038/04-D*

**INFORMAÇÕES GERAIS**

<b>Dados da Empresa Consultora</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	Geologia
Nº Registro Crea PF	11889/D-DF
Endereço Matriz	SHS Quadra 06, Bloco E, Sala 1706, Complexo Brasil 21 – Asa Sul – Brasília/DF. CEP: 70.322-915
Telefone	(61) 3542-1232
E-mail	marcelo@paranoaconsult.com.br
Site	www.paranoaconsult.com.br

<b>Dados do Empreendedor</b>	
Razão Social	Verde Urbanismo Participação LTDA.
CNPJ	28.473.680/0001-80
Endereço	Avenida do Bálamo, nº 298, Prédio A, Sala 120, Bairro Vallee, Uberlândia/MG, CEP: 38.413-135
Matrícula	nº 174.824 - 2º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2 PROCESSOS RELACIONADOS</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3 HISTÓRICO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</b> .....	<b>26</b>
<b>2.4 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA</b> .....	<b>28</b>
<b>3 ZONEAMENTO AMBIENTAL</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1 PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL (PDOT)</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2 ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO</b> .....	<b>29</b>
3.2.1 Risco Ecológico por Perda de Áreas de Recarga de Aquíferos.....	32
3.2.2 Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo.....	33
3.2.3 Risco Ecológico por Perda de Solo por Erosão e Assoreamento dos Rios	
34	
3.2.4 Risco Ecológico por Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo.....	35
3.2.5 Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Retirada de Água nos Rios.....	36
3.2.6 Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Diluição de Carga Orgânica nos Rios em Relação à Meta Final do Enquadramento, 2030 (2009-2017).....	37
3.2.7 Grau de Comprometimento da Vazão Mínima Remanescente, Medida nos Pontos de Controle .....	38
3.2.8 Consolidação dos Riscos Ambientais para a Área .....	39
<b>3.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>3.4 CONECTORES AMBIENTAIS</b> .....	<b>42</b>
<b>3.5 ÁREA DE PROTEÇÃO DE MANANCIAL</b> .....	<b>43</b>
<b>3.6 CORREDORES ECOLÓGICOS</b> .....	<b>44</b>
<b>4 ASPECTOS URBANÍSTICOS</b> .....	<b>46</b>
<b>4.1 ENDEREÇAMENTO</b> .....	<b>47</b>
<b>4.2 TIPOLOGIA DOS LOTES</b> .....	<b>48</b>
<b>4.3 DENSIDADE E PROJEÇÃO POPULACIONAL</b> .....	<b>50</b>
<b>4.4 PERMEABILIDADE</b> .....	<b>51</b>

<b>4.5 SISTEMA VIÁRIO</b> .....	<b>52</b>
<b>4.6 QUADRO DE ÁREAS</b> .....	<b>61</b>
<b>5 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO</b> .....	<b>63</b>
<b>5.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA</b> .....	<b>63</b>
<b>5.2 GEOLOGIA</b> .....	<b>65</b>
<b>5.3 PEDOLOGIA</b> .....	<b>66</b>
5.3.1 Aspectos Geotécnicos do Solo .....	67
5.3.2 Análise de Risco Geológico e Geotécnico .....	75
<b>5.4 GEOMORFOLOGIA</b> .....	<b>77</b>
5.4.1 Declividade .....	79
<b>5.5 HIDROGEOLOGIA</b> .....	<b>81</b>
5.5.1 Qualidade da Água Subterrânea .....	83
5.5.2 Análise da Permeabilidade .....	85
<b>5.6 HIDROGRAFIA</b> .....	<b>95</b>
5.6.1 Qualidade da Água Superficial .....	95
5.6.2 Disponibilidade Hídrica Superficial .....	98
<b>5.7 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE</b> .....	<b>99</b>
<b>5.8 ÁREAS DEGRADADAS</b> .....	<b>100</b>
<b>6 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FLORA</b> .....	<b>102</b>
<b>6.1 MAPEAMENTO E DETERMINAÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</b> .....	<b>102</b>
6.1.1 Mata de Galeria .....	103
6.1.2 Cerradão .....	104
6.1.3 Campo Sujo .....	105
6.1.4 Áreas Antropizadas – Árvores Isoladas .....	106
<b>7 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FAUNA</b> .....	<b>107</b>
<b>7.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA</b> .....	<b>107</b>
<b>7.2 OBJETIVO</b> .....	<b>107</b>

7.2.1	Objetivos Específicos.....	108
7.2.2	Avifauna.....	110
7.2.3	Herpetofauna.....	112
7.2.4	Mastofauna.....	115
7.2.5	Invertebrados Terrestres.....	118
7.2.6	Análise dos Dados e Tratamento Estatístico.....	121
<b>7.3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>122</b>
7.3.1	Avifauna.....	122
7.3.2	Herpetofauna.....	123
7.3.3	Mastofauna.....	124
7.3.4	Invertebrados Terrestres.....	125
<b>8</b>	<b>DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....</b>	<b>127</b>
8.1	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	127
8.2	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO.....	128
8.3	PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	131
8.4	EQUIPAMENTOS PÚBLICOS URBANOS E COMUNITÁRIOS.....	132
8.5	TRANSPORTE PÚBLICO.....	133
8.6	ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS.....	134
<b>9</b>	<b>CONCEPÇÕES DE INFRAESTRUTURA.....</b>	<b>135</b>
9.1	CONSULTAS DE VIABILIDADE.....	135
9.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	136
9.2.1	Estudo populacional, demandas e vazões.....	136
9.2.2	Estudo de Alternativas de Abastecimento.....	143
9.2.3	Pré-dimensionamento da Alternativas Propostas.....	143
9.2.4	Pré-dimensionamento dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	143
9.2.5	Análise das Alternativas Propostas.....	148
9.2.6	Apresentação da Concepção Escolhida.....	150
9.2.7	Comparação técnica, econômica e ambiental, e justificativa da alternativa escolhida.....	151
9.2.8	Resumo do Estudo de Concepção.....	152
9.2.9	Conclusão.....	153
9.3	INFRAESTRUTURA – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	153
9.3.1	Estudo de Demandas, de Vazões e de Cargas Orgânicas.....	153
9.3.2	Estudo de Corpos Receptores.....	157
9.3.3	Formulação das Alternativas.....	157

9.3.4 Alternativa 1 – Sistema Individual com Fossa/Sumidouro .....	157
9.3.5 Alternativa 2 — Rede Coletora e implantação de uma ETE compacta com lançamento final no Ribeirão Santana .....	158
9.3.6 Alternativa 3 – Sistema Coletor de Esgoto e interligação à CAESB .....	161
9.3.7 Pré-dimensionamento das alternativas propostas .....	161
9.3.8 Estimativa de Custos das Alternativas Propostas .....	164
9.3.9 Análise das Alternativas Propostas.....	164
9.3.10 Análise técnica.....	164
9.3.11 Análise econômica.....	165
9.3.12 Análise ambiental.....	165
9.3.13 Apresentação da Concepção Escolhida .....	166
9.3.14 Resumo do Estudo de Concepção .....	168
9.3.15 Disposição final.....	169
<b>9.4 INFRAESTRUTURA – SISTEMA DE DRENAGEM .....</b>	<b>170</b>
9.4.1 Critérios e Parâmetros de Projeto.....	170
9.4.2 Outros Parâmetros de Projeto .....	175
9.4.3 Dimensionamento Hidráulico das Redes de Drenagem .....	175
9.4.4 Órgãos Acessórios.....	176
9.4.5 Avaliação das Alternativas .....	177
9.4.6 Conclusão .....	185
<b>9.5 SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>186</b>
<b>9.6 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA .....</b>	<b>186</b>
<b>10 PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>188</b>
<b>10.1 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>188</b>
<b>10.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS .....</b>	<b>192</b>
10.2.1 Etapa de Planejamento.....	192
10.2.2 Etapa de Supressão da Vegetação .....	196
10.2.3 Etapa de Terraplanagem e Instalação de infraestrutura .....	202
10.2.4 Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras.....	209
10.2.5 Obras Cíveis e Habitação .....	212
10.2.6 Valor de Referência Global.....	219
<b>11 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS .....</b>	<b>224</b>
<b>11.1 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA AMBIENTAL .</b>	<b>224</b>
11.1.1 Objetivo.....	225
11.1.2 Público-alvo .....	225
11.1.3 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades .....	225
11.1.4 Etapas de Execução .....	226
11.1.5 Recursos Necessários .....	229



11.1.6 Avaliação do Programa.....	230
11.1.7 Cronograma.....	230
<b>11.2 PLANO DE SUPRESSÃO VEGETAL.....</b>	<b>230</b>
11.2.1 Objetivos.....	231
11.2.2 Medidas de Controle e Monitoramento.....	231
11.2.3 Etapas de Execução.....	232
11.2.4 Recursos Necessários.....	235
11.2.5 Avaliação do Programa.....	236
11.2.6 Cronograma.....	236
<b>11.3 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS.....</b>	<b>236</b>
11.3.1 Objetivos.....	236
11.3.2 Público-alvo.....	237
11.3.3 Medidas de Controle e Monitoramento.....	237
11.3.4 Etapas de Execução.....	238
11.3.5 Recursos Necessários.....	238
11.3.6 Avaliação do Programa.....	238
11.3.7 Cronograma.....	239
<b>11.4 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE RUÍDOS DE OBRAS.....</b>	<b>239</b>
11.4.1 Objetivos.....	239
11.4.2 Público-alvo.....	239
11.4.3 Medidas de Controle e Monitoramento.....	239
11.4.4 Etapas de Execução.....	240
11.4.5 Recursos Necessários.....	240
11.4.6 Avaliação do Programa.....	240
11.4.7 Cronograma.....	241
<b>11.5 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE TRÁFEGO E MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E VEÍCULOS.....</b>	<b>241</b>
11.5.1 Objetivos.....	241
11.5.2 Medidas de Controle e Monitoramento.....	241
11.5.3 Etapas de Execução.....	241
11.5.4 Recursos Necessários.....	243
11.5.5 Avaliação do Programa.....	243
11.5.6 Cronograma.....	243
<b>11.6 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS.....</b>	<b>243</b>
11.6.1 Objetivos.....	244
11.6.2 Público-alvo.....	244

11.6.3 Medidas de Controle e Monitoramento .....	244
11.6.4 Recursos Necessários .....	244
11.6.5 Avaliação do Programa.....	244
11.6.6 Cronograma .....	244
<b>11.7 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DA EMISSÃO DE PARTICULADOS .....</b>	<b>245</b>
11.7.1 Objetivos .....	245
11.7.2 Público-alvo .....	245
11.7.3 Medidas de Controle e Monitoramento .....	245
11.7.4 Etapas de Execução .....	246
11.7.5 Recursos Necessários .....	247
11.7.6 Avaliação do Programa.....	248
11.7.7 Cronograma .....	248
<b>11.8 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE DESATIVAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS .....</b>	<b>248</b>
11.8.1 Objetivos .....	248
11.8.2 Público-alvo .....	249
11.8.3 Medidas de Controle e Monitoramento .....	249
11.8.4 Etapas de Execução .....	249
11.8.5 Recursos Necessários .....	251
11.8.6 Avaliação do Programa.....	251
11.8.7 Cronograma .....	252
<b>11.9 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>252</b>
11.9.1 Objetivos .....	252
11.9.2 Público-alvo .....	252
11.9.3 Medidas de Controle e Monitoramento .....	252
11.9.4 Etapas de Execução .....	253
11.9.5 Recursos Necessários .....	255
11.9.6 Avaliação do Programa.....	255
11.9.7 Cronograma .....	255
<b>11.10 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE EFLUENTES DE OBRAS .....</b>	<b>255</b>
11.10.1 Objetivos .....	255
11.10.2 Público-alvo .....	256
11.10.3 Medidas de Controle e Monitoramento .....	256
11.10.4 Recursos Necessários .....	256
11.10.5 Avaliação do Plano .....	256
11.10.6 Cronograma .....	257
<b>11.11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO.....</b>	<b>257</b>

11.11.1	Objetivos .....	257
11.11.2	Público-alvo .....	257
11.11.3	Medidas de Controle e Monitoramento .....	258
11.11.4	Etapas de Execução .....	258
11.11.5	Recursos Necessários .....	260
11.11.6	Avaliação do Programa.....	260
11.11.7	Cronograma .....	261
<b>11.12 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE RECUPERAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS IMPACTADAS .....</b>		<b>261</b>
11.12.1	Objetivos .....	261
11.12.2	Público-alvo .....	261
11.12.3	Proposição de Medidas de Recuperação Ambiental .....	261
11.12.4	Etapas de Execução .....	262
11.12.5	Recursos Necessários .....	263
11.12.6	Avaliação do Programa.....	263
11.12.7	Cronograma .....	263
<b>11.13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....</b>		<b>263</b>
11.13.1	Objetivos .....	264
11.13.2	Público-alvo .....	264
11.13.3	Recursos Hídricos Superficiais .....	264
11.13.4	Recursos Hídricos Subterrâneos .....	267
11.13.5	Recursos Necessários .....	269
11.13.6	Avaliação do Programa.....	270
11.13.7	Cronograma .....	270
<b>11.14 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA .....</b>		<b>270</b>
11.14.1	Objetivos .....	270
11.14.2	Público-alvo .....	271
11.14.3	Medidas de Controle e Monitoramento .....	271
11.14.4	Etapas de Execução .....	271
11.14.5	Recursos Necessários .....	272
11.14.6	Avaliação do Programa.....	272
11.14.7	Cronograma .....	272
<b>12 CONCLUSÃO .....</b>		<b>273</b>
<b>13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>275</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Figura ilustrativa do mapa de localização da área do levantamento no Jardim Botânico – DF.....	23
Figura 2. Vértices da poligonal do empreendimento. ....	24
Figura 3. Mapa do Zoneamento do PDOT-DF. ....	29
Figura 4. Mapa das Zonas Ecológico-Econômicas do Distrito Federal. ....	32
Figura 5. Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Recarga de Aquífero. Fonte: ZEE. ....	33
Figura 6. Mapa com risco ecológico de contaminação de subsolos. Fonte: ZEE-DF. ....	34
Figura 7. Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão. Fonte: ZEE-DF..	35
Figura 8. Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo. Fonte: ZEE-DF. ....	36
Figura 9. Mapa com grau de comprometimento da vazão outorgável para retirada de água nos rios.....	37
Figura 10. Grau de comprometimento da vazão outorgável para diluição de carga orgânica nos rios. ....	38
Figura 11. Mapa de comprometimento da disponibilidade hídrica em relação à vazão remanescente medida no DF. ....	39
Figura 12. Riscos ecológicos co-localizados.....	40
Figura 13. Zoneamento da APA do Planalto Central.....	41
Figura 14. Unidades de conservação e parques ecológicos localizados em um raio de 3 km, 5 km e 10 km. ....	42
Figura 15. Conectores ambientais definidos pelo PDOT próximos ao empreendimento. ....	43
Figura 16. Mapa com localização das Áreas de Proteção de Manancial em relação ao empreendimento. ....	44
Figura 17. Zonas de Corredores Ecológicos. ....	45
Figura 18. Plano de Uso proposto para a área.....	46
Figura 19. Croqui de endereçamento do empreendimento Residencial Verde Veredas. Elaboração: M Chaer Arquitetura e Urbanismo.....	48
Figura 20. Uso do solo proposto. Elaboração: M Chaer Arquitetura e Urbanismo....	50

Figura 21. Croqui de hierarquia do sistema viário do parcelamento. Elaboração: M Chaer Arquitetura e Urbanismo.....	53
Figura 22. Áreas de Influência adotadas para o empreendimento.....	65
Figura 23. Mapa geológico do empreendimento. Base de dados: ZEE-DF. ....	66
Figura 24. Mapa de Pedologia da região da Propriedade – Classificação Macro – Embrapa (2018). ....	67
Figura 25. Localização dos pontos de sondagem na área de estudo. ....	68
Figura 26. Ensaio SPT realizado em agosto/2023. ....	69
Figura 27. Resultado da sondagem SPT no Ponto 1. ....	70
Figura 28. Resultado da sondagem SPT no Ponto 2. ....	71
Figura 29. Resultado da sondagem SPT no Ponto 3. ....	72
Figura 30. Resultado da sondagem SPT no Ponto 4. ....	73
Figura 31. Resultado da sondagem SPT no Ponto 5. ....	74
Figura 32. Mapa de suscetibilidade à erosão na área do parcelamento Verde Veredas. ....	77
Figura 33. Mapa geomorfológico do empreendimento. Base de dados: ZEE – DF...	78
Figura 34. Aspecto visual da área de estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria.....	78
Figura 35. Mapa Altimétrico.....	80
Figura 36. Mapa de declividade em porcentagem, segundo a classificação Embrapa (1999).....	80
Figura 37. Ocorrência de declividades superiores a 30%. ....	81
Figura 38. Mapa dos sistemas Hidrogeológicos na área do parcelamento. ....	83
Figura 39. Localização do ponto de amostragem para avaliação da qualidade da água subterrânea. ....	84
Figura 40. Localização dos pontos de ensaio de permeabilidade. ....	87
Figura 41. Intervalos de coeficiente de permeabilidade para diferentes solos. (Caputo 1981, apud Casagrande e Fadum, 1940).....	94
Figura 42. Hidrografia na região de implantação do empreendimento.....	95
Figura 43. Localização dos pontos de amostragem de água superficial. ....	96

Figura 44. Localização das Áreas de Preservação Permanente em relação a poligonal do empreendimento. ....	100
Figura 45. Localização da pista de motocross (polígono em amarelo) na propriedade (polígono vermelho) onde está prevista a implantação do parcelamento Verde Veredas. Fonte: Google Earth (2023). ....	101
Figura 46. Mapa de uso do solo. ....	103
Figura 47. Área ocupada por Mata de Galeria. ....	104
Figura 48. Área ocupada por Mata de Galeria. ....	104
Figura 49. Áreas de Cerradão margeados por áreas de pastagem com Árvores Isoladas. ....	105
Figura 50. Áreas de Cerradão ao fundo margeados por áreas campestres. ....	105
Figura 51. Áreas campestres – Campo Sujo. ....	106
Figura 52. Áreas campestres – Campo Sujo. ....	106
Figura 53. Áreas de uso alternativo de solo. ....	106
Figura 54. Áreas de uso alternativo de solo. ....	106
Figura 55. Mapa das áreas de influência (ADA, AID e AII). ....	107
Figura 56. Sítios amostrais para amostragem da fauna. ....	109
Figura 57. Sítio amostral 01 (Cerrado Mata de galeria). ....	109
Figura 58. Sítio amostral 02 (Pastagem com Árvores Isoladas). ....	109
Figura 59. Sítio amostral 03 (Cerrado Sensu-Stricto). ....	109
Figura 60. Pontos de amostragem para a avifauna. ....	111
Figura 61. Lista de Mackinnon. ....	112
Figura 62. Gravação/Playback. ....	112
Figura 63. Censo por transecto. ....	112
Figura 64. Rede de neblina. ....	112
Figura 65: Pontos de amostragem da herpetofauna. ....	114
Figura 66. Censo por transecto diurno (Busca Ativa). ....	114
Figura 67. Censo por transecto noturno (Busca Ativa). ....	114
Figura 68. Armadilhas de queda (Pitfall). ....	115

Figura 69. Armadilhas de queda (Pitfall). .....	115
Figura 70. Pontos de amostragem para a metodologia da mastofauna. ....	117
Figura 71. Armadilhas Sherman e Tomahawk. ....	117
Figura 72. Redes de neblina. ....	117
Figura 73. Armadilha Fotográfica .....	118
Figura 74. Busca ativa por transecto. ....	118
Figura 75. Armadilhas tipo CDC para captura de exemplares da ordem díptera. ...	119
Figura 76. Armadilha tipo Someren_Rydon para captura de borboletas frugívoras. ....	119
Figura 77. Pontos de amostragem para a entomofauna terrestre. ....	119
Figura 78. Áreas de influência do meio socioeconômico. ....	127
Figura 79. Distribuição da população do Jardim Botânico por faixas de idade e sexo. Fonte: Codeplan (2021). ....	128
Figura 80. Estado de nascimento das pessoas que vieram de fora do DF para morar no Jardim Botânico. Fonte: Codeplan (2021). ....	129
Figura 81. Escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade. Fonte: Codeplan (2021). ....	130
Figura 82. Mapa de equipamentos urbanos. ....	133
Figura 83. Áreas com suas respectivas vazões. ....	141
Figura 84. Sistemas aquíferos do domínio fraturado do DF. ....	144
Figura 85. Mapa Geológico do DF. ....	144
Figura 86. Modelo de contêiner com UTS. ....	146
Figura 87. Sistema de Abastecimento de Água. ....	147
Figura 88. Rede Projetada para o empreendimento. ....	148
Figura 89. Sugestão de localização do poço e rede proposta. ....	151
Figura 90. Fossas e Sumidouros por lote. ....	158
Figura 91. Proposta de rede coletora de esgoto com Estação de Tratamento. ....	159
Figura 92. Rede coletora com os poços de visita. ....	161
Figura 93. Imagem aérea da região em 2009. Fonte: Geoportal (2023). ....	174

Figura 94. Imagem aérea da região em 2021. Fonte: Geoportal (2023). .....	174
Figura 95. Sub-bacias de Drenagem.....	177
Figura 96. Sentido do escoamento.....	178
Figura 97. Rede Proposta. ....	178
Figura 98. Alternativa 01 – Reservatórios para as 3 sub-bacias. ....	182
Figura 99. Recorte do urbanismo: equipamento público urbano (EPU). ....	182
Figura 100. Alternativa 02 – Reservatório único.....	183
Figura 101 – Alternativa 03 – Jardins de chuva nas vias. ....	184
Figura 102. Alternativa 03 – Reservatório de Qualidade e lançamento final nas margens do ribeirão. ....	185
Figura 103. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais. ....	189
Figura 104. Esquematização para calcular o valor dos impactos avaliados. ....	191
Figura 105. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na fase de Planejamento das Intervenções de Infraestrutura. ....	192
Figura 107. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de supressão da vegetação. ....	197
Figura 107. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.....	203
Figura 108. Leiras para redução de energia e de sedimentos decorrentes do escoamento superficial. Fotografia: Paranoá Consultoria. ....	205
Figura 109. Escada em talude, para redução de energia em picos de chuva. Fotografia: Paranoá Consultoria.....	205
Figura 110. “Bigodes” para dissipação de energia de picos de precipitação e escoamento superficial. Fotografia: Paranoá Consultoria. ....	205
Figura 111. Caixas provisórias para redução de energia de águas pluviais e retenção de sedimentos. Fotografia: Paranoá Consultoria. ....	205
Figura 112. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras. ....	210
Figura 113. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Obras Civas.....	213
Figura 114. Exemplos de Sinalizações de Segurança. ....	242



Figura 115. Modelo de índice de fumaça do tipo Ringelmann.....	247
Figura 116. Localização dos pontos de amostragem de água. ....	265
Figura 117. Localização dos pontos de coleta da água subterrânea. ....	268

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Coordenadas dos vértices da poligonal do empreendimento. SIRGAS 2000 UTM Zona 23S.....	24
Tabela 2. Processos relacionados ao empreendimento.....	26
Tabela 3. Histórico com uso do solo na área. ....	27
Tabela 4. Resumo dos status para cada Risco Ecológico avaliado. ....	40
Tabela 5. Demonstrativo da Densidade Demográfica da Gleba.....	51
Tabela 6. Quadro de áreas permeáveis. ....	52
Tabela 7. Perfis viários do parcelamento Verde Veredas. ....	54
Tabela 8. Quadro síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas.....	61
Tabela 9. Quadro síntese dos parâmetros urbanísticos.....	62
Tabela 10. Grau de erodibilidade dos solos. ....	75
Tabela 11. Classes de susceptibilidade a erosão. ....	75
Tabela 12. Critérios de cruzamento de susceptibilidade a erosão. ....	76
Tabela 13. Classes de declividade (Embrapa).....	79
Tabela 14. Características dos aquíferos do Domínio Poroso no DF.....	81
Tabela 15. Resumo da classificação dos Domínios do Sistema Fraturado do DF, com respectivas vazões médias. ....	82
Tabela 16. Resultados analíticos de qualidade de água subterrânea – Fev/2024. ...	84
Tabela 17. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 01.....	88
Tabela 18. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 02.....	89
Tabela 19. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 03.....	90
Tabela 20. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 04.....	91
Tabela 21. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 05.....	92
Tabela 22. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 6.....	93
Tabela 23. Absorção relativa do solo. ....	94
Tabela 24. Resultados analíticos de qualidade de água superficial – Fev/2024. ....	97
Tabela 25. Vazões calculadas para a Unidade Hidrográfica do Riacho Fundo.....	98

Tabela 26. Uso e ocupação do solo da área total. ....	102
Tabela 27. Localização dos sítios amostrais do estudo, de acordo com as fitofisionomias.....	108
Tabela 28. Metodologia para avifauna. ....	111
Tabela 29. Metodologia para herpetofauna.....	113
Tabela 30. Metodologia para mastofauna .....	116
Tabela 31. Localização dos pontos de amostragem para o grupo da entomofauna terrestre.....	120
Tabela 32. Quadro resumo do esforço amostral empregado para a campanha de levantamento dos invertebrados terrestres. ....	120
Tabela 33. Resultados para avifauna.....	122
Tabela 34. Resultados para herpetofauna .....	123
Tabela 35: Resultados para mastofauna.....	124
Tabela 36. Quadro resumo dos resultados da entomofauna terrestre. ....	126
Tabela 37. Tempo de deslocamento utilizado até a escola/curso.....	130
Tabela 38. Distribuição da posição na ocupação principal.....	131
Tabela 39. Tempo de deslocamento até o trabalho principal.....	131
Tabela 40. Respostas das consultas de viabilidade para infraestrutura urbana. ....	135
Tabela 41. Síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas.....	136
Tabela 42. Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras. ....	137
Tabela 43. Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos para Redes de Água.....	139
Tabela 44. Vazões de Projeto. ....	140
Tabela 45. Resumo das informações do projeto.....	152
Tabela 46. Resumo dos parâmetros e critérios de projeto.....	152
Tabela 47. Extensões para cada diâmetro.....	153
Tabela 48. Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos. ....	155
Tabela 49. Vazões de Projeto. ....	157
Tabela 50. Parâmetros de tratamento de esgoto. ....	160

Tabela 51. Rede Coletora de Esgotos e – Pré-dimensionamento Alternativa 3.....	162
Tabela 52. Resumo das informações do projeto.....	168
Tabela 53. Resumo dos parâmetros e critérios de projeto.....	168
Tabela 54. Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo.....	171
Tabela 55. Cálculo do coeficiente de escoamento superficial.....	171
Tabela 56. Tempo de concentração.....	173
Tabela 57. Cálculo da Vazão para TR 10. ....	173
Tabela 58. Cálculo da Vazão de pré-ocupação para TR 10.....	175
Tabela 59. Alternativa 01: Reservatório de detenção.....	181
Tabela 60. Alternativa 02: Reservatório de detenção.....	183
Tabela 61. Composição dos atributos utilizados para a determinação da magnitude dos impactos ambientais identificados.....	189
Tabela 62. Atributos do primeiro segmento de magnitude de um dado impacto ambiental.....	190
Tabela 63. Atribuição dos valores de magnitude de um dado impacto ambiental... ..	190
Tabela 64. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Planejamento e Estudos Preliminares. ....	195
Tabela 65. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Supressão da Vegetação. ....	201
Tabela 66. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.....	208
Tabela 67. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Mobilização e Desmobilização do canteiro de obras. ....	212
Tabela 68. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civas e Ocupação. ....	218
Tabela 69. Valoração dos impactos ambientais identificados para a fase de Planejamento e Instalação.....	221
Tabela 70. Valoração dos impactos ambientais identificados para a fase de Operação. ....	223
Tabela 71. Potencial de aproveitamento lenhoso.....	234

Tabela 72. Parâmetros para análise de água superficial, seguindo os valores orientadores da Resolução Conama 357/2005 e Portaria GM/MS Nº 888/2021.....266

Tabela 73. Parâmetros para análise de água superficial, seguindo os valores orientadores da Resolução Conama 396/2008 e Portaria GM/MS nº 888/2021. ....268

## 1 INTRODUÇÃO

A empresa Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda., sediada em Brasília/DF, firmou contrato junto a Verde Urbanismo Participação LTDA. para prestação de serviços especializados na elaboração de estudos ambientais e assessoria inerente para o licenciamento ambiental de um parcelamento de solo urbano a ser executado à margem da DF-140, localizado na Região Administrativa do Jardim Botânico no Distrito Federal.

O licenciamento ambiental, instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981), 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.

Os instrumentos de avaliação de impacto ambiental no Distrito Federal são definidos pela Lei Distrital nº 1.869/1998. 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.

Para a elaboração deste estudo ambiental, foram seguidas as orientações constantes no Termo de Referência para elaboração de Relatório de Impacto de Vizinhança, disponibilizado pelo Ibram.

Desta forma, este RIVI tem por objetivo apresentar os aspectos quanto ao zoneamento urbano e ambiental, caracterização da vegetação, fauna e socioeconomia, descritivo das concepções de urbanismo e infraestrutura e prognóstico ambiental para a atividade de parcelamento de solo urbano em área de 59,81 hectares.

## 2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A propriedade está localizada à margem da rodovia DF-140, entre o Setor Habitacional Tororó e o Jardim ABC de Brasília, situado na Região Administrativa do Jardim Botânico. A área do empreendimento possui 59,81 hectares (Figura 1).

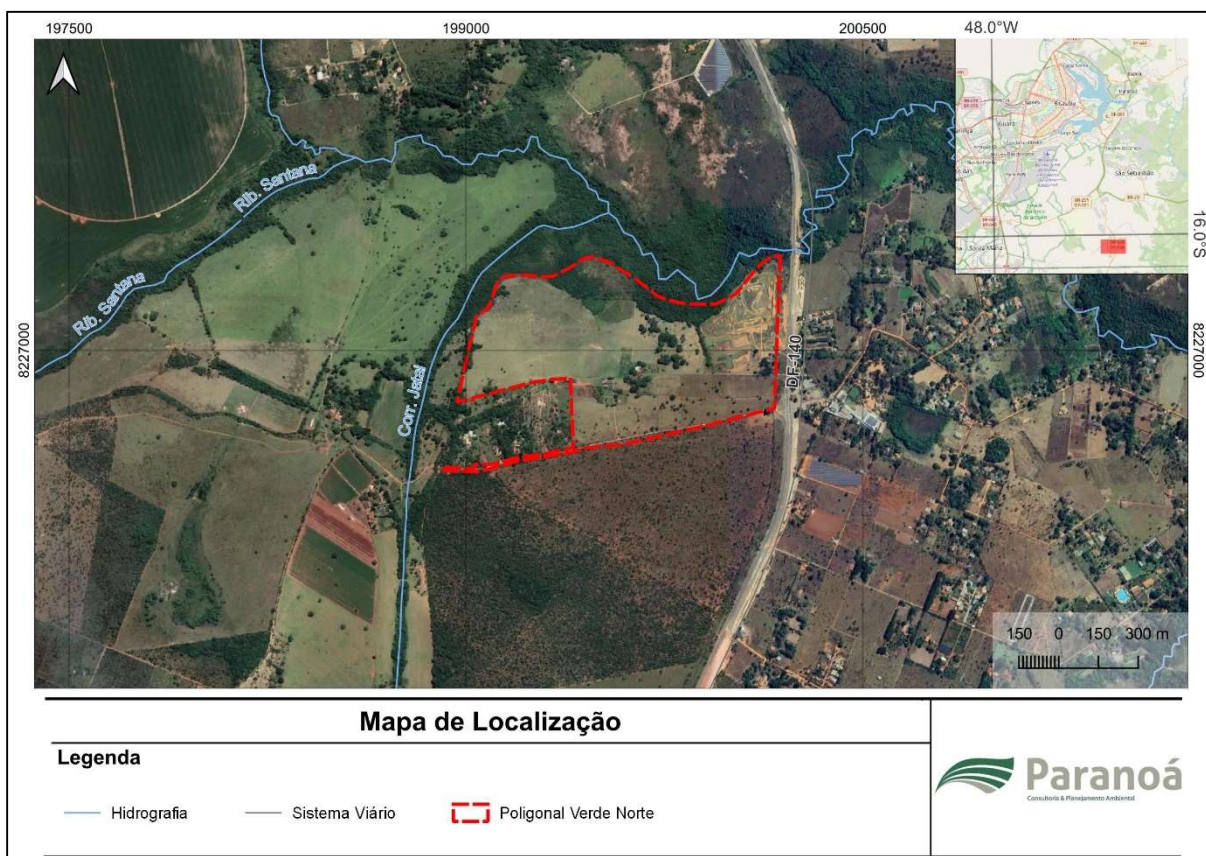
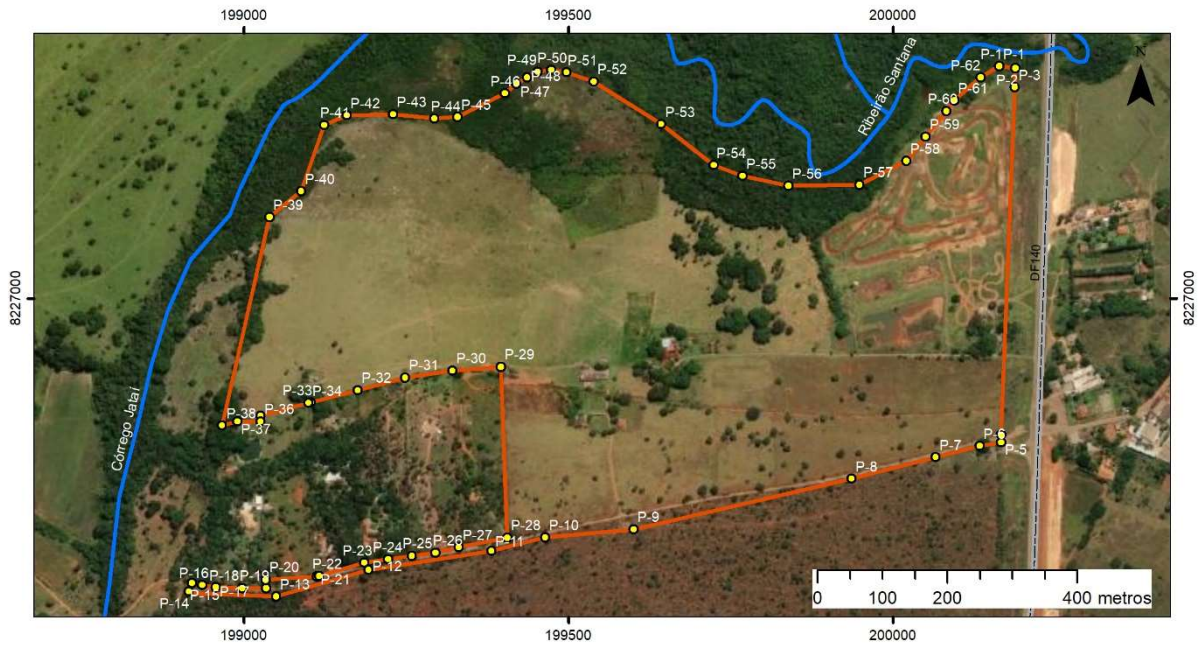


Figura 1. Figura ilustrativa do mapa de localização da área do levantamento no Jardim Botânico – DF.

O empreendimento, denominado como Verde Veredas, é composto por lotes de condomínios residenciais e comerciais, áreas de equipamento urbano de uso institucional, espaços livres de uso público, sistema de circulação para automóveis, ciclovias e calçadas para pedestres. A este parcelamento estão associadas as infraestruturas de drenagem, pavimentação, energia elétrica abastecimento de água e coleta de esgoto.

Os vértices da poligonal do empreendimento foram obtidos por meio do levantamento topográfico executado na área e podem ser vistos na Figura 2 e suas respectivas coordenadas na Tabela 1.



### Vértices - Verde Veredas

#### Legenda

- Empreendimento
- Rios e Córregos
- Vértices
- Rodovia

Figura 2. Vértices da poligonal do empreendimento.

Tabela 1. Coordenadas dos vértices da poligonal do empreendimento. SIRGAS 2000 UTM Zona 23S.

PONTOS	N	E
P-1	8227357,9774	200162,7186
P-2	8227354,7695	200187,5119
P-3	8227325,3147	200186,6286
P-4	8226790,0770	200166,2449
P-5	8226778,3402	200165,6673
P-6	8226772,9899	200133,1239
P-7	8226755,3413	200065,3853
P-8	8226722,4279	199935,9505
P-9	8226644,7104	199599,5977
P-10	8226632,1740	199463,8410
P-11	8226610,9145	199381,0157
P-12	8226581,7763	199191,4330
P-13	8226541,1333	199049,3760
P-14	8226548,7975	198915,1087
P-15	8226561,6348	198918,8949
P-16	8226558,6545	198935,0272
P-17	8226555,5419	198956,2866
P-18	8226554,2597	198996,9948



<b>PONTOS</b>	<b>N</b>	<b>E</b>
P-19	8226554,4801	199033,3038
P-20	8226567,1863	199032,9045
P-21	8226571,8105	199111,9433
P-22	8226572,9912	199115,2367
P-23	8226593,1590	199184,6267
P-24	8226598,3365	199221,5751
P-25	8226603,8901	199258,1930
P-26	8226608,5762	199294,5395
P-27	8226617,1244	199330,7085
P-28	8226631,9107	199405,0218
P-29	8226894,9595	199394,9916
P-30	8226888,9301	199320,5049
P-31	8226878,3489	199247,9757
P-32	8226858,9906	199174,6542
P-33	8226839,7792	199102,2850
P-34	8226838,9077	199098,9762
P-35	8226819,5544	199024,9592
P-36	8226810,6523	199025,2537
P-37	8226810,3501	198989,3252
P-38	8226804,3821	198966,1842
P-39	8227125,6571	199038,6198
P-40	8227165,2035	199087,9233
P-41	8227267,0473	199122,8013
P-42	8227281,6974	199157,4507
P-43	8227283,8058	199228,8289
P-44	8227277,1021	199293,2838
P-45	8227279,5973	199328,1896
P-46	8227315,7133	199400,8888
P-47	8227330,2624	199419,5174
P-48	8227340,3557	199435,7754
P-49	8227348,5085	199451,3663
P-50	8227351,7380	199472,6516
P-51	8227347,7745	199496,7180
P-52	8227334,1499	199538,2189
P-53	8227268,1911	199642,5596
P-54	8227205,0498	199723,0252
P-55	8227188,4544	199767,5390
P-56	8227173,3811	199838,3265
P-57	8227175,4408	199947,7556
P-58	8227211,9259	200019,9197
P-59	8227249,0049	200049,6898

PONTOS	N	E
P-60	8227288,5325	200081,9473
P-61	8227304,8952	200093,4478
P-62	8227340,3505	200133,9962
P-1	8227357,9774	200162,7186

## 2.2 PROCESSOS RELACIONADOS

Na Tabela 2 são mostrados os processos relacionados ao empreendimento que tramitam nos órgãos e concessionárias do Distrito Federal.

Tabela 2. Processos relacionados ao empreendimento.

Órgão/Instituição	Nº do Processo	Finalidade
IBRAM	00391-00002892/2023-95	Obtenção da Licença Prévia
SEDUH	00390-00012148/2022-46	Aprovação de projeto de urbanismo
SEDUH	00390-00002163/2023-67	Consulta de viabilidade às concessionárias
ADASA	00197-00002980/2023-11	Outorga prévia para lançamento de águas pluviais
CAESB	00092-00030110/2023-07	Análise concepção do sistema de abastecimento de água
CAESB	00092-00030300/2023-27	Análise concepção do sistema de esgotamento sanitário
SEMOB	00090-00003294/2024-81	Consulta de viabilidade de atendimento por transporte público
NOVACAP	00112-00024672/2023-75	Análise concepção de drenagem pluvial.

## 2.3 HISTÓRICO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

De forma a verificar a evolução do uso do solo, foram analisadas as imagens históricas da área obtidas pelo portal GEOPORTAL ([www.geoportal.seduh.df.gov.br](http://www.geoportal.seduh.df.gov.br)), 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 ao longo dos últimos anos nos quais a área foi utilizada para fins rurais, inicialmente com agricultura e mais recentemente, com pecuária e prática de esportes.

A Tabela 3 mostra sequência de imagens temporais com o uso e ocupação do solo na área.

Tabela 3. Histórico com uso do solo na área.

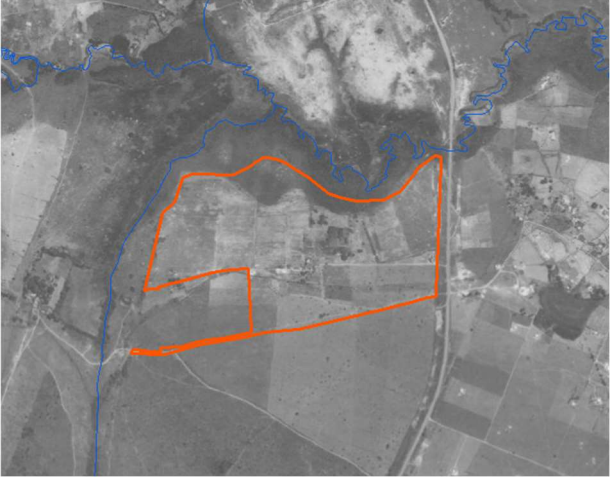



Imagem	Ano
	<p><b>1986</b></p> <p>Observa-se que a área já apresentava intervenção, com supressão da vegetação e solo exposto. Nota-se que já havia prática agrícola no local.</p> <p>Nas áreas vizinhas nota-se também a ocorrência de pastagens.</p>
	<p><b>2003</b></p> <p>A área de estudo manteve seu aspecto rural, voltado o uso do solo para pastagem e criação de bovinos.</p> <p>Observa-se que houve um incremento de novas edificações na margem direita da DF-140, onde se localiza o Núcleo Rural Barreiro I.</p>
	<p><b>2013</b></p> <p>No contexto da poligonal do empreendimento não se observa mudanças significativas. Houve a execução de uma pista de motocross na área direita da gleba.</p> <p>No entorno da área de projeto se mantém também o uso rural com uma intensificação da ocupação no Núcleo Rural Barreiros I.</p>

Imagem	Ano
	<p data-bbox="1203 271 1262 293"><b>2023</b></p> <p data-bbox="1034 300 1430 479">A área do empreendimento manteve as características já observadas dos últimos anos, tendo o uso do solo predominante ocupado por pastagem.</p> <p data-bbox="1034 512 1430 629">No entorno é visto uma tendência de adensamento nas chácaras e implantação de usinas fotovoltaicas.</p>

No levantamento realizado verificou-se uso tipicamente rural, com pastagens e criação de bovinos. Na parte nordeste da poligonal, na década de 2000, foi construída pista de motocross. Em todo o período avaliado, não foi verificado usos do solo que pudessem comprometer a finalidade do empreendimento para parcelamento urbano, como aterro de resíduos sólidos ou atividades industriais com passivos nocivos à saúde pública.

## 2.4 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA

A propriedade está registrada na matrícula nº 174.824, no Cartório 2º Ofício do Registro de Imóveis do DF. Estando o imóvel livre e desembargado de quaisquer ônus reais.



sustentável e à melhoria da qualidade de vida da população, fazendo-se cumprir o que está expresso na Lei Orgânica do Distrito Federal. Além disso, o ZEE-DF é um zoneamento de riscos, tanto ecológico quanto socioeconômico, a ser considerado de forma obrigatória nas definições de zoneamentos de usos, no âmbito do planejamento e gestão territorial do Distrito Federal. Com isso, segundo as características ambientais intrínsecas dessas zonas e subzonas na sua forma geral e, de forma específica, são propostas as seguintes normas, conforme o ZEE-DF:

“Art. 11. O território do Distrito Federal fica organizado em Zonas Ecológico-Econômicas com características ambientais, sociais e econômicas próprias, definidas a partir das unidades hidrográficas, dos corredores ecológicos, dos riscos ambientais e das dinâmicas sociais e econômicas a elas inerentes, conforme o Mapa 1 do Anexo Único, da seguinte forma:

I – Zona Ecológico-Econômica de Diversificação Produtiva e Serviços Ecosistêmicos – ZEEDPSE, destinada a assegurar atividades produtivas que favoreçam a proteção do meio ambiente, a conservação do Cerrado remanescente e a manutenção do ciclo hidrológico;

II – Zona Ecológico-Econômica de Dinamização Produtiva com Equidade – ZEEDPE, destinada a diversificar as bases produtivas do Distrito Federal com inclusão socioeconômica compatível com os riscos ecológicos e com os serviços ecossistêmicos.

(...)

Art. 12. A ZEEDPSE está subdividida nas seguintes subzonas:

(...)

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

No que tange às diretrizes gerais das zonas e as específicas das subzonas, as mesmas servem de alicerce e como fator orientador para a elaboração e implantação de políticas, programas, projetos, obras e investimentos públicos e privados no Distrito Federal. As diretrizes enquadradas para a área estão dispostas nos seguintes artigos:

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

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

II – a compatibilização dos níveis de permeabilidade do solo com a prestação dos serviços ecossistêmicos;

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

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

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

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

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

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

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

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

(...)

Art. 20. São diretrizes para a SZSE 5:

I – a manutenção de áreas de Cerrado nativo, nascentes e infraestrutura natural de drenagem nos parcelamentos, nas áreas públicas e nas áreas não edificadas para a viabilidade dos corredores ecológicos;

II – o incentivo à implantação de atividades N1, N2 e N3 visando assegurar a geração de emprego e renda compatíveis com a destinação desta Subzona;

III – a observância no estabelecimento de empreendimentos da compatibilização com os riscos ecológicos, especialmente o risco de perda de solos por erosão, garantindo as conexões ecológicas com as SZSE 6 e 7;

IV – a observância na implantação de empreendimentos de padrões urbanos que favoreçam a resiliência do meio ambiente;

V – o aporte de infraestrutura de esgotamento sanitário individualizada, compatível com os riscos ecológicos, a capacidade de suporte ecológica dos recursos hídricos e os padrões e intensidade de ocupação humana;

VI – a implantação do eixo Leste-Oeste de transportes, observadas a capacidade de suporte ecológica, a manutenção do Cerrado nativo e os cuidados com a zona-tampão da Reserva da Biosfera do Cerrado.”

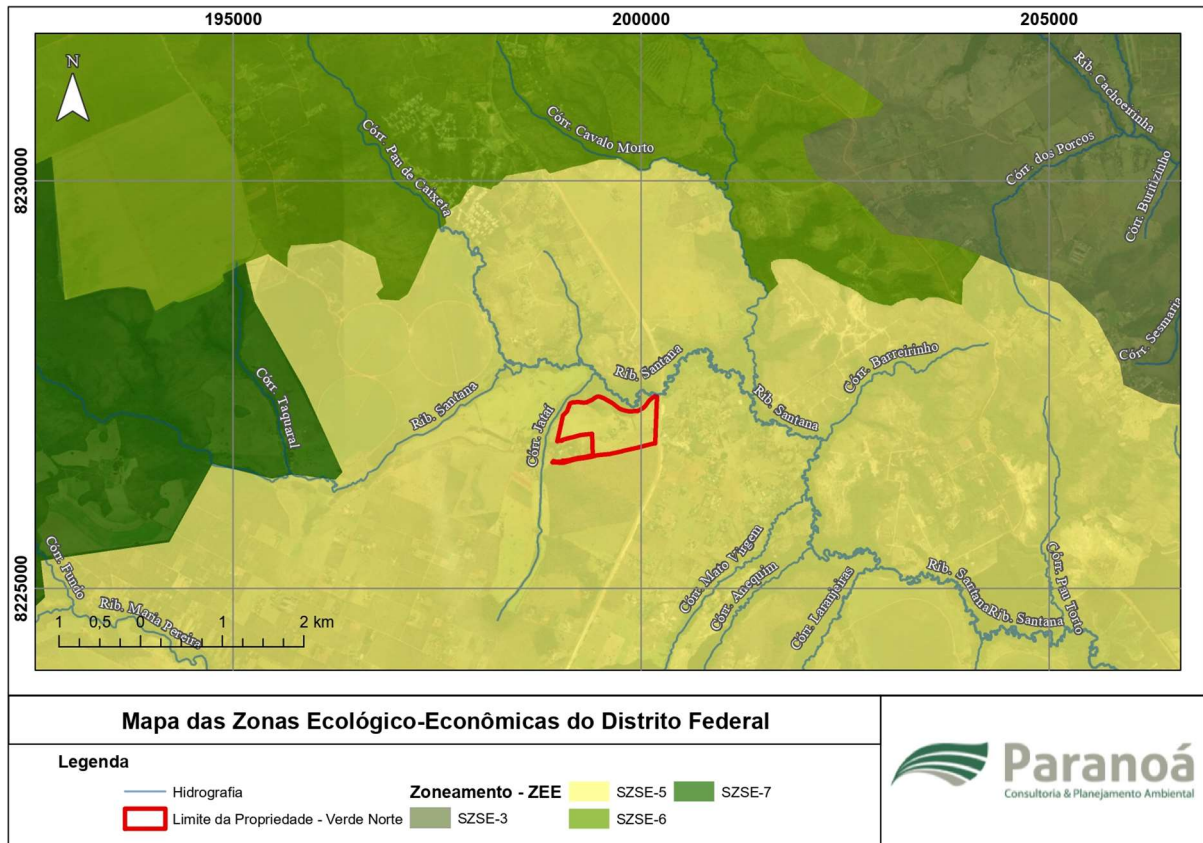


Figura 4. Mapa das Zonas Ecológico-Econômicas do Distrito Federal.

### 3.2.1 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 são: (I) Contaminação dos aquíferos; (II) Superexploração do aquífero; (III) 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 dois: Redução da quantidade da água armazenada e 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 em avaliação situa-se em área com risco entre baixo e médio de perda de áreas de recarga, conforme a Figura 5.



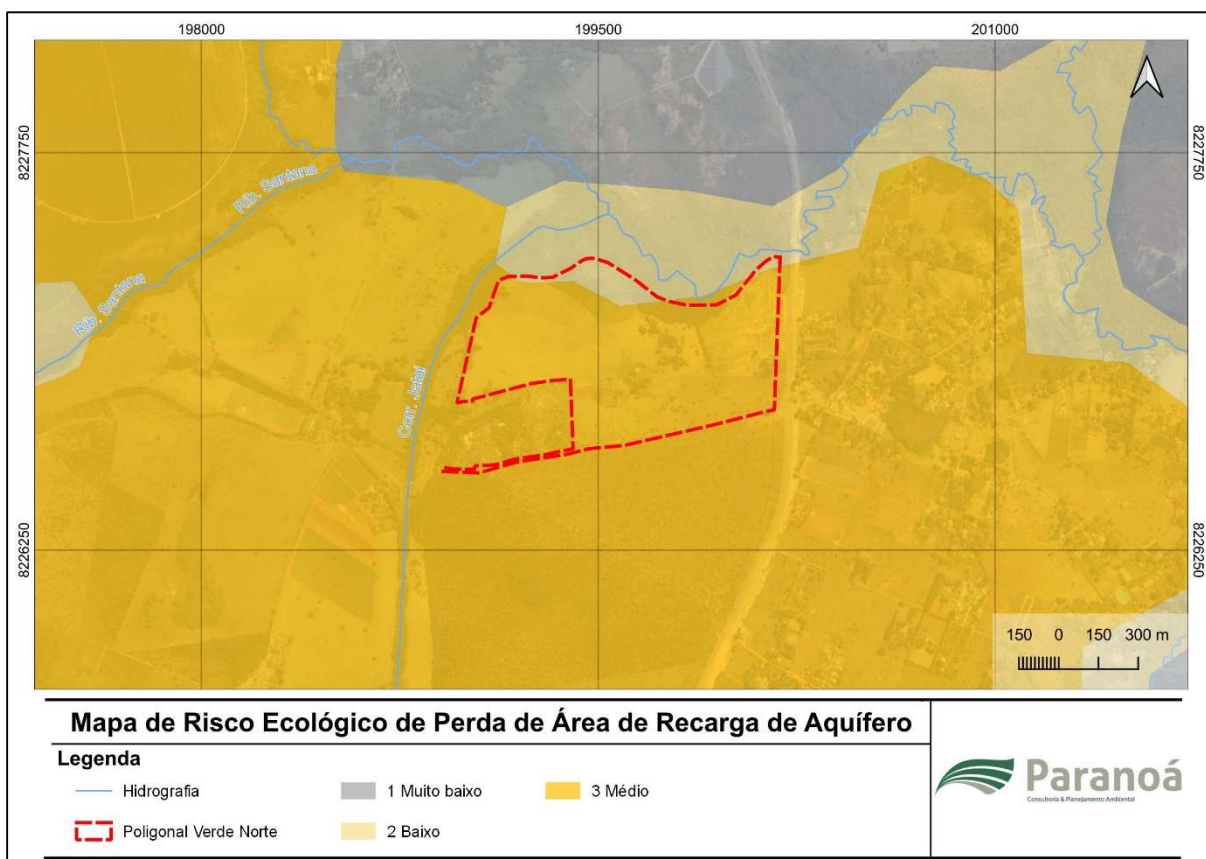


Figura 5. Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Recarga de Aquífero. Fonte: ZEE.

### 3.2.2 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 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 subsolo 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 conseqüentemente, de perda de recarga de aquífero.

Conforme se observa na Figura 6, a área em estudo apresenta, em quase sua totalidade, risco alto de contaminação do subsolo, restando apenas uma pequena área que detém remanescente de vegetação florestal e solos hidromórficos que se classifica em risco baixo de contaminação do subsolo. Porém, vale citar que 58,8%

do território do DF também recebe essa classificação, por conta da extensa área recoberta por latossolos que são solos com moderada condutividade hidráulica.

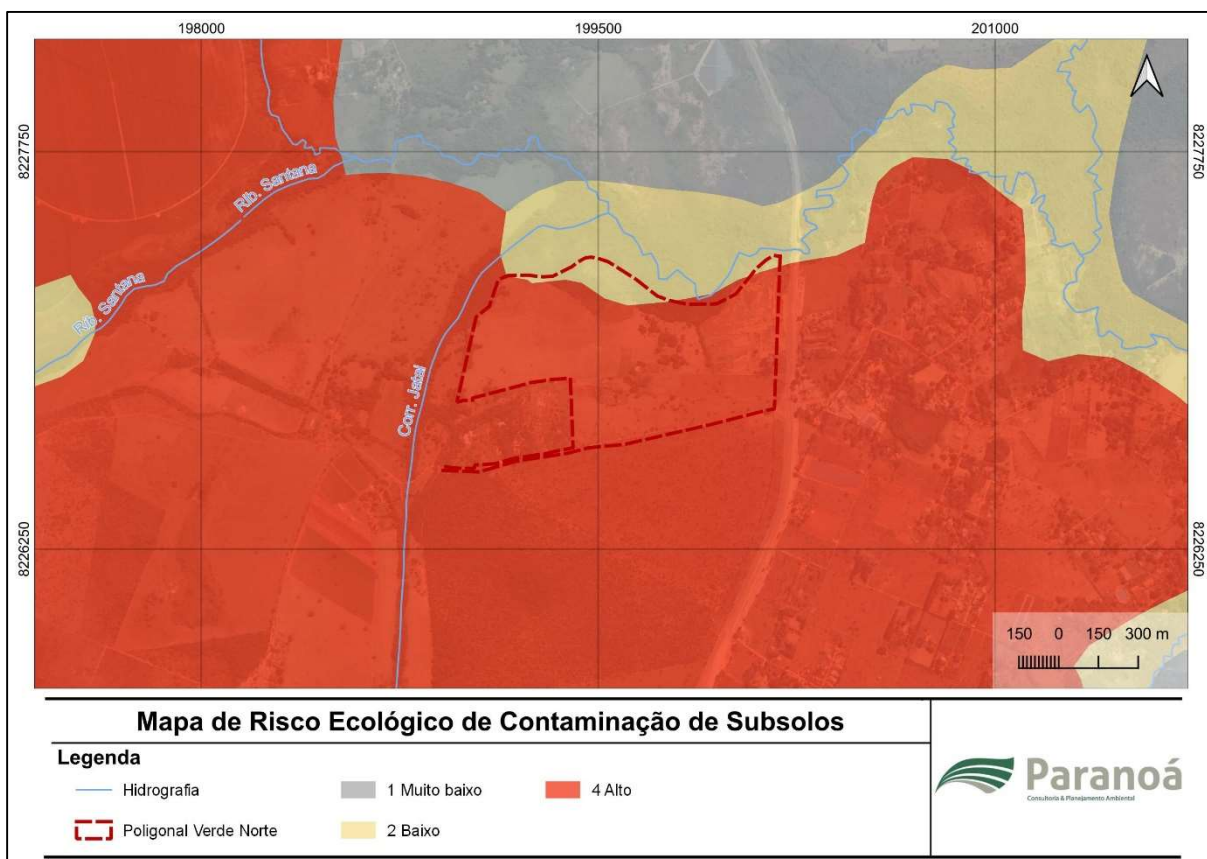


Figura 6. Mapa com risco ecológico de contaminação de subsolos. Fonte: ZEE-DF.

### 3.2.3 Risco Ecológico por Perda de Solo por Erosão e Assoreamento dos Rios

O conceito de erosão adotado no ZEE é:

*A erosão é o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com água, vento, gelo ou organismos. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (1986).*

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

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

E as consequências da erosão causam o assoreamento dos rios, diminuindo a profundidade progressiva dos rios, causado basicamente pelas águas pluviais, além de processos físicos, antrópicos e químicos, que desintegram as rochas e os solos criando sedimentos que serão levados pela água. A área em avaliação situa-se em área com risco baixo e muito baixo para perda de solo por erosão, conforme Figura 7.

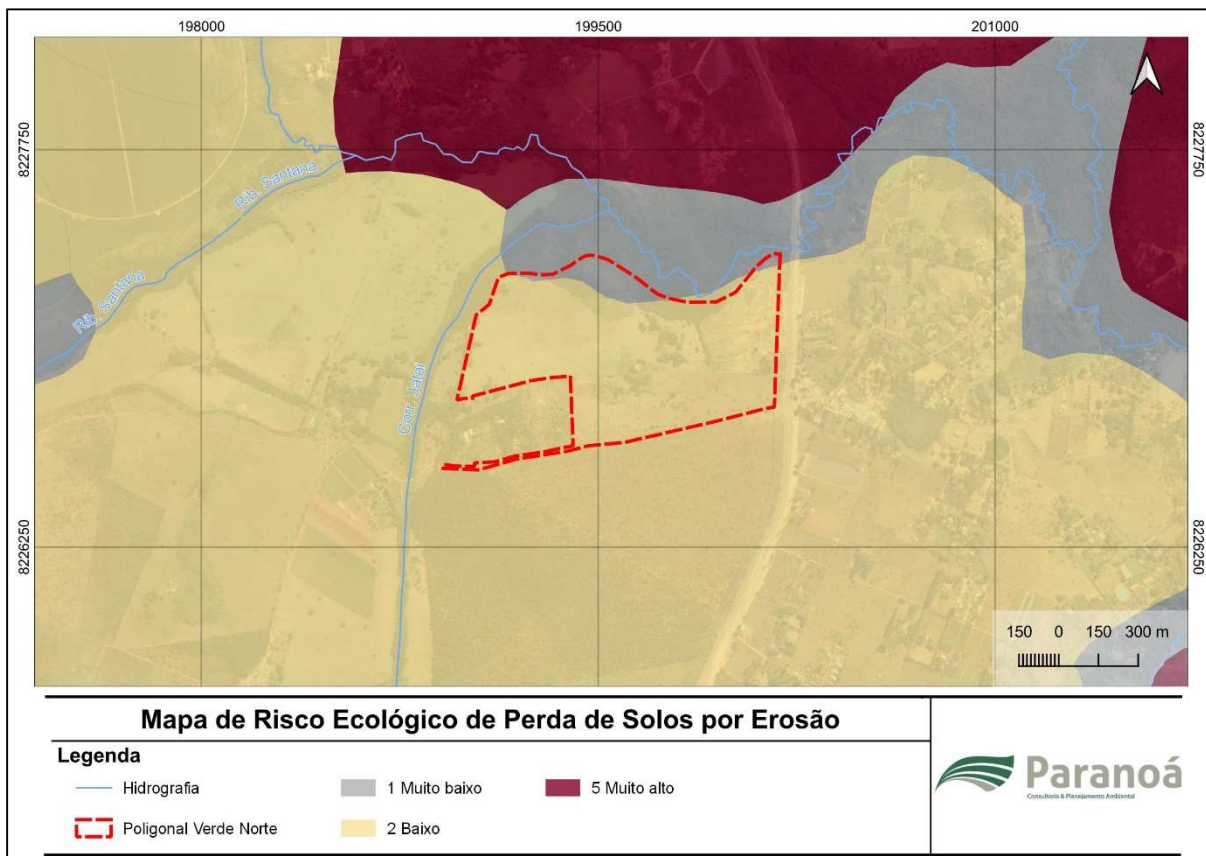


Figura 7. Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão. Fonte: ZEE-DF.

### 3.2.4 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 apresenta apenas três graduações: médio, alto e muito alto risco de perda de remanescentes de Cerrado nativo. Como resultado dos trabalhos, foi gerado o Mapa de Sensibilidade à Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo, posteriormente reinterpretado como Mapa de Risco de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo. Como pode ser visualizado na Figura 8, a área em apreço apresenta grande parte da sua porção classificada como área com ausência de cerrado nativo e as demais áreas que contêm remanescente de vegetação nativa estão classificadas como muito alto risco de perda de áreas de remanescente de Cerrado Nativo.

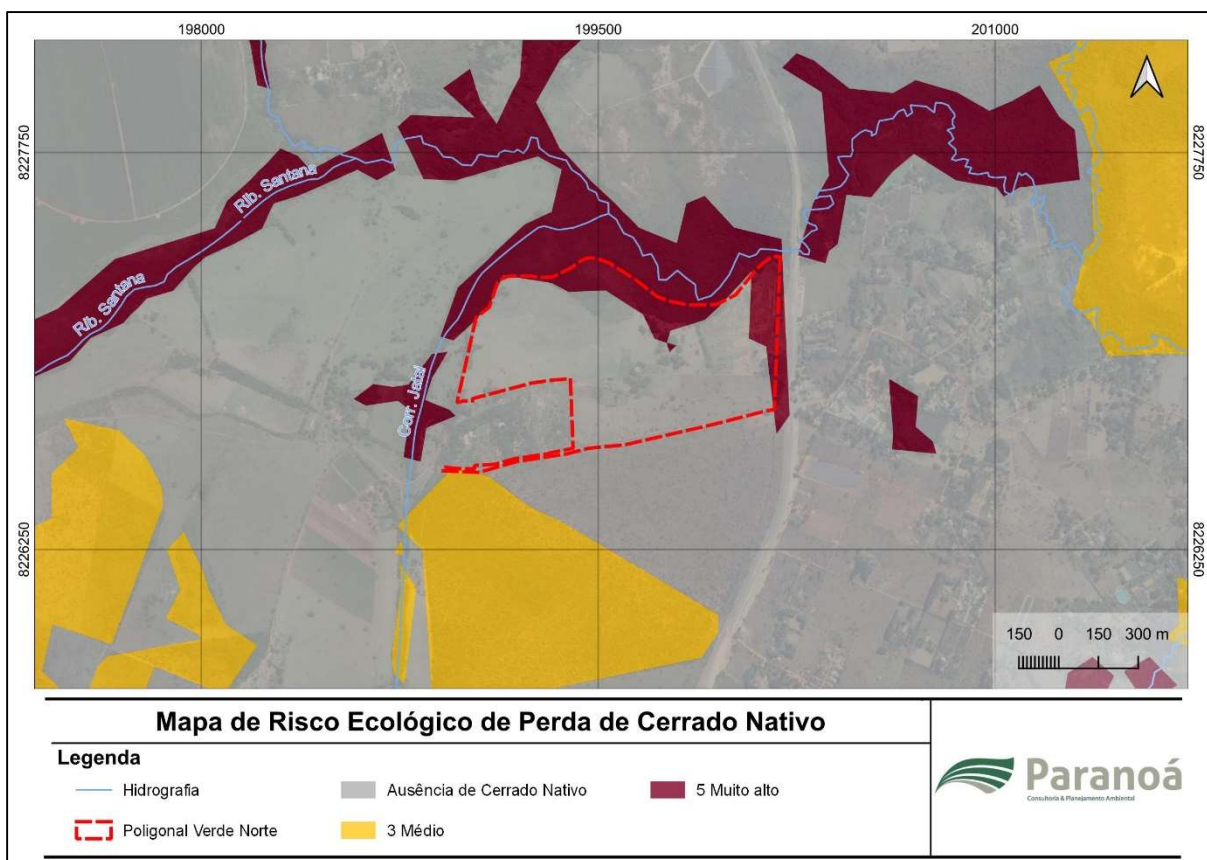


Figura 8. Mapa de Risco Ecológico de Perda de Áreas de Remanescentes de Cerrado Nativo. Fonte: ZEE-DF.

### 3.2.5 Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Retirada de Água nos Rios

O risco relativo à Vazão Outorgável para Retirada de Água nos Rios refere-se à disponibilidade de vazão atual para outorga. Neste caso, o ZEE fez avaliação das vazões concedidas por outorga nos 4 trimestres do ano, cobrindo todo o período hidrológico. Para fins de avaliação de disponibilidade, o documento recomenda que “o mapa do 3º trimestre deve ser utilizado como referência para subsidiar o

planejamento de expansão e adensamento urbano, bem como empreendimento não sazonais”, visto que coincide com o período extremo da estiagem e consequentemente as vazões dos cursos d’água são menores do que em outros períodos.

Após o cruzamento das informações do referido mapa com a poligonal do imóvel constatou-se que o grau de comprometimento da área encontra-se como **Médio** (Figura 9). A avaliação do ZEE para a área mostra que o comprometimento da vazão outorgável na área de estudo está **variando de 20% a 50%** no 3º trimestre de cada ano.

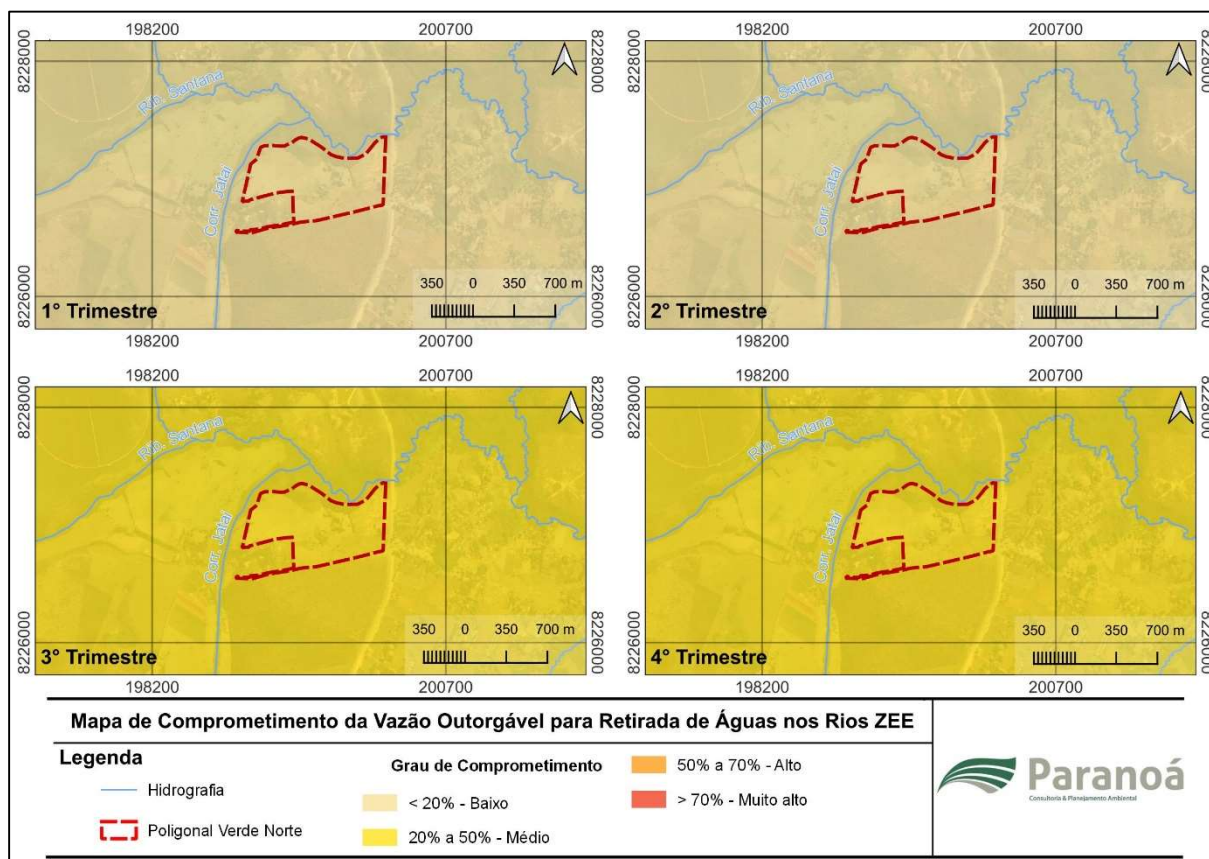


Figura 9. Mapa com grau de comprometimento da vazão outorgável para retirada de água nos rios.

### 3.2.6 Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Diluição de Carga Orgânica nos Rios em Relação à Meta Final do Enquadramento, 2030 (2009-2017)

Para o suporte Vazão Outorgável para Diluição de Carga Orgânica o ZEE indica que a vazão de diluição na área do imóvel outorgável não se enquadra em nenhuma classificação, pois não se encontrava nas unidades hidrográficas avaliadas para esse parâmetro.

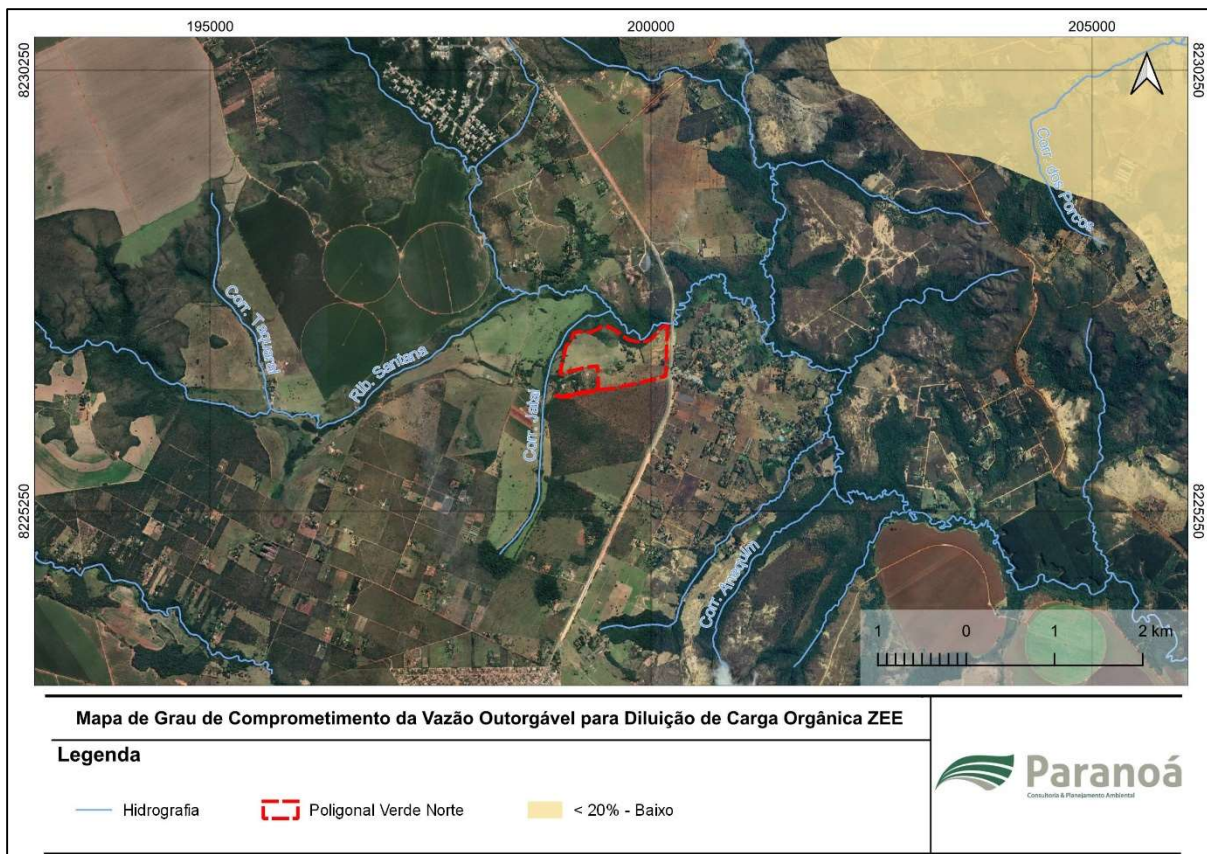


Figura 10. Grau de comprometimento da vazão outorgável para diluição de carga orgânica nos rios.

### 3.2.7 Grau de Comprometimento da Vazão Mínima Remanescente, Medida nos Pontos de Controle

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** (Figura 11). Neste caso, variando entre **45% e 70%** das observações, obteve-se vazão maior que a média das mínimas mensais de longa duração.

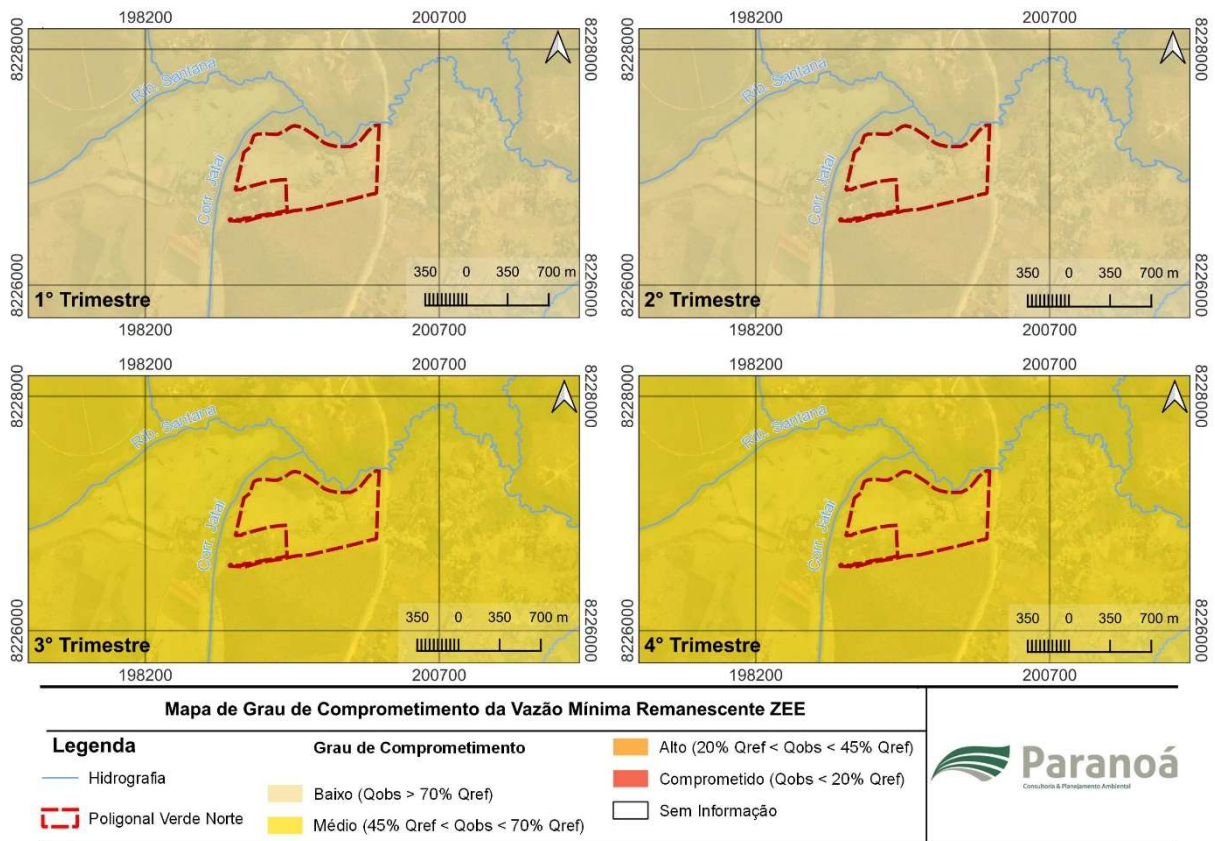


Figura 11. Mapa de comprometimento da disponibilidade hídrica em relação à vazão remanescente medida no DF.

### 3.2.8 Consolidação dos Riscos Ambientais para a Área

Conforme o documento técnico do ZEE, modelos geoestatísticos foram aplicados para cada um dos quatro tipos de riscos ecológicos separadamente, e posteriormente foram “empilhados” ou “co-localizados”, gerando um mapa que representa a coexistência de um, dois, três e quatro riscos em cada porção do território. A Figura 12 mostra que a área em estudo se encontra em maior parte classificada como “1 – Risco Ambiental Alto ou Muito Alto” e uma pequena parte da propriedade se enquadra como “2 – Risco Ambiental Alto ou Muito Alto”, sendo essas classificações a soma dos demais riscos ecológicos.

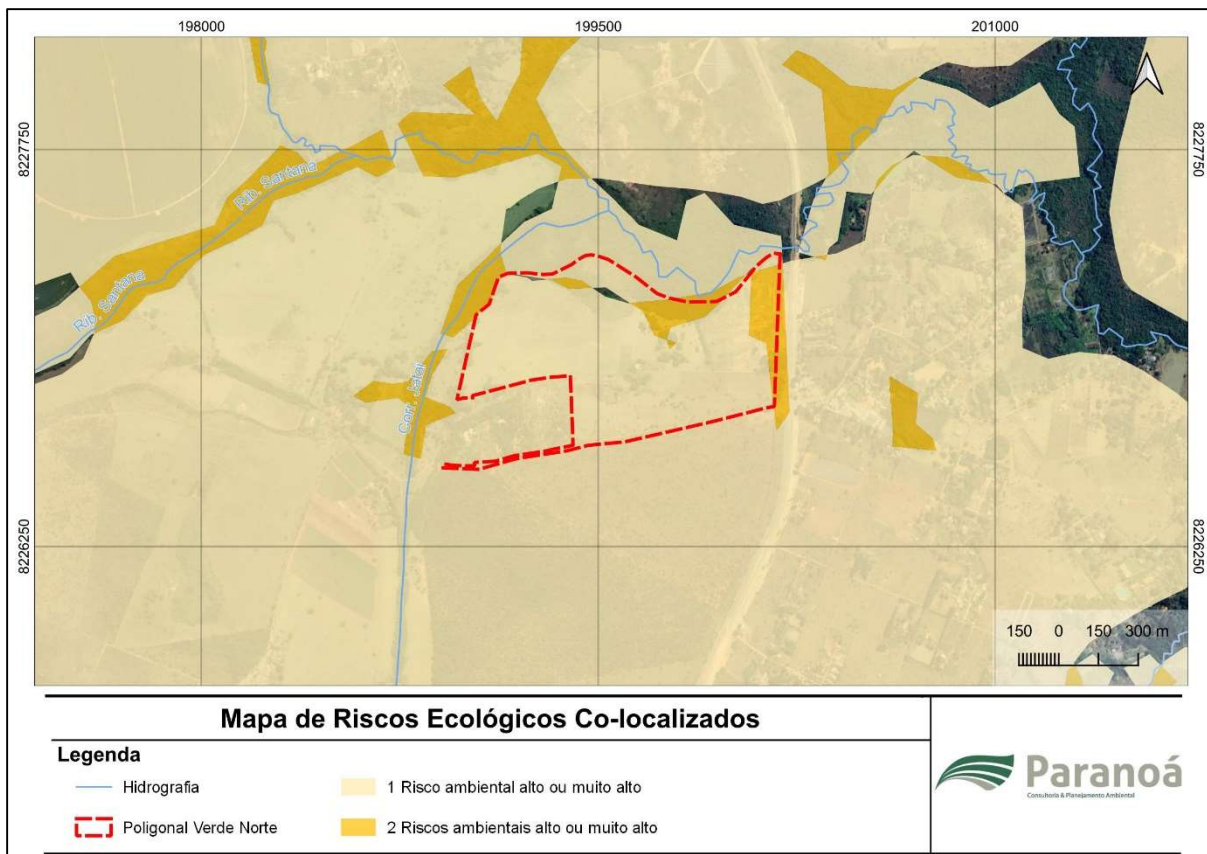


Figura 12. Riscos ecológicos co-localizados.

Tabela 4. Resumo dos status para cada Risco Ecológico avaliado.

Risco Ecológico	Status
Perda de Áreas de Recarga de Aquíferos	Médio, Baixo
Contaminação de Aquíferos	Alto e Baixo
Perda de Solo por Erosão	Baixo, Muito Baixo
Perda de Áreas de Remanescente de Cerrado	Ausência de Cerrado Nativo, Muito Alto

### 3.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

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

Conforme o zoneamento da APA do PC, aprovado pela Portaria nº 28, de 17 de abril de 2015, o empreendimento está inserido na Zona de Uso Sustentável (ZUS), conforme apresenta a Figura 13.



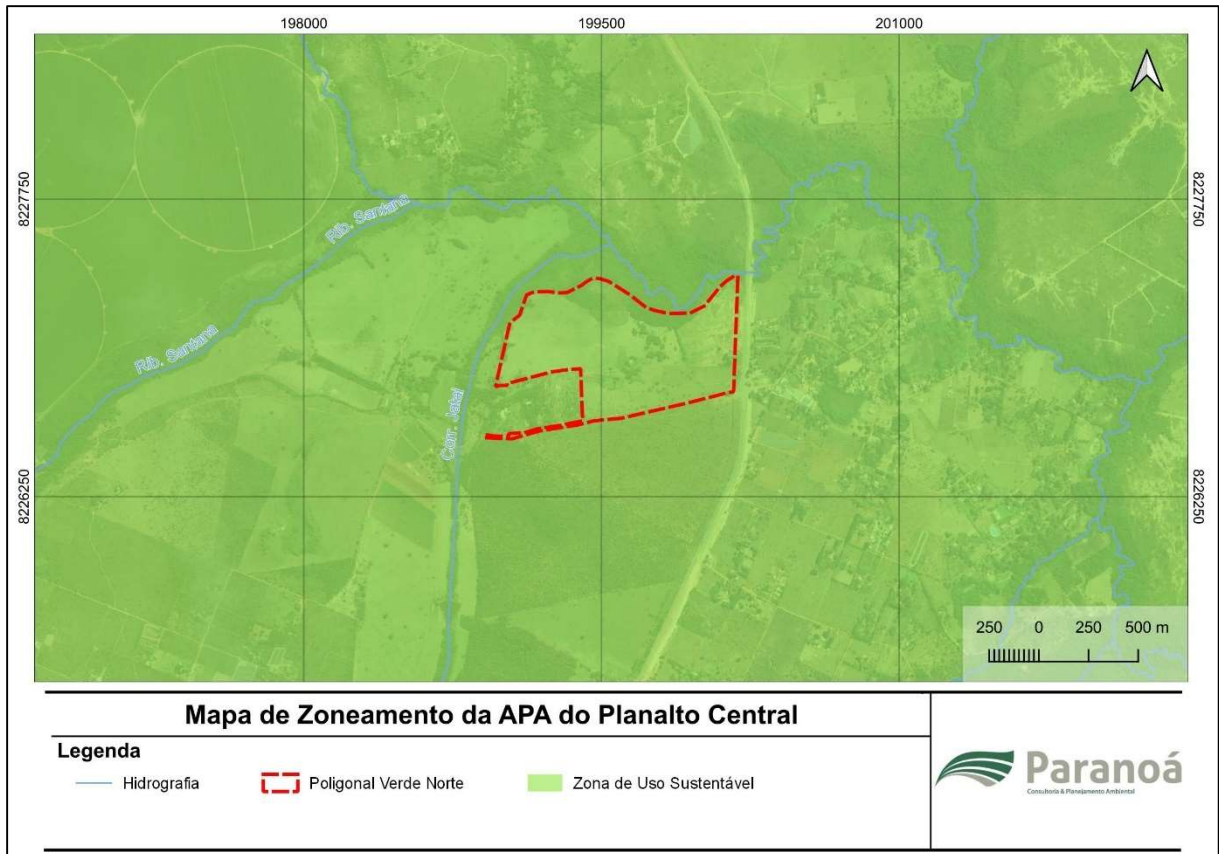


Figura 13. Zoneamento da APA do Planalto Central.

A área da propriedade em questão encontra-se dentro da APA do Planalto Central, criada pelo Decreto nº 10/2002. Segundo o Plano de Manejo da APA do Planalto Central, a Zona de Uso Sustentável consiste nas áreas onde predominam as atividades produtivas sobre matrizes de paisagens antropizadas.

Pelo fato da propriedade se encontrar no macrozoneamento urbano, o plano de manejo desta zona traz algumas ressalvas que devem ser respeitadas:

- A impermeabilização máxima do solo fica restrita a 50% da área total da gleba do parcelamento.
- Os parcelamentos urbanos deverão adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água.
- As atividades e empreendimento urbanos devem favorecer a recarga natural e artificial de aquíferos.
- Fica proibido o corte de espécies arbóreas nativas existentes nas áreas verdes delimitadas pelos projetos de urbanismo de novos empreendimentos imobiliários.

Ao analisar o contexto dos parques ecológicos e demais unidades de conservação do Distrito Federal nos raios de 3 km, 5 km e 10 km do empreendimento (Figura 14). Foram encontradas UCS apenas no intervalo entre 5 km e 10 km, que são o Parque

Ecológico Tororó, APA Gama e Cabeça de Veado, APA Rio São Bartolomeu, Estação Ecológica Jardim Botânico e Reserva Ecológica do IBGE. Nos limites do estado de Goiás também não foram identificadas unidades de conservação que pudessem ser afetadas pelos impactos advindos da implantação do empreendimento.

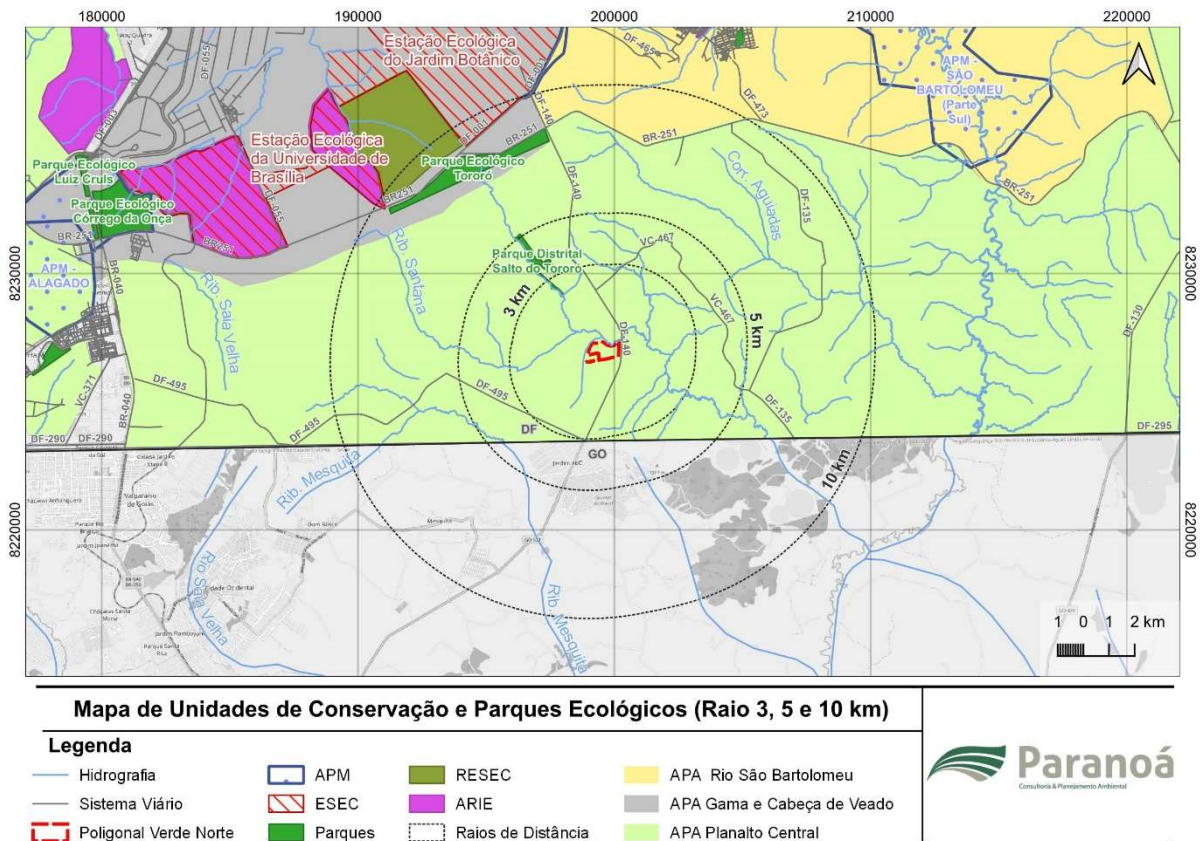


Figura 14. Unidades de conservação e parques ecológicos localizados em um raio de 3 km, 5 km e 10 km.

### 3.4 CONECTORES AMBIENTAIS

A Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, que aprovou a revisão do PDOT, trouxe a seguinte definição para os conectores ambientais.

“porções de ecossistemas naturais, parques e equipamentos urbanos como vias públicas, calçadas, canteiros centrais, praças e playgrounds, providos de arborização e áreas verdes, utilizados como elementos de conexão entre espaços naturais preservados e demais unidades de conservação e áreas protegidas, possibilitando maior fluxo genético entre as espécies vegetais e o trânsito da fauna local.”

A definição destes conectores ambientais compõe estratégias de preservação e recuperação destas áreas, desenvolvimento de pesquisas e atividades de ecoturismo e agroecologia, propondo espaços contínuos de conservação da biodiversidade.

A poligonal do empreendimento se localiza próxima ao Conector Ambiental 12 – Santana, este conector compreende as áreas verdes ao longo do ribeirão Santana, que é um afluente do rio São Bartolomeu. O mapa da Figura 15 mostra a configuração deste conector com a área do projeto de parcelamento.

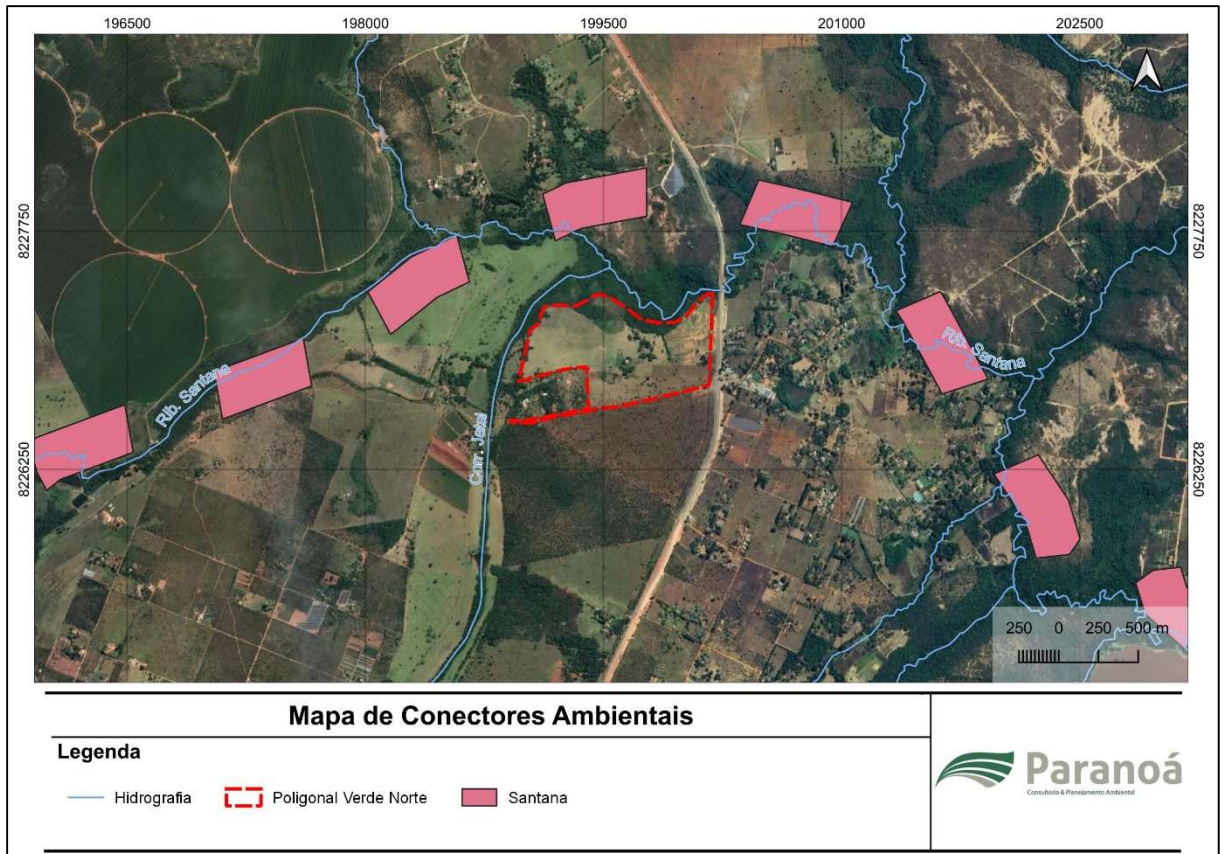


Figura 15. Conectores ambientais definidos pelo PDOT próximos ao empreendimento.

### 3.5 ÁREA DE PROTEÇÃO DE MANANCIAL

Conforme zoneamento das Áreas de Proteção de Mananciais constantes no PDOT do Distrito Federal, foi verificado que o empreendimento não está sobreposto a nenhuma destas áreas que possuem restrição para ocupação. As APMs mais próximas distam cerca de 10-15 km da poligonal, sendo estas a APM-Cabeça de Veado e APM – São Bartolomeu (Parte Sul), como mostrado no mapa da Figura 16.

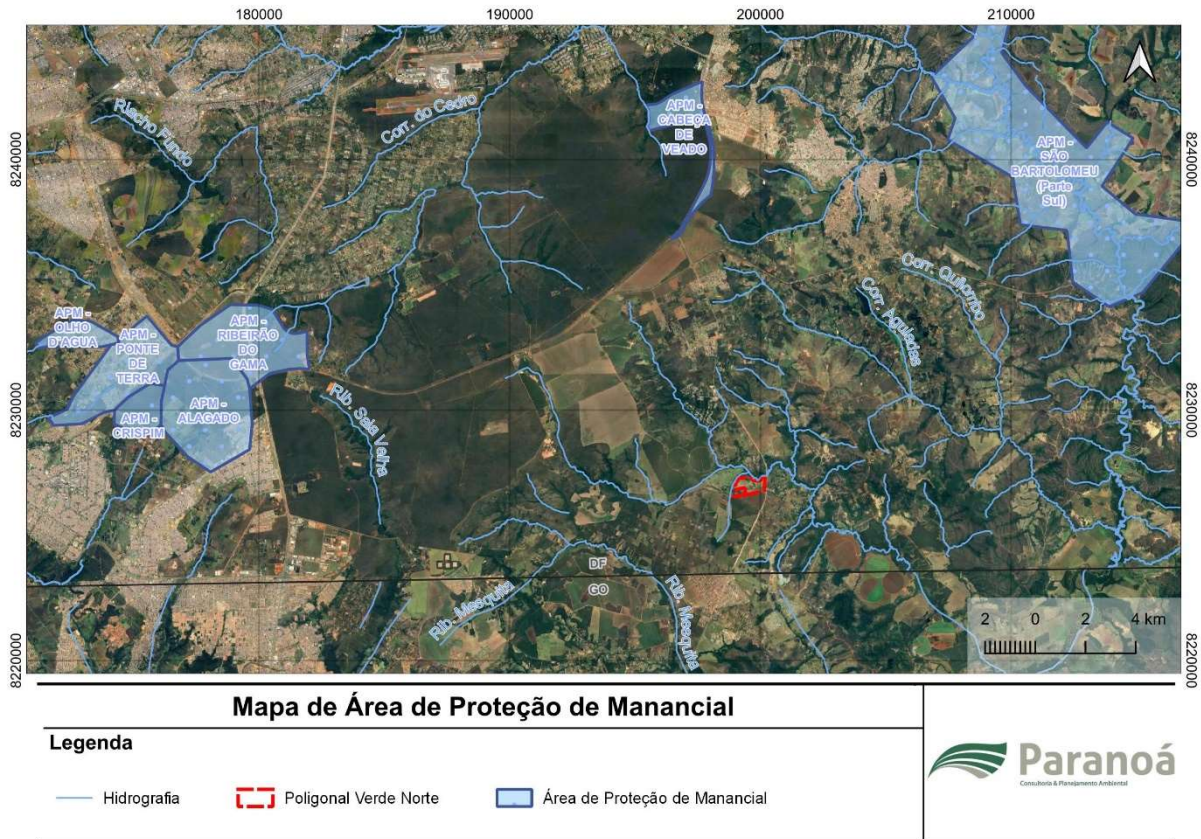


Figura 16. Mapa com localização das Áreas de Proteção de Manancial em relação ao empreendimento.

### 3.6 CORREDORES ECOLÓGICOS

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

No caso da área em estudo, conforme a Figura 17, as zonas de corredores ecológicos na qual a área está presente são as Zonas Sagui e Suçuarana, que a primeira é composta por remanescentes de Cerrado com algum grau de intervenção e potencial para recuperação, inclusive em ambientes urbanos, e a segunda é composta pelas unidades de conservação de proteção integral e remanescentes florestais e savânicos de Cerrado.

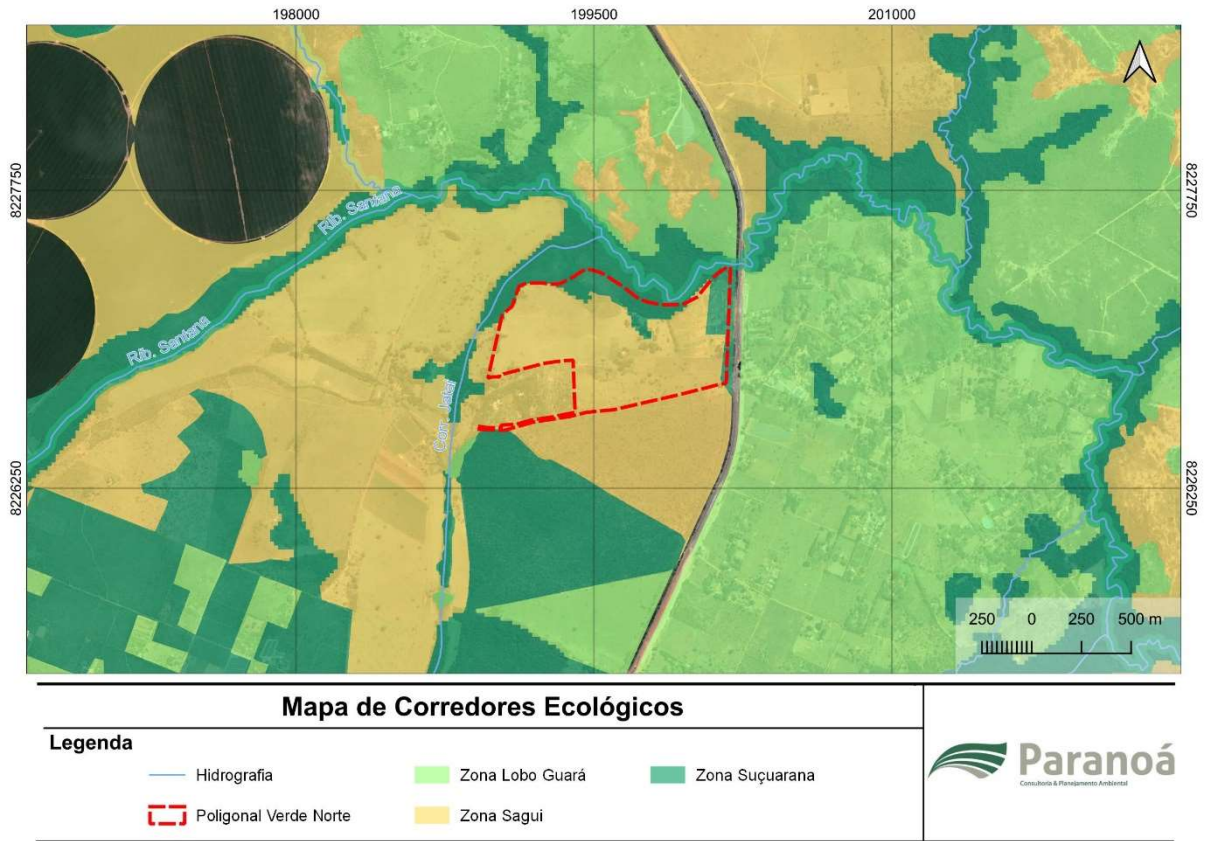


Figura 17. Zonas de Corredores Ecológicos.

#### 4 ASPECTOS URBANÍSTICOS

A poligonal do presente de projeto possui uma área total de 59,81 ha e área topográfica de 59,73 ha. Para o projeto de urbanismo deve ser considerada a área ajustada ao coeficiente de deformação linear reduzido ( $kr = 1.0005509$ ), sendo assim, como será visto nos itens seguintes, será considerada a área topográfica de 59,73 ha.

A maior parte da área de projeto é passível de parcelamento: 56,14ha (93,99%). Os 3,58ha (6,01%) não passíveis de parcelamento, pertencem às Áreas de Preservação Permanente de Campo de Murundus ou de Áreas Úmidas. Há expressiva extensão de APPs ao norte, fora da poligonal de projeto, todavia, devido a importância e sensibilidade ambiental dessas áreas, a proposta de parcelamento teve como premissa criar cinturão de área verde que pudesse ser incorporada a essa área, de modo a auxiliar na preservação dessas adjacências. Assim, os Espaços Livres de Uso Público – ELUP foram locados preferencialmente nessa área.



Figura 18. Plano de Uso proposto para a área.

A área nos quais foram estabelecidos os lotes do empreendimento Verde Veredas, desse modo, é separada da faixa de ELUP por uma via que se estende de leste a oeste margeando as áreas sensíveis. São propostos 07 lotes de uso residencial multifamiliar e 14 lotes de uso misto, próximos à rodovia DF-140, que comportarão lojas e apartamentos. Nos lotes residenciais, pretende-se implantar Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais para Unidades Autônomas (PDEU's).

O parcelamento Verde Veredas também conta com 01 lote destinado a Equipamento Público Comunitário e 01 lote institucional de uso privativo. Este está localizado próximo as áreas de APP e de ELUP, ao norte da área de projeto.

O sistema viário foi concebido com a preocupação de distribuir o fluxo de veículos de forma ordenada entre a rodovia e os quarteirões, de proporcionar permeabilidade a toda área e, ainda, de permitir as conexões com parcelamentos futuros conforme Diretriz Urbanísticas do Setor (DIUR 07/2018). As legislações pertinentes ao projeto viário foram observadas e atendidas.

#### **4.1 ENDEREÇAMENTO**

O endereçamento do parcelamento Verde Veredas teve como premissa a nomeação das principais vias em referências a algumas fitofisionomias do cerrado. A principal via que corta o parcelamento no sentido norte-sul, na área central do terreno recebeu o nome Avenida Veredas, também em referência ao nome deste Projeto. Em seguida, foram nomeadas as três vias responsáveis pela distribuição do fluxo de veículos a partir da rodovia DF-140. Do sul para o norte as vias recebem os seguintes nomes: Avenida Buritizal, Rua Campo Limpo e Rua Parque do Cerrado.

As vias de menor porte, fazem remição a espécies de gramíneas do cerrado. A via que margeia a faixa de domínio da rodovia e dá acesso a parte frontal dos lotes comerciais recebeu o nome de Rua Alecrim Azul. Paralelas à esta, e adentrando o parcelamento, as vias foram batizadas de Travessa Açucena, Travessa Cajuí, Travessa Cipó e Travessa Ariri.

Os lotes residenciais do parcelamento foram numerados de forma independente em cada via que está sua respectiva fachada frontal. Os lotes de uso misto, na Rua Alecrim-Azul, receberam os números 01 a 14 de norte para o sul. O lote destinado a Equipamento Público Comunitário foi definido como Área Especial 01 e o lote institucional (clube), na rua Parque do Cerrado foi chamado de Área Especial 02.

Alguns exemplos do endereçamento neste parcelamento são:

- Residencial Verde Veredas, Rua Parque do Cerrado, Lote 05.
- Residencial Verde Veredas, Rua Campo Limpo, Lote 02.
- Residencial Verde Veredas, Rua Alecrim Azul, Lote 10;
- Residencial Verde Veredas, Rua Alecrim Azul, Lote 13;
- Rua Parque do Cerrado, Área Especial 02;
- Avenida Buritizal, Área Especial 01.

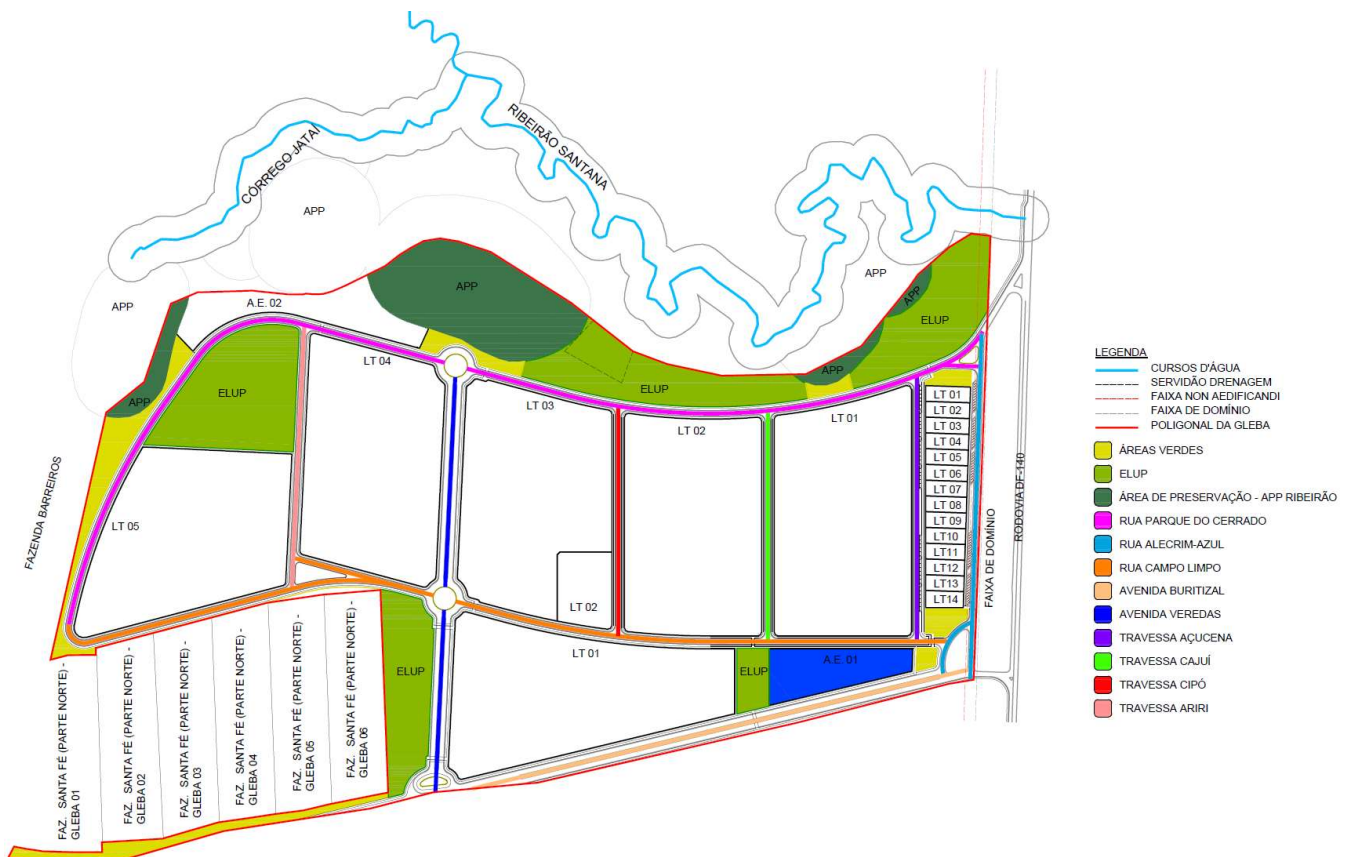


Figura 19. Croqui de endereçamento do empreendimento Residencial Verde Veredas. Elaboração: M Chaer Arquitetura e Urbanismo.

## 4.2 TIPOLOGIA DOS LOTES

A maior parte do parcelamento será destinada ao uso residencial, que ocorrerá nos grandes sete lotes exclusivamente residenciais e, adicionalmente, nos lotes de uso misto.

Nessa proposta encontram-se as seguintes Unidades de Uso e Ocupação do Solo – UOS:

### UOS CSIIR 1 NO

A UOS CSIIR 1 NO possibilita o uso Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial e Residencial Não Obrigatório, onde são permitidos, simultaneamente ou não, os usos comerciais, prestação de serviços, institucional, industrial e residencial, nas categorias habitação unifamiliar ou habitação multifamiliar em tipologia de casas ou habitação multifamiliar em tipologia de apartamentos, não havendo obrigatoriedade para qualquer um dos usos. A UOS ainda se divide em subcategorias 1 e 2. No caso deste projeto, foi proposto para esses lotes a subcategoria 1, por se localizarem nas áreas internas dos núcleos urbanos, próxima a áreas habitacionais e de abrangência local. A área total desses lotes é de 314.061,57m<sup>2</sup>.



### **UOS CSIIR 3**

A UOS CSIIR permite os usos comercial, prestação de serviços, institucional, industrial e Residencial, onde são obrigatórios os usos comerciais, prestação de serviços, institucional e industrial, simultaneamente ou não, e admitido o uso residencial desde que este não ocorra voltado para o logradouro público no nível de circulação de pedestres.

Os lotes onde estão previstos este uso ficam localizados na via paralela mais próxima à DF-140 e, por isso, eles foram enquadrados na subcategoria CSIIR 3. A categoria “3” localiza-se nas bordas dos núcleos urbanos ou próxima a áreas industriais, situada em articulação com rodovias que definem a malha rodoviária do Distrito Federal, sendo de abrangência regional. A área total desses lotes é de 15.329,13m<sup>2</sup>.

### **UOS Inst**

O projeto apresenta um lote de 12.971,13m<sup>2</sup> destinado ao uso Institucional privado, com previsão de implantação de um clube, que atenderá exclusivamente os moradores dos condomínios Verde Veredas.

### **UOS Inst EP**

O projeto apresenta 1 lote destinado ao uso Institucional Equipamento Público, onde estão previstas atividades inerentes às políticas públicas setoriais. A propriedade do lote será transferida ao poder público na consolidação deste parcelamento, e abrigará, de forma simultânea ou não, equipamentos urbanos ou comunitários. A localização desse uso está na porção sudeste da área de projeto; um ponto privilegiado, no acesso principal do parcelamento pela DF-140. Sua área é de 9.493,99m<sup>2</sup>.

A Figura 20 apresenta o uso do solo proposto para o parcelamento de solo, conforme as tipologias dos lotes.



Figura 20. Uso do solo proposto. Elaboração: M Chaer Arquitetura e Urbanismo.

### 4.3 DENSIDADE E PROJEÇÃO POPULACIONAL

Da área total da gleba (59,73 ha), foram retiradas do computo do cálculo de densidade as áreas em que há proibição de parcelamento e/ou ocupação do solo (3,58ha). Desta forma, considera-se a Área Passível de Parcelamento como área total a ser considerada para o cálculo de densidade (56,14ha). Utilizando o índice máximo de habitantes por hectare permitido, obtém-se um teto de 2.807 habitantes no local.

$$\text{Densidade máxima} = 56,14\text{ha} \times 50 \text{ hab/ha} = 2.807 \text{ habitantes.}$$

De acordo com a DIUR nº 07/2018 (p. 47) dados IBGE/Censo 2010, pode ser previsto uma média de 3,3 moradores por unidade habitacional. Dessa forma, obtém-se um número máximo de 851 unidades habitacionais no parcelamento.

$$\text{Unidades Habitacionais} = 2.807 \text{ habitantes} / 3,3\text{hab/U.H.} = 851 \text{ unid. habitacionais}$$

Observando a disposição da DIUPE nº 12/2023 (Tabela 4), que define 2,87 hectares como Zona de Ocupação da Via de Circulação Nível 1 e DF-140, foi considerada uma densidade maior nos lotes de uso CSIR 3, por estarem na mencionada Zona. O cálculo da população para estes lotes, se dá da seguinte forma:

Área destinada ao acréscimo: 2,87 hectares.

Densidade acrescida: 40 hab./ha.

$$2,87 \times 40 \text{ hab/ha} = 115 \text{ habitantes}$$

115 habitantes / 3,3 hab./UH = 35 unid. habitacionais

Ou seja, podem ser projetadas até 35 unidades habitacionais nos lotes de uso misto CSIIR 3, além das 851 unidades habitacionais previstas para o parcelamento como um todo.

Tabela 5. Demonstrativo da Densidade Demográfica da Gleba.

<b>NÚMERO MÁXIMO DE HABITANTES E UNIDADES ESTABELECIDO PARA A GLEBA</b>	
Área da gleba	56,1433
Habitantes por hectare máximo estabelecido	50
Número máximo de habitantes na gleba	2.807
Número máximo de unidades admitida (índice 3,3)	851
<b>NÚMERO MÁXIMO DE HABITANTES E UNIDADES ESTABELECIDO PARA O ACRÉSCIMO</b>	
Área da gleba na Zona de Ocupação da DF-140	2,8700
Acréscimo de densidade na Zona de Ocupação da DF-140	40
Número de habitantes previsto no acréscimo	115
Número máximo de unidades admitida (índice 3,3)	35

#### 4.4 PERMEABILIDADE

As áreas urbanas inseridas na Zona de Uso Sustentável – ZUS da APA do Planalto Central, de acordo com o Plano de Manejo aprovado pela Portaria ICMBIO nº 28, de 17 de abril de 2015, possuem restrição de impermeabilização máxima de 50% da área total da gleba de parcelamento.

Diante desta exigência ambiental, para todas as áreas da gleba foram previstos percentuais de permeabilidade mínimos que configuram a porcentagem geral de permeabilidade alcançada pelo parcelamento. O quadro abaixo demonstra esses percentuais e o resultado, atendendo o Plano de Manejo da APA do Planalto Central.

Tabela 6. Quadro de áreas permeáveis.

ÁREAS CONSIDERADAS - GERAL	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PERCENTUAL PERMEÁVEL (%)	ÁREA PERMEÁVEL (m <sup>2</sup> )	PERCENTUAL (%)
<b>I. Área Total da Poligonal de Projeto</b>	<b>597.308,00</b>			
a. Área Non Aedificandi - Áreas úmidas	35.874,58	100,00	35.874,58	6,01
b. INST EP	9.494,00	20,00	1.898,80	0,32
c. Espaços Livres de Uso Público - ELUP	73.140,01	90,00	65.826,01	11,02
d. Espaços Livres de Uso Público - ELUP - (EPU - Bacias)	3.616,86	100,00	3.616,86	0,61
e. Área Verdes Públicas	20.522,93	100,00	20.522,93	3,44
f. Residencial - CSIR 1 NO	314.061,57	41,50	130.335,55	21,82
g. Institucional - INST	12.971,13	50,00	6.485,57	1,09
h. Misto - CSIR 3	15.329,19	50,00	7.664,59	1,28
i. Sistema viário (faixas de serviço, de acesso e outras)	27.895,07	100,00	27.895,07	4,67
<b>Total da área permeável</b>			<b>300.119,96</b>	<b>50,25</b>

#### 4.5 SISTEMA VIÁRIO

O sistema viário do empreendimento Verde Veredas parte da definição do acesso principal do loteamento, no canto sudeste da área de projeto, a partir da rodovia distrital DF-140, que é uma Via de Circulação Expressa, de caráter regional. A partir do ponto principal de entrada na área, onde há uma rotatória, parte uma via de circulação nível 2, que recebeu o nome de Avenida Buritizal. Ela margeia o limite sul da gleba, promove a chegada ao Equipamento Público Comunitário, localizado próximo ao acesso principal, e tem extensão até a Avenida Veredas, a qual corta a área de projeto no sentido norte-sul; e cuja hierarquia é via de circulação de vizinhança 1. A Avenida Buritizal permitirá acesso a área vizinha que está ao sul, quando for parcelada futuramente. A preocupação com a integração do tecido urbano está expressa na localização e nas proporções desta via.

Do mesmo acesso principal, parte uma segunda via, que é enquadrada na hierarquia de circulação de vizinhança 1, denominada Rua Campo Limpo. Ela atravessa toda a área de projeto no sentido leste-oeste em sua porção central.

Há, nesse projeto, um segundo acesso da DF-140 para a área do parcelamento que ocorre pela via de circulação de vizinhança 1, que recebeu o nome de Rua Parque do Cerrado. Ela se inicia na porção nordeste da área de projeto e segue margeando a área de ELUP e áreas verdes continuamente no sentido leste-oeste até a parte noroeste, onde se direciona para o sul para permitir o acesso a toda extensão do lote 5 (extremidade oeste da gleba).

No parcelamento, além da Avenida Veredas, há outras cinco vias no sentido norte sul. A Rua Alecrim Azul (acesso ao comércio) e a Travessa Açucena são vias de circulação de vizinhança 1. As outras três vias - as Travessas Cajuí, Cipó e Ariri - são vias de circulação de vizinhança 2 (Zona 30) e estão entre lotes residenciais e privilegiam os modos de transporte não motorizados. Dessa forma, configura-se uma

malha viária 'quadriculada' que permeia toda a área de maneira organizada, permitindo alternativas variadas na distribuição do tráfego.

A Figura 21 representa a distribuição do sistema viário, tal qual a descrição acima.

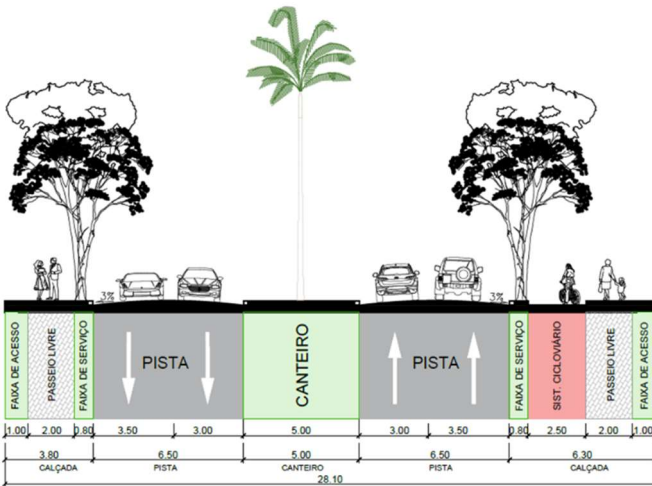
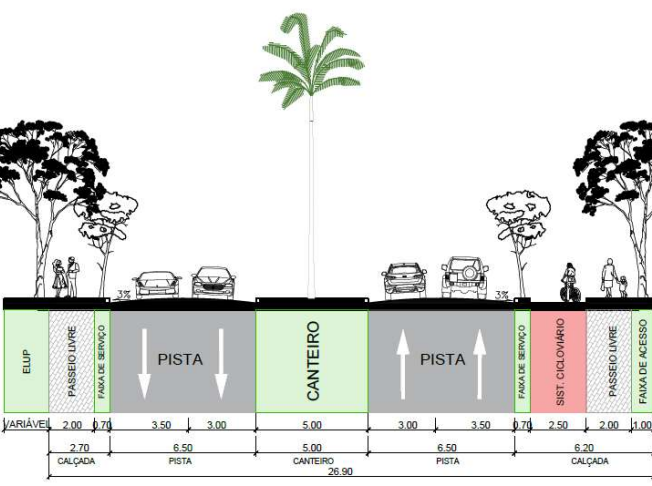


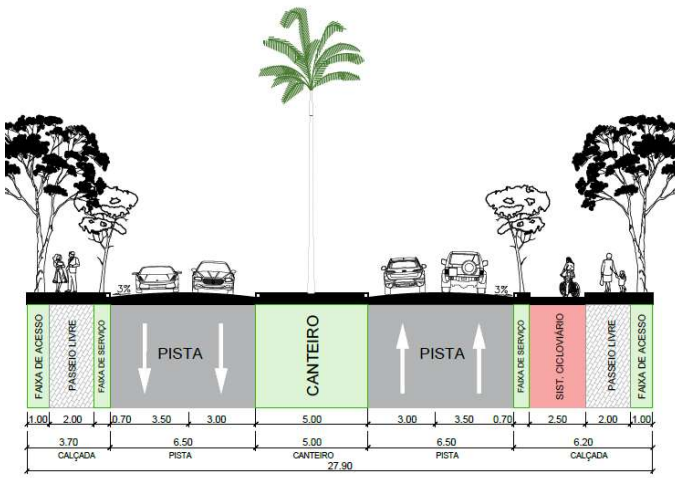
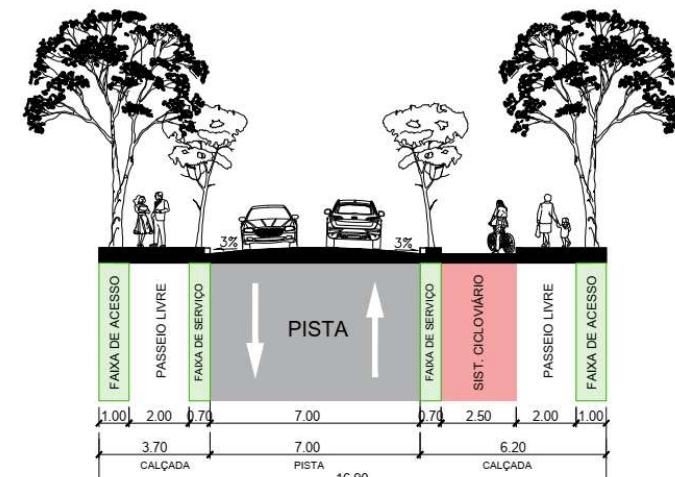
Figura 21. Croqui de hierarquia do sistema viário do parcelamento. Elaboração: M Chaer Arquitetura e Urbanismo.

As figuras dos perfis das vias propostas neste parcelamento demonstram que foram considerados os espaços necessários para implantação de vias com todos os seus componentes em acordo com as dimensões mínimas estabelecidas pelas legislações referentes ao Sistema Viário do Distrito Federal.

Os perfis viários das vias do parcelamento Verde Veredas estão expostos, a seguir.

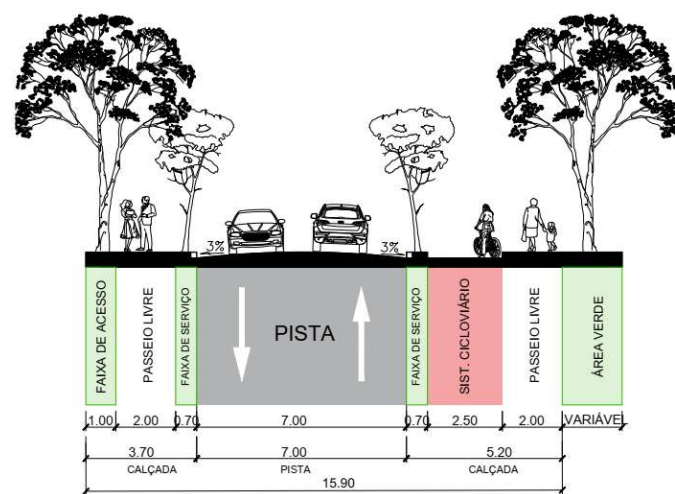
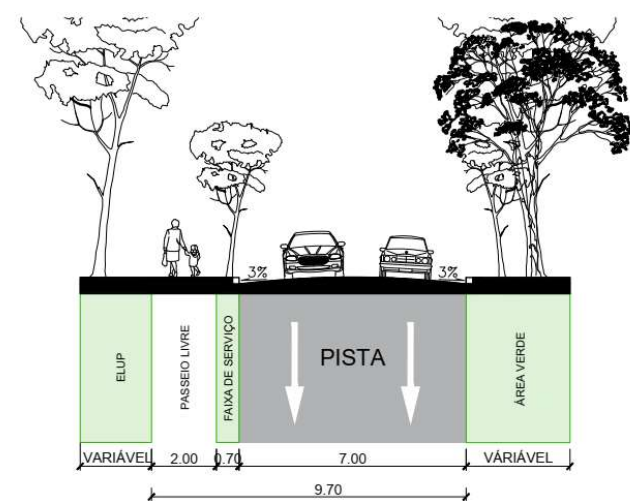
Tabela 7. Perfis viários do parcelamento Verde Veredas.

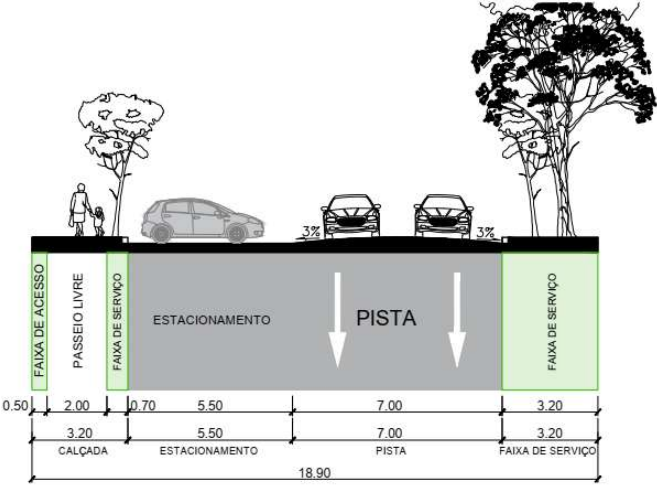
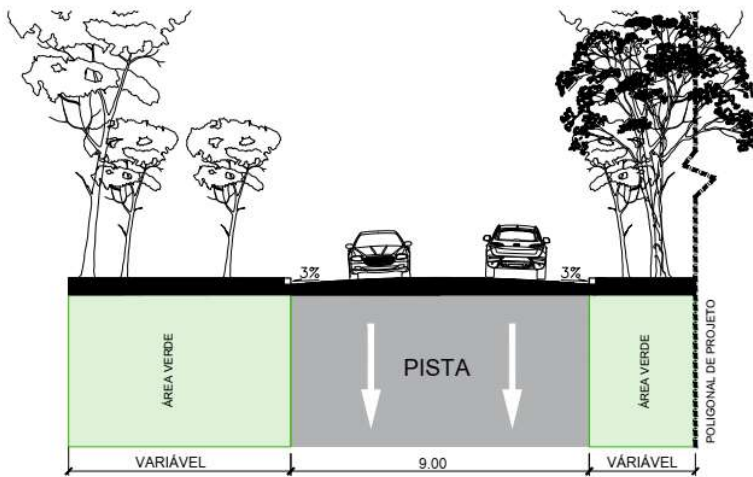
Descrição da Via	Perfil Viário
<p><b>Perfil 01 – Avenida Buritizal</b> é uma via de circulação com duas pistas que possuem 6,50m de largura cada subdivididas em duas faixas de rolamento. Cada uma das pistas tem circulação em um sentido do tráfego e são separadas por amplo canteiro central de 5m de largura. A calçada de um dos lados tem 3,80m (1,00m de faixa de acesso aos lotes - 2,00m de passeio livre - 0,80m de faixa de serviço); e a calçada do lado oposto é maior, com 6,30m, pois inclui o sistema ciclovitário (0,80m de faixa de serviço – 2,50m de ciclovía bilateral – 2,00m de passeio livre – 1,00m de faixa de acesso aos lotes). A caixa viária totaliza 28,10m de largura.</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of Avenida Buritizal. From left to right, the components are: a sidewalk (3.80m total) consisting of a 1.00m access strip, a 2.00m free walkway, and a 0.80m service strip; a 6.50m lane with two 3.50m rolling lanes; a 5.00m central median; another 6.50m lane with two 3.50m rolling lanes; and a larger sidewalk (6.30m total) consisting of a 1.00m access strip, a 2.00m free walkway, a 2.50m bicycle system (0.80m service strip and 1.70m bilateral cycleway), and another 1.00m access strip. The total width is 28.10m.</p>
<p><b>Perfil 02 – Avenida Veredas (trecho ELUP).</b> Com um total de 26,90m nesse trecho, a Avenida é composta por duas pistas de 6,50m de largura que possuem duas faixas de rolamento. Cada pista tem circulação em um sentido do tráfego. As pistas são separadas por canteiro central de 5m de largura. A calçada do lado do ELUP tem 2,70m de largura (2,00m de passeio livre - 0,70m de faixa de serviço); e a calçada do lado oposto inclui o sistema ciclovitário e, por isso, é mais larga (0,70m de faixa de serviço - 2,50m de ciclovía bilateral – 2,00m de passeio livre – 1,00m de faixa de acesso aos lotes).</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of Avenida Veredas (trecho ELUP). From left to right, the components are: a variable sidewalk (2.70m total) consisting of a 2.00m free walkway and a 0.70m service strip; a 6.50m lane with two 3.50m rolling lanes; a 5.00m central median; another 6.50m lane with two 3.50m rolling lanes; and a sidewalk (6.30m total) consisting of a 0.70m service strip, a 2.50m bicycle system (0.80m service strip and 1.70m bilateral cycleway), a 2.00m free walkway, and a 1.00m access strip. The total width is 26.90m.</p>

Descrição da Via	Perfil Viário
<p><b>Perfil 03 – Avenida Veredas (trecho principal).</b> No trecho representado por este perfil, há apenas diferença na calçada representada aqui do lado esquerdo. Ela passa a ter 3,70m de largura: 1,00m de faixa de acesso aos lotes - 2,00m de passeio livre - 0,70m de faixa de serviço.</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a road with a total width of 27.90m. From left to right, the components are: a sidewalk (3.70m total: 1.00m access, 2.00m free walkway, 0.70m service strip), a 7.00m wide roadway with two lanes (3.50m each) and a 5.00m median, and another sidewalk (6.20m total: 0.70m service strip, 2.50m bidirectional cycleway, 2.00m free walkway, 1.00m access). A central palm tree is shown in the median.</p>
<p><b>Perfil 04 – Campo Limpo (trecho principal) e Rua Parque do Cerrado (trecho entre Lote 04 e Área Especial 02).</b> Nesses trechos, as vias são compostas por uma pista com 2 faixas de rolamento em sentidos opostos, com largura total de 7,00m. As calçadas são assimétricas. De um dos lados, a calçada tem o total de 3,70m de largura (1,00m para faixa de acesso ao lote; 2,00m de passeio e 0,70m para faixa de serviço). Do outro lado da, a calçada possui 6,20m de largura sendo 0,70m destinados à faixa de serviço; 2,50m para ciclovia bidirecional; a 2,00m de passeio livre e 1,00m de faixa de acesso ao lote. A largura total da via é de 16,90m.</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a road with a total width of 16.90m. It features a 7.00m wide roadway with two lanes (3.50m each) and a 3.70m wide sidewalk on the left (1.00m access, 2.00m free walkway, 0.70m service strip). On the right, there is a 6.20m wide sidewalk (0.70m service strip, 2.50m bidirectional cycleway, 2.00m free walkway, 1.00m access). Trees are shown on both sides.</p>

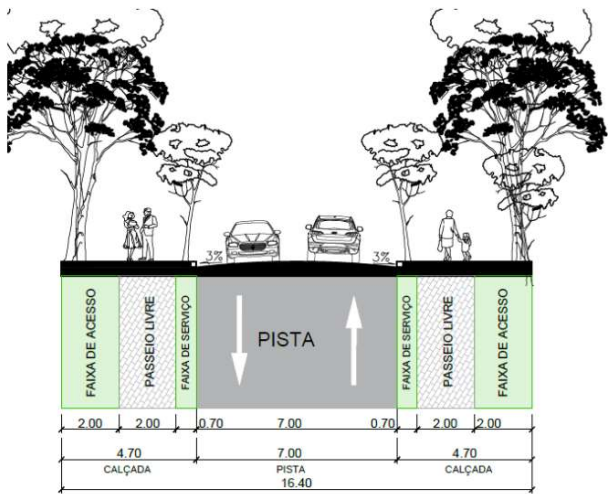
Descrição da Via	Perfil Viário
<p><b>Perfil 05 – Rua Campo Limpo (trecho da bifurcação).</b> Neste curto trecho da Rua Campo Limpo, a pista mantém-se com 7,00m de largura, todavia em sentido único; ocorre uma bifurcação marcada por um canteiro de forma triangular (em planta). A calçada aqui representada do lado esquerdo do perfil viário também tem a mesma medida total e as mesmas subdivisões do Perfil 04: total de 3,70m de largura (1,00m para faixa de acesso ao lote; 2,00m de passeio e 0,70m para faixa de serviço). O outro lado da via é composto apenas pela área verde do canteiro central.</p>	
<p><b>Perfil 06 – Rua Campo Limpo (trecho oeste).</b> No trecho mais distante da DF-140, a rua Campo Limpo mantém a largura total da pista de 7,00m, em dupla direção, com uma faixa de rolamento em cada sentido. Do lado voltado para as fazendas vizinhas, ao sul, a calçada tem o total de 2,70m de largura (2,00m de passeio – 0,70m para faixa de serviço), em seguida, há faixa de área verde de largura variável. Do lado oposto da rua, a calçada possui 6,20m de largura (0,70m de faixa de serviço – 2,50m para ciclovia bidirecional – 2,00m de passeio livre – 1,00m de faixa de acesso aos lotes).</p>	



Descrição da Via	Perfil Viário
<p><b>Perfil 07 – Rua Parque do Cerrado (trecho principal)</b> é composta por uma pista com 2 faixas de rolamento, uma em cada sentido, com largura total de 7,00m. As calçadas são assimétricas. Do lado da via que confronta com os lotes residenciais, a largura total da calçada é de 3,70m subdivididos em: 0,70m para faixa de serviço, 2,00m para passeio livre e 1,00m para faixa de acesso ao lote. Do outro lado, a calçada tem 5,20m (0,70m de faixa de serviço – 2,50m de ciclovia bidirecional – 2,00m de passeio livre) e na sua sequência há áreas de ELUP ou áreas verdes do parcelamento.</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a road with a total width of 15.90m. It features a central 7.00m wide road with two lanes (PISTA) and 3% slopes. To the left is a 3.70m wide sidewalk (CALÇADA) consisting of a 1.00m access strip (FAIXA DE ACESSO), a 2.00m free walkway (PASSEIO LIVRE), and a 0.70m service strip (FAIXA DE SERVIÇO). To the right is a 5.20m wide sidewalk (CALÇADA) with a 0.70m service strip (FAIXA DE SERVIÇO), a 2.50m bidirectional bicycle lane (SIST. CICLOVIÁRIO), and a 2.00m free walkway (PASSEIO LIVRE). A variable green area (ÁREA VERDE) is located on the far right.</p>
<p><b>Perfil 08 – Rua Parque do Cerrado (acesso a partir da DF-140).</b> O início da Rua Parque do Cerrado ocorre em uma bifurcação, na extremidade nordeste do parcelamento, proveniente do acesso existente a partir da rodovia DF-140. O fluxo de entrada e saída do parcelamento é dividido por um pequeno canteiro triangular. O perfil viário continua com pista de 7,00m de largura e duas pistas de rolamento, mas em sentido único em cada lado da bifurcação. A calçada aqui representada do lado esquerdo do perfil, inicia-se no limite do ELUP e tem 2,70m de largura (2,00m de passeio livre – 0,70m de faixa de serviço). O outro lado da via é composto apenas pela área verde do canteiro central.</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a road with a total width of 9.70m. It features a central 7.00m wide road with two lanes (PISTA) and 3% slopes. On the left is a 2.70m wide sidewalk (CALÇADA) with a 2.00m free walkway (PASSEIO LIVRE) and a 0.70m service strip (FAIXA DE SERVIÇO). The right side is a variable green area (ÁREA VERDE). A variable green area (ELUP) is also indicated on the left side.</p>

Descrição da Via	Perfil Viário
<p><b>Perfil 09 – Rua Alecrim Azul</b> é a via paralela à rodovia DF-140 que dá acesso aos lotes comerciais localizados na entrada do parcelamento. Do lado dos lotes, a calçada tem 3,20m de largura (0,50m de faixa de acesso aos lotes – 2,00m de passeio livre – 0,70m de faixa de serviço). Na sequência, inicia-se faixa asfaltada de estacionamento a 45°, com 5,50m de largura, seguida de duas faixas de rolamento em sentido único (norte-sul) para o tráfego dos automóveis. Ao fim da pista, há 3,20m de faixa de serviço que faz limite com a faixa de domínio da rodovia.</p>	 <p>The diagram for Perfil 09 shows a cross-section of the road with the following components and dimensions from left to right: a sidewalk (3.20m total, including 0.50m access, 2.00m free walkway, and 0.70m service area), a 5.50m parking area, a 7.00m two-lane road with 3% slopes, and a 3.20m service area. The total width is 18.90m.</p>
<p><b>Perfil 10 – Rua Alecrim Azul (acesso ao parcelamento).</b> No trecho mais ao sul da rua Alecrim Azul está o acesso principal ao parcelamento. Nesse ponto a via tem uma configuração caracterizada pela ausência das áreas de estacionamento e de calçada. A pista tem duas faixas de rolamento em sentido único e o total de 9m de largura.</p>	 <p>The diagram for Perfil 10 shows a cross-section of the road with a 9.00m two-lane road (3% slopes) flanked by green areas (ÁREA VERDE) of variable width. A dashed line on the right indicates the 'POLIGONAL DE PROJETO'.</p>

Descrição da Via	Perfil Viário
<p><b>Perfil 11 – Acesso ao parcelamento.</b> O perfil viário corresponde ao trecho da semirotatória proposta no projeto. Ele conta com calçada de 4,50m do lado dos lotes (2,00m de passeio livre – 2,50m de faixa de serviço); 7,00m de pista com duas faixas de rolamento em sentido único; e área verde do canteiro de tamanho variável.</p>	
<p><b>Perfil 12 – Travessa Açucena</b> é a via que fica imediatamente nos fundos dos lotes comerciais do parcelamento. A calçada voltada para o lote residencial tem o total de 3,70m de largura (1,00m para faixa de acesso aos lotes; 2,00m de passeio e 0,70m para faixa de serviço). A pista asfaltada tem duas faixas de rolamento em sentido duplo que somam 7,00m, e ainda 2,30m destinados a estacionamento paralelo de veículos. Do outro lado da via, a calçada possui 5,70m de largura (0,70m de faixa de serviço – 2,50m de ciclovia bidirecional – 2,00m de passeio livre – 0,50m de faixa de acesso ao lote). A largura total da via é de 18,70m.</p>	

Descrição da Via	Perfil Viário
<p><b>Perfil 13 – Travessa Cajuí, Travessa Cipó e Travessa Ariri</b> São as vias de circulação de vizinhança 1 que estão localizadas entre os lotes residenciais. As calçadas são simétricas, com o total de 4,70m de largura de cada lado (2,00m para faixa de acesso ao lote; 2,00m de passeio e 0,70m para faixa de serviço). A pista com duas faixas de rolamento em mão dupla tem o total de 7,00m de largura.</p>	 <p>The diagram illustrates a symmetrical road cross-section. From left to right, it shows: a sidewalk (CALÇADA) with a total width of 4.70m, composed of a 2.00m access lane (FAIXA DE ACESSO), a 2.00m pedestrian walkway (PASSEIO LIVRE), and a 0.70m service lane (FAIXA DE SERVIÇO); a 7.00m wide road (PISTA) with two lanes for traffic in opposite directions, each with a 3% cross-slope; and a mirrored sidewalk on the right. The total road width is 16.40m. Trees and vehicles are shown above the road surface.</p>

#### 4.6 QUADRO DE ÁREAS

Na Tabela 8 é mostrada a distribuição das áreas das unidades imobiliárias e áreas públicas.

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	597.308,003	100,00
II. Área não Passível de Parcelamento	35.874,584	6,01
a. Área Non Aedificandi - Áreas úmidas e de murundus	35.874,584	6,01
III. Área Passível de Parcelamento: I – II	561.433,419	93,99

DESTINAÇÃO	LOTES (unid.)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PERCENTUAL (%)
<b>Área Passível de Parcelamento</b>		<b>561.433,419</b>	<b>100,00</b>
<b>1. Unidades Imobiliárias</b>			
a. CSIIR 1 NO	7	314.061,574	55,94
b. INST (privado)	1	12.971,132	2,31
c. CSIIR 3	14	15.329,187	2,73
d. INST EP	1	9.493,996	1,69
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>351.855,889</b>	<b>62,67</b>
<b>2. Áreas Públicas</b>			
a. Espaços Livres de Uso Público - ELUP		73.140,011	13,03
b. Espaços Livres de Uso Público - ELUP - (EPU - Bacia)		3.616,856	0,64
c. Áreas Verdes Públicas		20.522,929	3,66
d. Sistema de Circulação		112.297,734	20,00
<b>TOTAL</b>		<b>209.577,530</b>	<b>37,33</b>
<b>Área Pública <sup>(1)</sup>: 1d + 2a + 2b + 2c</b>		<b>97.279,796</b>	<b>17,33</b>
<b>Área Pública <sup>(2)</sup>: 1d + 2a + 2b + 2c + 2d</b>		<b>209.577,530</b>	<b>37,33</b>

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

(2) Conceito de Área Pública conforme Lei Federal n° 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

(3) Kr aplicado na área da gleba: 1,0005509 | Área topográfica: 597.308,00 m<sup>2</sup> | Área matrícula: 597.308,00 m<sup>2</sup>

A Tabela 9 apresenta a síntese dos parâmetros urbanísticos para ocupação da área.

Tabela 9. Quadro síntese dos parâmetros urbanísticos.

USO	ÁREA(m <sup>2</sup> )	CFA B	CFA M	TX OCUP (%)	TX PERM (%)	ALT MAX	AFR	AFU	ALAT	AF OBS	MARQUISE	GALERIA	COTA DE SOLEIRA	SUBSOLO
CSIIR 1 NO	6000<a<7000	1,0	1,0	48,5	41,5	30,5	3,0	3,0	3,0	-	-	-	Ponto médio da testada frontal	Permitido TIPO 2
CSIIR 1 NO	49000<a<54000	1,0	1,0	48,5	41,5	30,5	3,0	3,0	3,0	-	-	-	Ponto médio da testada frontal	Permitido TIPO 2
CSIIR 3	1000<a<2000	1,0	2,5	40	50	30,5	-	-	-	-	Obrigatória	-	Ponto médio da testada frontal	Permitido TIPO 1
Inst	12000<a<13000	1,0	1,0	40	50	30,5	-	-	-	-	-	-	Ponto médio da testada frontal	Permitido TIPO 2

#### LEGENDA

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

#### NOTAS: VERDE VEREDAS

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

#### NOTAS GERAIS:

Nos casos onde a marquise não é exigida sua construção em área pública deve respeitar ao disposto art. 24 da Lei complementar nº948 de 16, de janeiro de 2019, alterada pela Lei Complementar 1007, de 28 de abril de 2022.

Ver definição de subsolo permitido-tipo 1 e subsolo permitido-tipo 2 no art. 22 da Lei complementar nº948 de 16, de janeiro de 2019, alterada pela Lei Complementar 1007, de 28 de abril de 2022.

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

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

Para uso Inst EP, aplicam-se os arts. 5º e 11º da Lei complementar nº948 de 16 de janeiro de 2019, alterada pela Lei Complementar 1007, de 28 de abril de 2022, e o anexo VI da Lei complementar nº803, de 25 de outubro de 2012 - Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT).

## 5 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

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

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

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

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

Adicionalmente, foram realizadas sondagens do tipo SPT e ensaios de infiltração de água nos diferentes tipos de solo que ocorrem na área juntamente com as análises de qualidade de água. Os dados obtidos foram integrados ao banco de dados georreferenciados que compõe o arcabouço de informações da área.

### 5.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

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

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

As áreas de influência direta e indireta para os diversos componentes ambientais constituem espaços geográficos necessários à implantação do empreendimento, para os quais se estimam manifestações de efeitos sobre esses componentes decorrentes tanto da execução do Projeto como de sua operacionalidade. A delimitação desses espaços, conforme Resolução Conama nº 01/86, pode ser estabelecida em dois níveis ou graus de detalhamento, com base nos níveis das modificações esperadas: Área de influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (All).

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

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

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

(...)

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

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

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

A AII considera as influências indiretas do empreendimento nos fatores relacionados à conservação do ambiente físico e biótico, notadamente nos remanescentes de vegetação nativa, no sistema hidrológico e nos solos. Neste sentido o recorte selecionado para a delimitação da AII foram as microbacias hidrográficas do Córrego Jataí e Córrego Antônio Rodrigues que vertem para o Ribeirão Santana, afluente do rio São Bartolomeu.

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

Adicionalmente, utiliza-se a Área Diretamente Afetada – ADA como a área onde haverá ação direta para a implantação do empreendimento. Uma vez que não haverá obras além do limite da poligonal do empreendimento, a ADA aqui considerada será a poligonal de registro do empreendimento.

O mapa da Figura 22 apresenta a contextualização das áreas de influência.



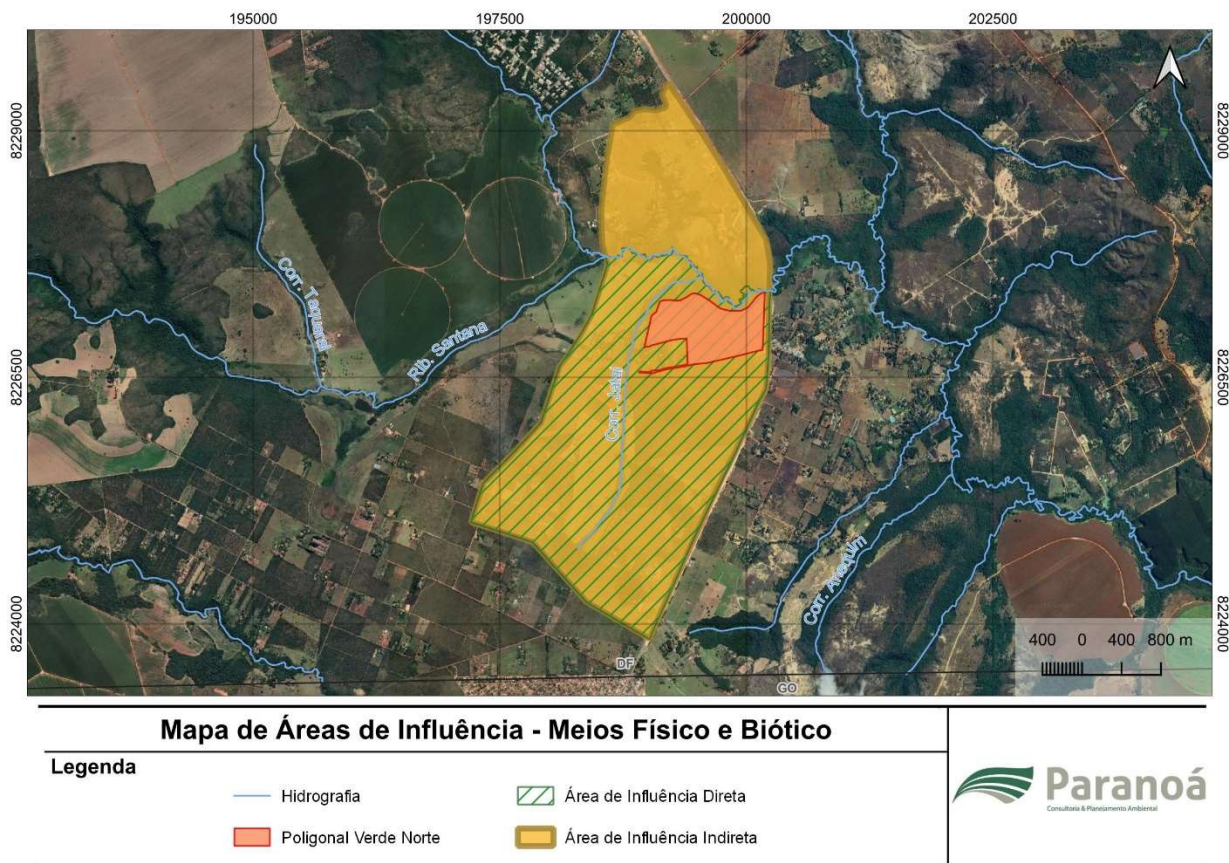


Figura 22. Áreas de Influência adotadas para o empreendimento.

## 5.2 GEOLOGIA

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

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

Grupo Bambuí NPbt é constituído por arcóseos, arenitos arcósianos e siltitos cinza-averdeados com intercalações subordinadas de rochas conglomeráticas. De acordo com Fragoso et al. (2011), sua composição predominante é de sub-arcósio e arenito feldspático grauvaquiano cinza-escuro, fino a médio, com camadas plano paralelas maciças ou laminadas. Em sua porção inferior são encontradas intercalações pelíticas (siltito e siltito argiloso) entre as camadas arenosas. Em direção ao topo predominam frações areníticas. Nos arenitos são frequentes marcas onduladas e laminações

cruzadas, apesar de haver predomínio das camadas tabulares centimétricas a decimétricas de arenito maciço ou com laminação plano paralela. A classificação como grauvacca ocorre atrás da análise de lâmina delgada onde é possível observar a presença de matriz argilosa. Ademais, a disjunção esferoidal é uma feição comum nos afloramentos, provavelmente favorecida pelo sistema de fraturas existente (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

A Figura 23 mostra a representação das unidades geológicas na área do empreendimento.

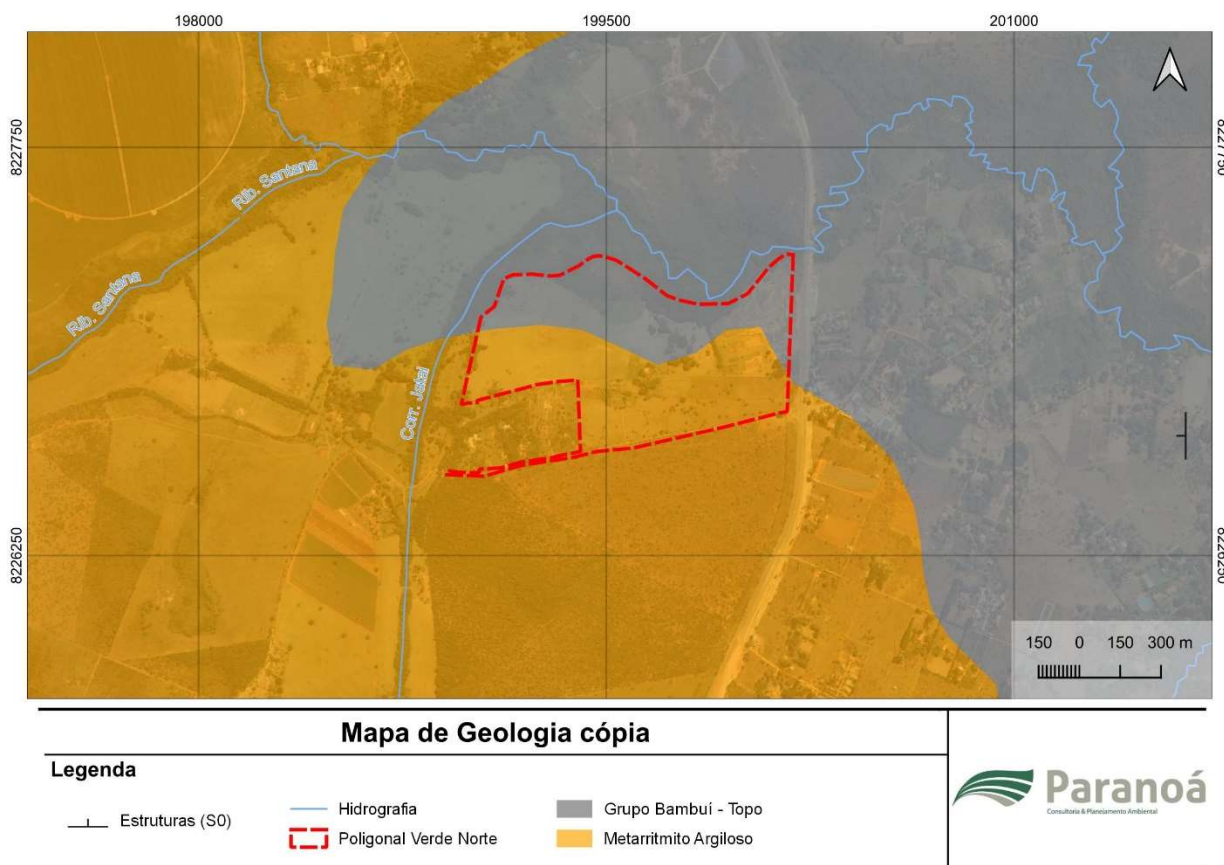


Figura 23. Mapa geológico do empreendimento. Base de dados: ZEE-DF.

### 5.3 PEDOLOGIA

O solo corresponde ao elemento físico do ambiente natural resultante de um conjunto de fatores que interagem de forma dinâmica no tempo, compreendendo a geologia (litologia e estrutura), o relevo, o clima, tempo e, em determinado momento holocênico, a ação antrópica. Desta forma, são comuns associações típicas em regiões restritas, como é o caso do Distrito Federal, onde a variação de um ou mais daqueles fatores implica na variação da tipologia do solo.

Para a definição e descrição das classes de solos foram observados os critérios e análises físico-químicas constantes no levantamento dos solos do Distrito Federal e reclassificação conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2018).

Na área da propriedade foram identificadas as seguintes classes de solo: Latossolo vermelho, Latossolo vermelho-amarelo e uma pequena parcela de Solo Hidromórfico, conforme a Figura 24.

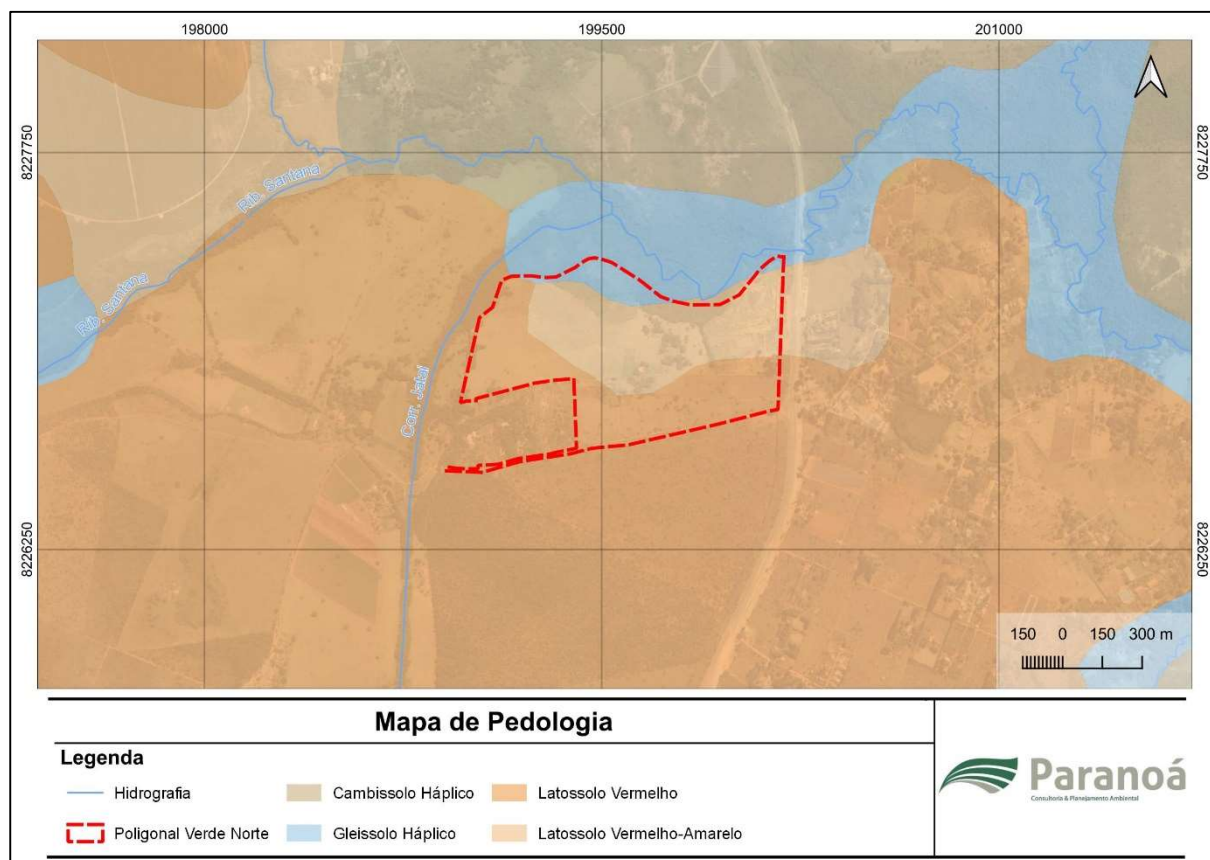


Figura 24. Mapa de Pedologia da região da Propriedade – Classificação Macro – Embrapa (2018).

### 5.3.1 Aspectos Geotécnicos do Solo

A avaliação geotécnica possui diversas finalidades e tem intervenção importante em praticamente todas as etapas de uma obra civil, onde o campo de aplicação apresenta particularidades específicas relacionadas às condições naturais locais e à finalidade da construção. Esta tem como finalidade a definição das características geotécnicas dos materiais a serem trabalhados, tanto do ponto de vista das condições de fundações, quanto nas obras de terraplanagem.

Os dados aqui apresentados comentam os resultados da campanha de sondagens executado pela HSN Engenharia. Foram realizados ensaios do tipo SPT em dois momentos: a primeira campanha foi realizada em agosto/2023, em que foram executados os Pontos 1 a 4, e o Ponto 5 foi realizado em fevereiro/2024. A localização dos pontos de sondagem está apresentada na Figura 25.

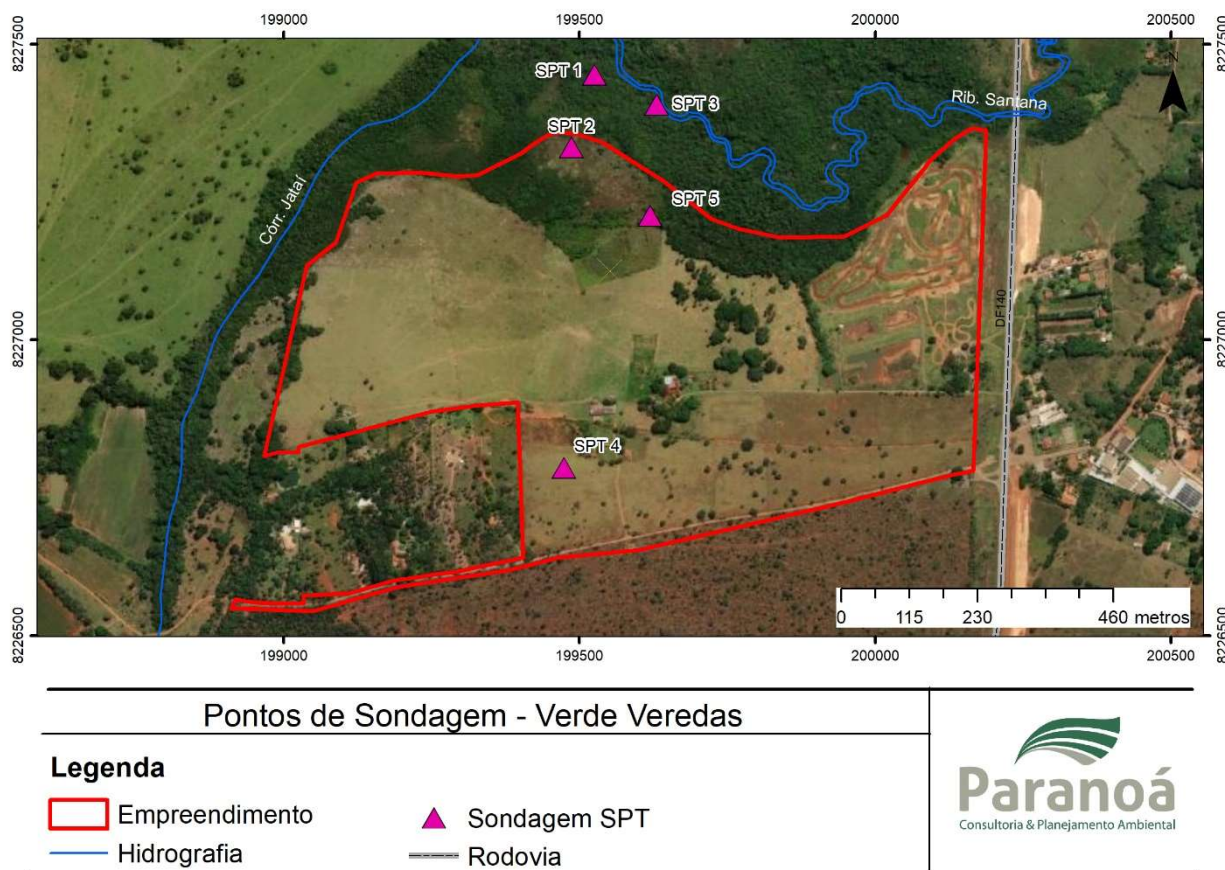


Figura 25. Localização dos pontos de sondagem na área de estudo.

### 5.3.1.1 Sondagem à Percussão (SPT)

A sondagem a percussão sem lavagem (SPT) consiste em um estudo geotécnico de campo que permite visualizar o perfil geotécnico do terreno por meio de amostras deformadas coletadas em diversas profundidades. Além disso, 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.

A rotina para essa sondagem seguiu a seguinte norma:

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

As sondagens apresentadas a seguir foram executadas segundo as recomendações da NORMA BRASILEIRA NBR-6484 e em alguns casos específicos pela ASTM e DIN, por Percussão Simples com avanço por lavagem, com padrões normatizados.

As sondagens foram realizadas em agosto de 2023 e fevereiro de 2024, compreendendo os períodos de seca e chuva. Registro da execução do ensaio é mostrado na Figura 26.



Figura 26. Ensaio SPT realizado em agosto/2023.

- **Ponto 1**

A descrição geral da sondagem a percussão do primeiro ponto mostra uma camada argilosa. À medida que se avançou na perfuração verificou-se aumento na resistência do material sondado, até a profundidade de 6,45 m, quando finaliza o ensaio por atingir o impenetrável, de acordo com o Item 6.4 da NBR 6484/2001. O nível freático foi atingido na profundidade de 1,80m.



- **Ponto 2**

A descrição geral da sondagem a percussão do segundo furo mostra uma camada argilosa, avançando para uma camada siltosa. A perfuração seguiu até a profundidade de 6,90 m, quando finaliza o ensaio por atingir o impenetrável, de acordo com o Item 6.4 da NBR 6484/2001. O nível freático foi atingido na profundidade de 1,00 m.

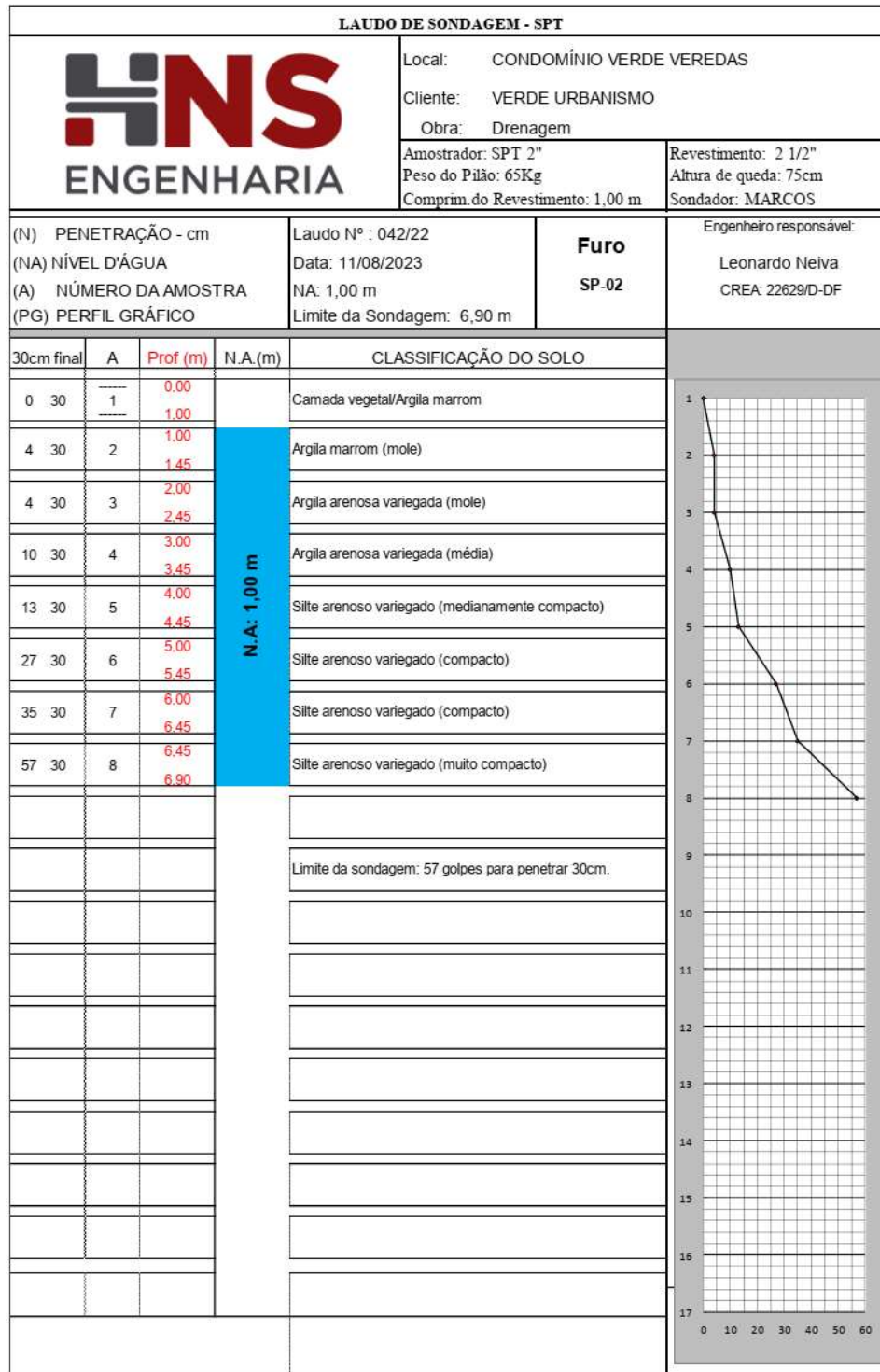


Figura 28. Resultado da sondagem SPT no Ponto 2.





- **Ponto 4**

No quarto furo, que está localizado mais ao sul da propriedade já mostra uma diferenciação nas camadas de solo. Na porção mais superficial foi identificada uma argilosa, avançando para uma camada arenosa. A perfuração seguiu até a profundidade de 7,45 m, quando finaliza o ensaio por atingir o impenetrável. O nível freático não foi atingido.

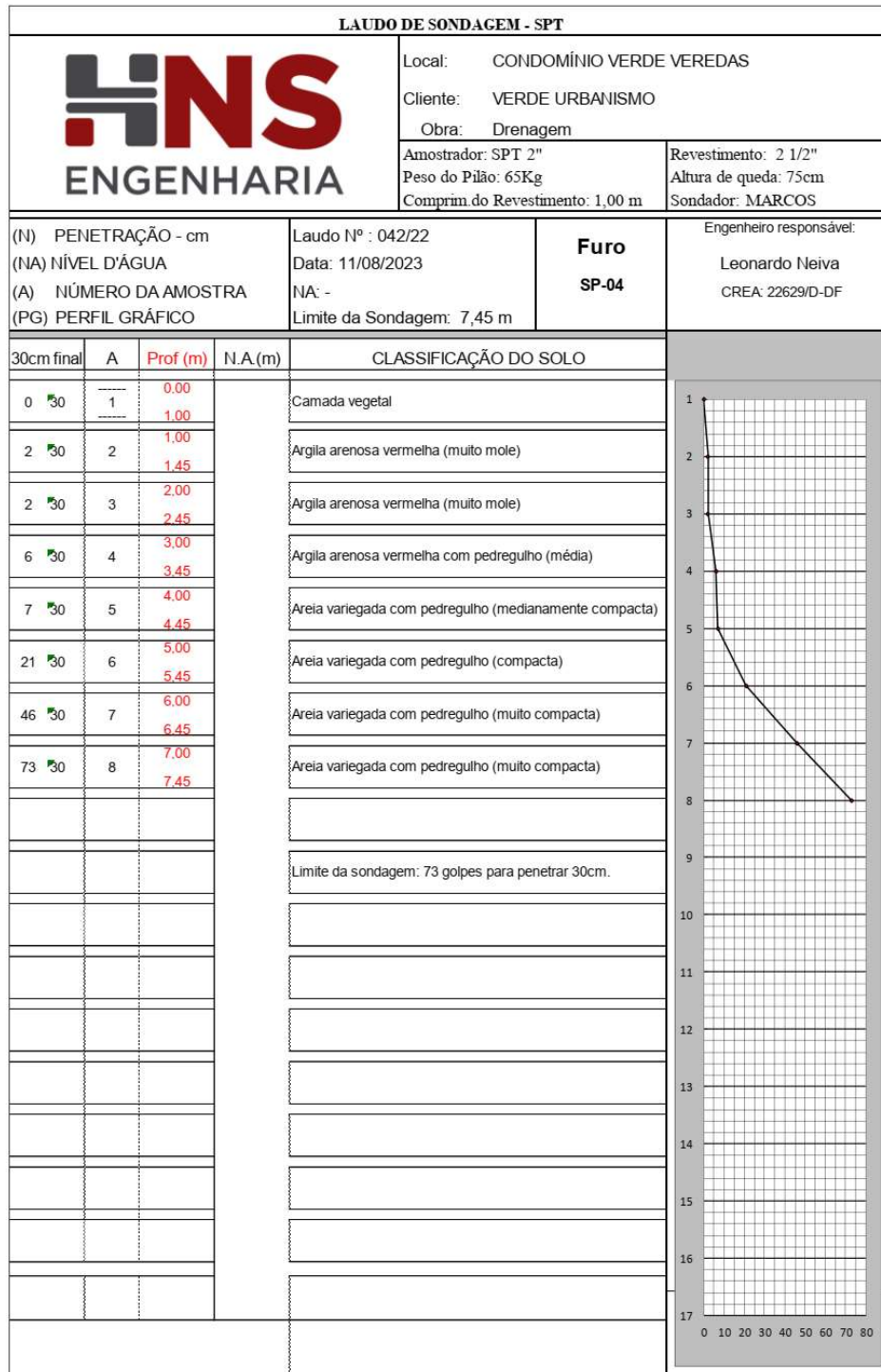


Figura 30. Resultado da sondagem SPT no Ponto 4.



### 5.3.2 Análise de Risco Geológico e Geotécnico

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).

Utilizando a metodologia aplicada por SALOMÃO (1999) e ROSS (2005), cada tipo de solo, está associado a um grau de erodibilidade (Tabela 10).

Tabela 10. Grau de erodibilidade dos solos.

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

O solo que ocorre na área do empreendimento corresponde a gleissolos, latossolos e cambissolos que apresentam grau de erodibilidade muito fraco à forte. A área minerada foi enquadrada como potencial muito forte (Tabela 11).

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

Tabela 11. Classes de susceptibilidade a erosão.

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

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

Tabela 12. Critérios de cruzamento de susceptibilidade a erosão.

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

Fonte: Adaptado de SALOMÃO (1999) e ROSS (2005).

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

**CLASSE I: EXTREMAMENTE SUSCETÍVEL** – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, indicados para preservação ou para reflorestamento.

**CLASSE II: MUITO SUSCETÍVEL** – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, parcialmente favoráveis à ocupação por pastagem, sendo mais apropriados para o reflorestamento.

**CLASSE III: MODERADAMENTE SUSCETÍVEL** – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicados a pastagens e culturas perenes.

**CLASSE IV: POUCO SUSCETÍVEL** – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicado a pastagens e culturas perenes e, eventualmente, a culturas anuais, porém exigindo práticas intensivas mecanizadas e controle da erosão.

**CLASSE V: POUCA A NÃO SUSCETÍVEL** – Correspondendo a terrenos sem problemas e com problemas simples especiais de conservação, podendo ser utilizados com qualquer tipo de cultura.

A integração dos parâmetros analisados resultou na caracterização de uma susceptibilidade à erosão pouco suscetível à não suscetível em toda a área do empreendimento. Isto se justifica pelo fato de a área não apresentar uma declividade acentuada e os solos seriam constituídos por latossolos e gleissolos que apresentam certo grau de estabilidade para desenvolvimento de processos erosivos.

O mapa de susceptibilidade à erosão é mostrado na Figura 32.

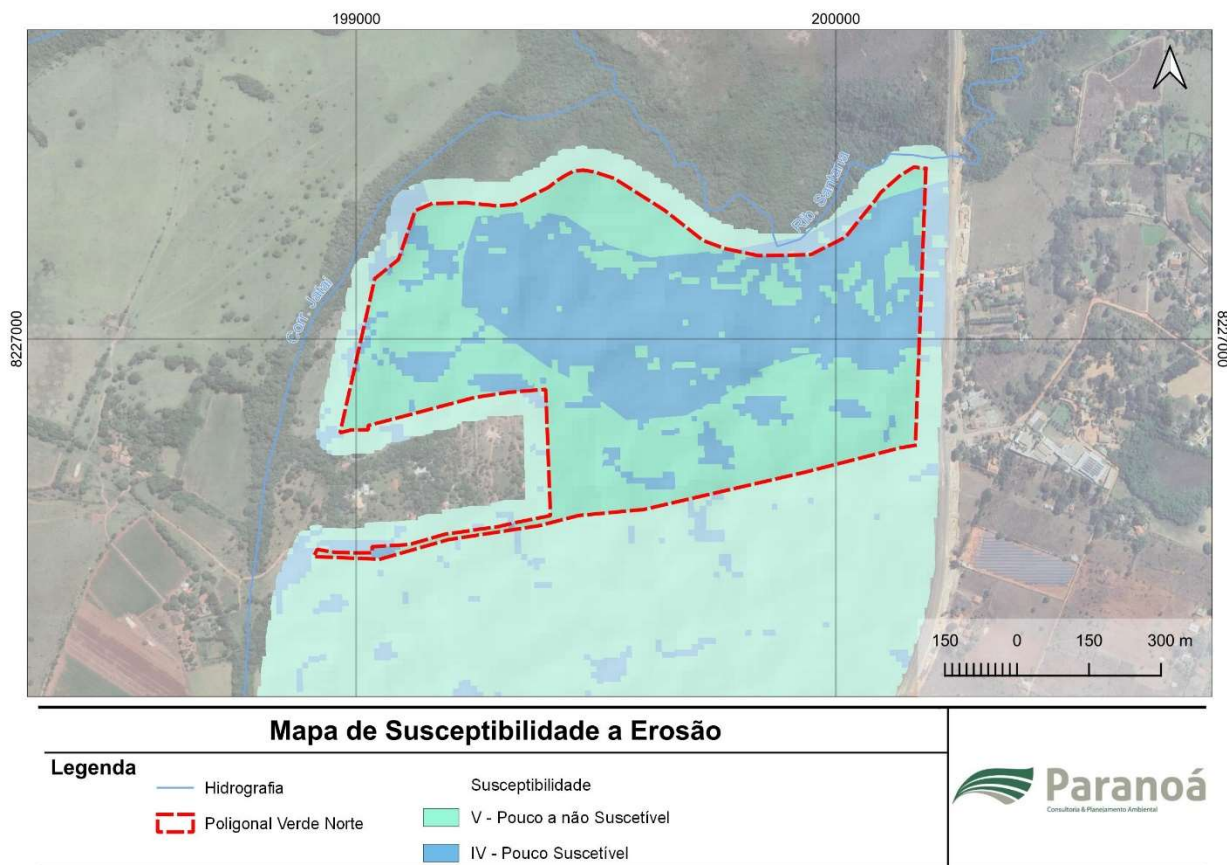


Figura 32. Mapa de suscetibilidade à erosão na área do parcelamento Verde Veredas.

## 5.4 GEOMORFOLOGIA

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

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

Na Figura 33 é apresentado o mapa Geomorfológicos do DF, contendo a localização do empreendimento inserida região de Vale Dissecado.

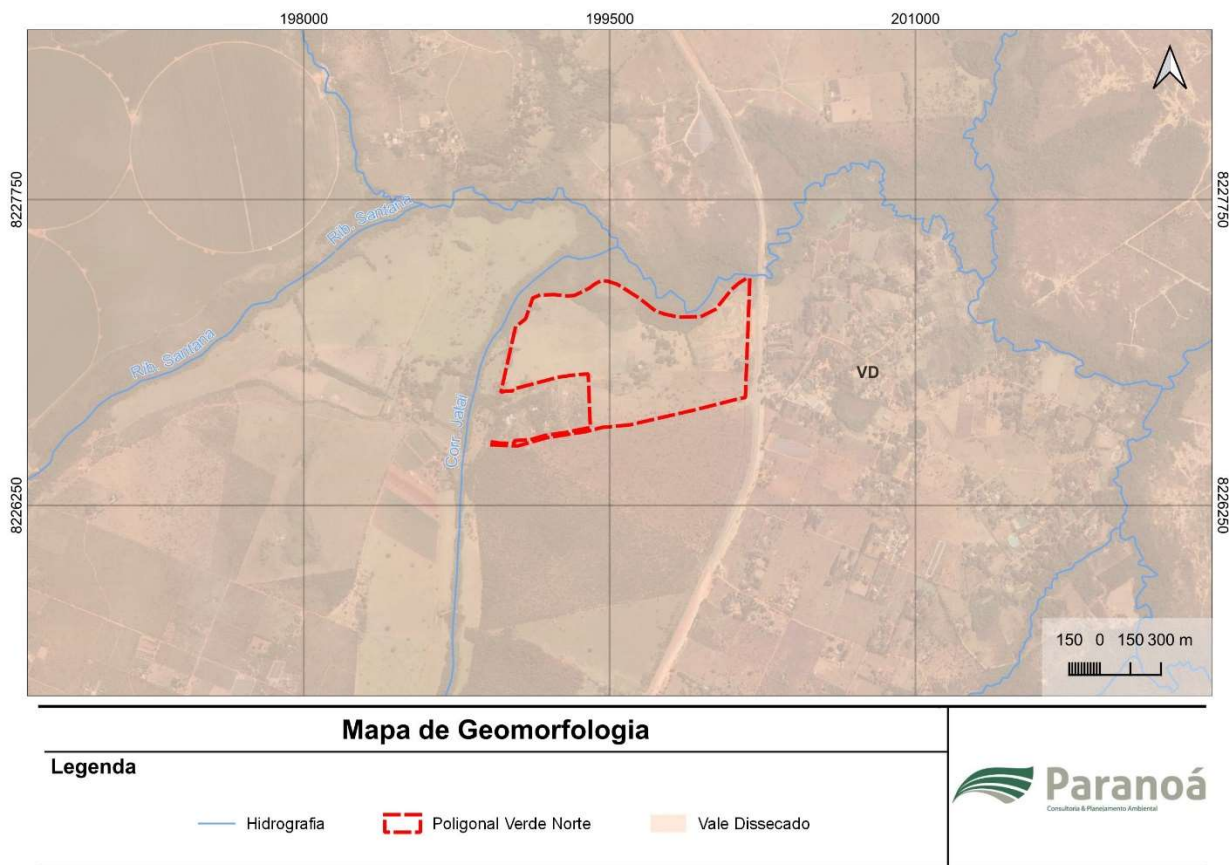


Figura 33. Mapa geomorfológico do empreendimento. Base de dados: ZEE – DF.

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

Em campo, observa-se um padrão de suave ondulado na maior parte da gleba. Áreas com maiores declividades, com relevo ondulado, são encontradas nos talwegues das drenagens. A Figura 34 apresenta aspecto visual do relevo da área.



Figura 34. Aspecto visual da área de estudo. Fotografia: Paranoá Consultoria.

### 5.4.1 Declividade

A avaliação da restrição à ocupação devido à declividade da propriedade foi realizada a partir de dados de elevação obtidos a partir de levantamento topográfico realizado in loco por meio de sobrevoo de Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT, com precisão de 1 metro, na qual foi possível constatar a presença de cotas de curva de nível que variam entre 865 e 893 metros de altitude (Figura 35). Dessa forma, o terreno apresenta um desnível total de 28 metros.

Foi utilizada a classificação da declividade no padrão utilizado pela Embrapa, Conforme Santos *et al.* (2006), que define as classes de acordo com a declividade definida em porcentagem, conforme a Tabela 13.

Tabela 13. Classes de declividade (Embrapa)

<b>Faixa de declividade (%)</b>	<b>Classe de declividade</b>
0 – 3%	Plano
3 – 8%	Suave ondulado
8 – 20%	Ondulado
20 – 45%	Forte ondulado
45 – 75%	Montanhoso
Maior que 75%	Escarpado

As classes de declividade que podem ser verificadas na área da propriedade, segundo a classificação da Embrapa (2006), é a classe suave ondulada com maior predominância, que apresenta declividades entre 3 e 8%, além da classe plana que varia de 0% a 3% de declividade. A Figura 36 apresenta as classes encontradas no empreendimento e sua predominância relativa.

Ao analisar o relevo do terreno, foi observado que a declividade média é de 10,24%. Porém, foi identificado na propriedade, conforme Figura 35 e Figura 36, a presença de pequenos fragmentos de área, totalizando 1.420 m<sup>2</sup>, em que a declividade é superior a 30%. Essa área representa apenas 0,23% da área total do terreno e localiza-se na porção leste da propriedade. Como é possível identificar na referida figura, os locais das ocorrências desse declive mais acentuado coincidem com os cortes e aterros realizados para a construção da pista de *motocross* que há na propriedade. Pistas desse segmento são caracterizadas por ter rampas, para facilitar os saltos com as motocicletas e, portanto, é justificado a declive mais acentuado.

Dessa forma, pode-se atribuir essa característica do perfil do terreno (com declividade mais acentuada) a transformações antrópicas realizadas na área. Ressalta-se que não há indicativos de processos erosivos que podem ser agravados pelo escoamento superficial.

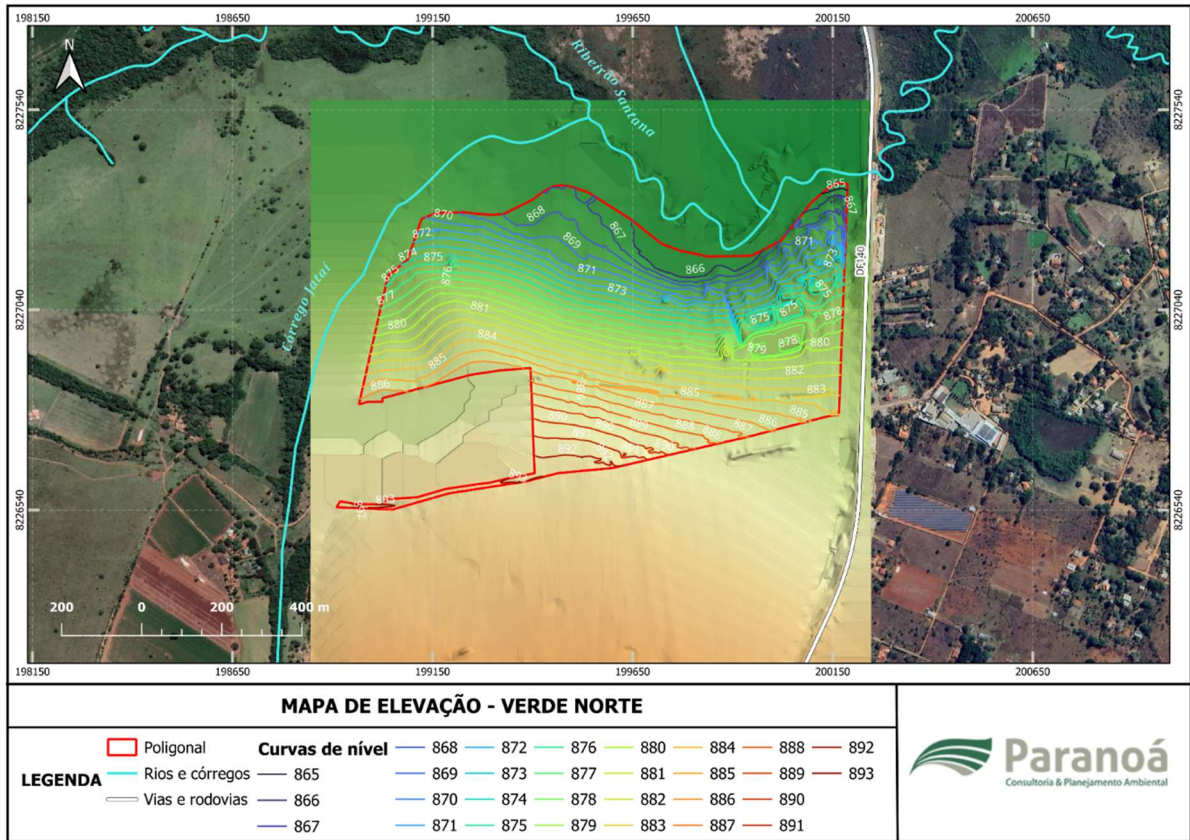


Figura 35. Mapa Altimétrico.

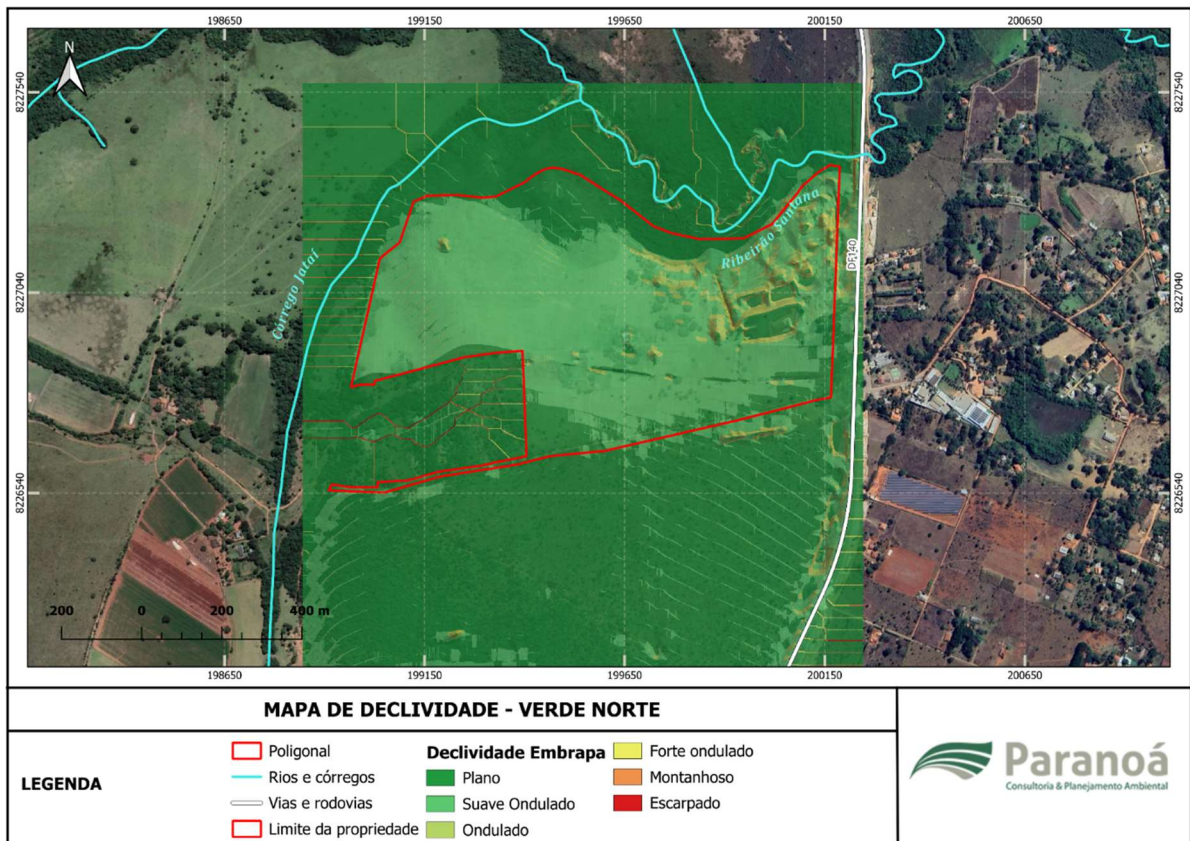


Figura 36. Mapa de declividade em porcentagem, segundo a classificação Embrapa (1999).



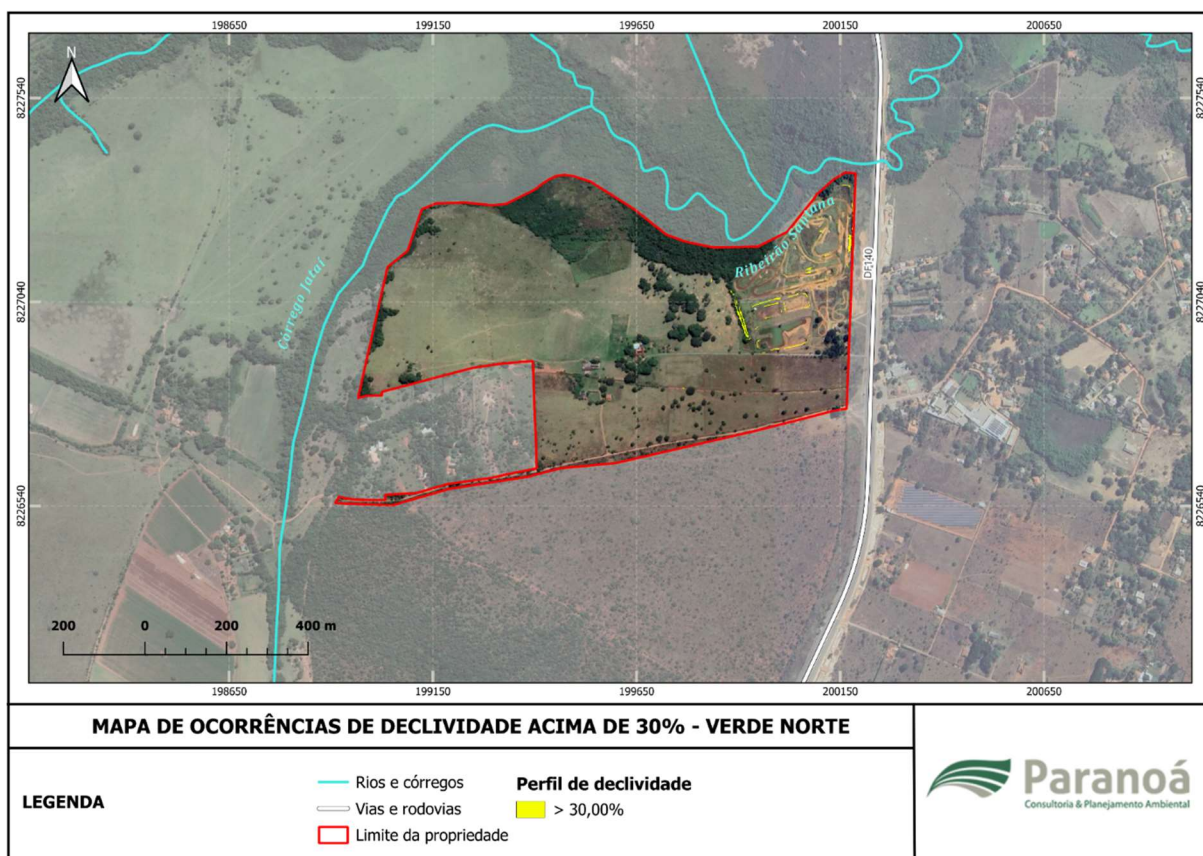


Figura 37. Ocorrência de declividades superiores a 30%.

## 5.5 HIDROGEOLOGIA

A hidrogeologia foi baseada no inventário hidrogeológica de Campos & Freitas-Silva (1998), o qual foi atualizado no estudo do ZEE-DF. Foram considerados a classificação dos domínios aquíferos e seus parâmetros hidrodinâmicos publicados, além de ensaios de infiltração para a caracterização da condutividade hidráulica local.

Segundo Campos & Freitas-Silva (1999), os diferentes sistemas aquíferos porosos são classificados conforme suas propriedades de condutividade hidráulica e transmissividade. A Tabela 14 mostra as características para cada sistema aquífero e o tipo de solo associados.

Tabela 14. Características dos aquíferos do Domínio Poroso no DF.

Sistema (Domínio Poroso)	Aquífero	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

Fonte: Campos & Freitas-Silva (1999).

Nesse domínio a água é armazenada nos espaços intersticiais dos constituintes dos solos ou das rochas alteradas, correspondendo às águas subterrâneas rasas. A área de estudo foi classificada como P1 e P3. O sistema P1, associado a latossolos, apresenta vazão média  $<0,8 \text{ m}^3/\text{h}$ , enquanto o sistema P3, compatibilizado com solos mais argilosos tem vazão média  $>0,3 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Os aquíferos do Domínio Fraturado, localizados na área do parcelamento, estão enquadrados no Sistema Aquífero Paranoá, dentro do Subsistema R4 e no Sistema Bambuí. As vazões medias para esses domínios são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15. Resumo da classificação dos Domínios do Sistema Fraturado do DF, com respectivas vazões médias.

Domínio	Sistema	Subsistema	Vazão média (m <sup>3</sup> /h)
Fraturado	Paranoá	S/A	12,5
		A	4,5
		R3/Q3	12,0
		<b>R4</b>	<b>6,5</b>
	Canastra	F	7,5
	<b>Bambuí</b>	-	<b>6,0</b>
	Araxá	-	3,5

Fonte: Campos & Freitas-Silva (1999).

O mapa da Figura 38 apresenta os sistemas hidrogeológicos para a área do empreendimento.

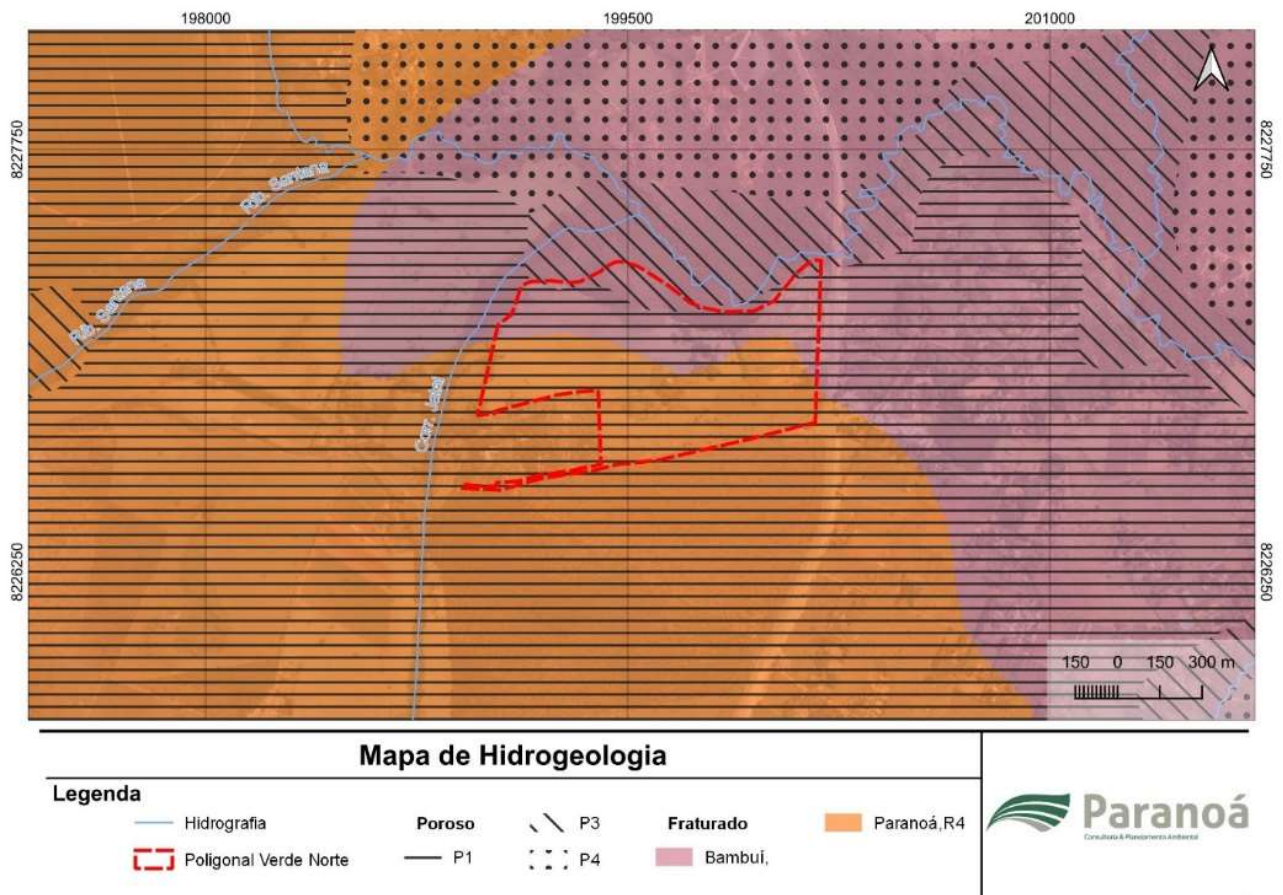


Figura 38. Mapa dos sistemas Hidrogeológicos na área do parcelamento.

### 5.5.1 Qualidade da Água Subterrânea

Foi realizada amostragem e análise da qualidade da água subterrânea que atualmente é utilizada para abastecimento humano e animal na área onde será implantado o parcelamento de solo.

A amostra no Ponto 1 foi coletada a partir de uma cisterna, que faz abastecimento da casa do caseiro e para dessedentação dos animais. A amostra do Ponto 2 foi coletada de um poço tubular profundo localizado em uma chácara da vizinhança. Desta maneira foi possível analisar a qualidade da água de um aquífero poroso e de um aquífero fraturado, respectivamente.

A Figura 39 trazem a localização dos pontos de amostragens



Figura 39. Localização do ponto de amostragem para avaliação da qualidade da água subterrânea.

A definição dos parâmetros foi feita considerando a Resolução Conama nº 396/2008 e Resolução Adasa nº 350/2006. Os resultados das análises podem ser vistos na Tabela 16.

Tabela 16. Resultados analíticos de qualidade de água subterrânea – Fev/2024.

Parâmetros Analisados	Resultados		Unidades	Valores de Referência	
	Ponto 01 Poroso	Ponto 02 Fraturado		Portaria GM/MS Nº 888/2021	Resolução Conama nº 396/2008 (abastecimento humano)
Alcalinidade Total	5,0	4,0	mg/L	NR	NR
Cloretos	3,0	3,0	mg/L	250,0	250,0
Cor Aparente	0,41	0,31	CU	15,0	NR
Cor Verdadeira	< 0,21	< 0,21	uH	NR	NR
Demanda Bioquímica de Oxigênio	7,0	8,0	mg/L	NR	NR
Demanda Química de Oxigênio	22,0	14,0	mg/L	NR	NR
pH	6,40	6,50	-	6,0 a 9,0	NR
Ferro	0,21	<b>0,51</b>	mg/L	0,3	0,3

Parâmetros Analisados	Resultados		Unidades	Valores de Referência	
	Ponto 01 Poroso	Ponto 02 Fraturado		Portaria GM/MS Nº 888/2021	Resolução Conama nº 396/2008 (abastecimento humano)
Fósforo Total	< 0,010	< 0,010	mg/L	NR	NR
Manganês Total	< 0,07	< 0,07	mg/L	0,1	0,1
Nitrogênio de Nitratos	< 0,23	< 0,23	mg/L	10,0	10,0
Nitrogênio Amoniacal	< 0,050	< 0,050	mg/L	1,2	NR
Coliformes Termotolerantes	Ausente	Ausente	NMP/100mL	NR	Ausentes em 100ml
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	NMP/100mL	Ausência em 100 mL	NR
Sólidos Dissolvidos Totais	3,0	3,0	mg/L	500	1.000
Condutividade	5,0	4,0	µS/cm	NR	NR
Dureza Total	1,9	1,9	mg/L	300,0	NR
Turbidez	1,50	2,20	UNT	5,0	NR

Ao comparar os resultados obtidos com as normas de referência, verificou-se que apenas no Ponto 2, o parâmetro de Ferro ficou acima do limite estabelecido. As normas orientam para um valor máximo permitido de 0,3 mg/L e o resultado indicou a concentração de 0,51 mg/L. Considerando a composição rochosa local, trata-se de uma ocorrência natural e que não oferece riscos à saúde, mas podem trazer aspectos organolépticos desagradáveis e ocasionar manchas em roupas e instalações sanitárias.

Não foram identificadas concentrações de coliformes, o que é um bom indicativo para futuros monitoramentos, principalmente pelo sistema de tratamento de esgoto a ser implantado que será de sistema fossa séptica + sumidouro.

Não foram observadas diferenças tão significativas entre a qualidade da água da coletada de cisterna e do poço tubular, indicando que ambas apresentam boa qualidade. Desta maneira, a alternativa para abastecimento do empreendimento por meio de água subterrânea, do ponto de vista qualitativo, é favorável.

### 5.5.2 Análise da Permeabilidade

Neste item será apresentada a aplicação de métodos de infiltração in situ na área de influência direta do empreendimento. O objetivo é avaliar a infiltração da água,

possibilitando a avaliação do potencial superficial dos solos à recarga nos períodos de excedente hídrico.

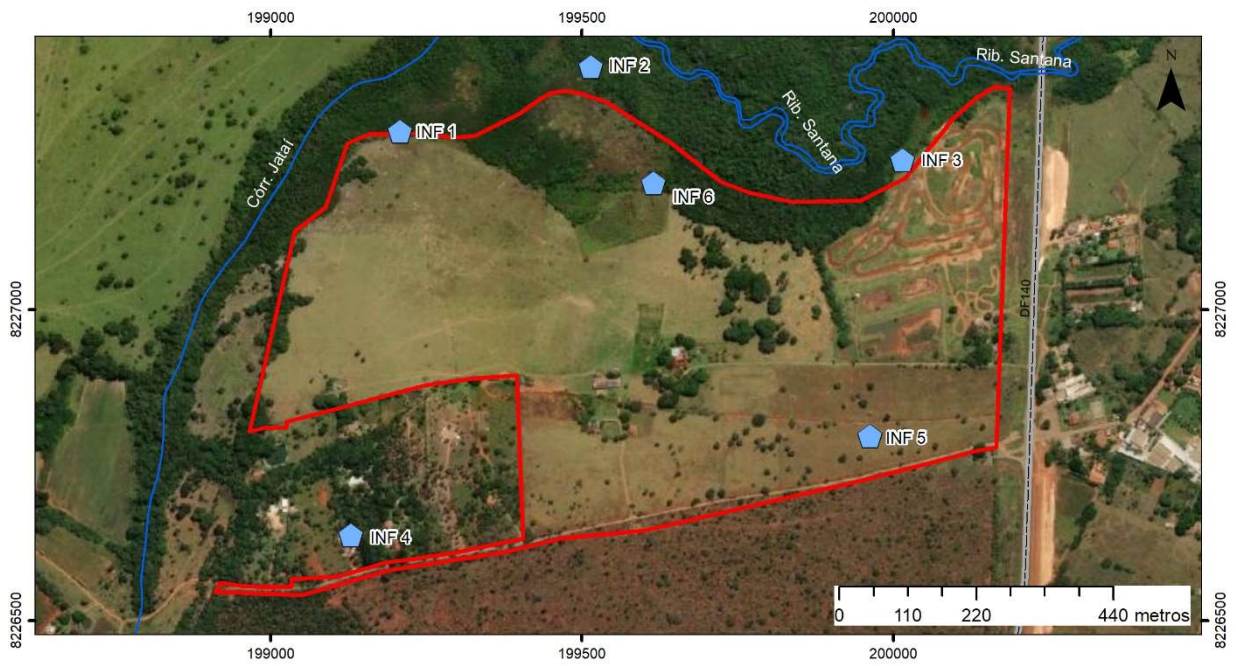
Os ensaios de permeabilidade no campo são conhecidos por diversos nomes. O nome mais comum é ensaio de infiltração, que tem um dos objetivos a determinação dos coeficientes de permeabilidade de solos. Os ensaios de infiltração são feitos ao se colocar água em um furo ou uma cava e medindo-se em quanto tempo e quanta água penetra no solo.

Cada tipo de solo e obra pede um tipo de ensaio. Os seguintes passos podem ser seguidos:

- limpar a área do ensaio;
- abrir uma cava com 40 cm de lado e profundidade pedida no projeto;
- forrar o fundo da cava com uma fina camada de pedra;
- e marcar a referência de nível com uma estaca.

Coloca-se água até atingir o nível que se quer ensaiar, quase sempre 10 cm abaixo da boca da cava. É anotado a altura da água quando a marcação do tempo se inicia. É feita a leitura de nível de água, conforme ela for abaixando o nível. Essa operação é repetida até que se tenha pelo menos cinco leituras iguais.

Os ensaios foram realizados em dois momentos, em agosto/2024, em cinco pontos situados tanto na área interna como nas proximidades da poligonal de estudo; e em um ponto em fevereiro/2024 (Figura 40). Considerando que os ensaios de permeabilidade são feitos com solo saturado, então não se espera diferenças devido a sazonalidade.



Pontos de Infiltração - Verde Veredas

**Legenda**

- Empreendimento
- Hidrografia

**Tipo**

- ◆ Infiltração
- Rodovia



Figura 40. Localização dos pontos de ensaio de permeabilidade.

- **Ponto 1**

O ensaio de infiltração no Ponto 1 resultou em um coeficiente de infiltração na ordem de  $7,173 \times 10^{-5}$  e uma capacidade de infiltração de 62,00 L/m<sup>2</sup>, como mostrado na Tabela 17.

Tabela 17. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 01.

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>					
Boletim de Campo					
Local: <b>CONDOMÍNIO VERDE VEREDAS</b>					
Interessado: <b>VERDE URBANISMO</b>					
Localização do furo: <b>Furo 01</b>			Latitude: <b>200026</b>	Longitude: <b>8227060</b>	
Área do Furo: <b>0,09m</b>		Data da Execução: <b>11/08/2023</b>		Prof. Furo: <b>0,70m</b>	
Tempo		Descrição do Solo	Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final		Inicial	Final	Avanço
<b>00:00:00</b>	<b>00:05:19</b>	<b>Argila Siltosa Arenosa</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>P</b>
Coeficiente de infiltração (cm / s) : <b>7,173E-05</b>					
Coeficiente de infiltração (litros/m <sup>2</sup> - dia) : <b>62,00</b>					
<b>OBSERVAÇÕES:</b>					
<b>Tipo de Avanço</b>			<b>Término dos Serviços</b>		
<b>T = Trado</b>			<b>1 - Profundidade desejada (X)</b>		
<b>P = Uso de ponteira</b>			<b>2 - Desmoronamento das paredes ( )</b>		
<b>A = Uso de água</b>			<b>3 - Avanço inferior 5,0 cm em 10 min ( )</b>		
<b>L = Uso de Lavagem</b>					
			<b>Operador</b>		<b>Responsável</b>
			<b>Adriel</b>		<b>Leonardo Neiva</b>



- **Ponto 2**

O ensaio de infiltração no Ponto 2 resultou em um coeficiente de infiltração na ordem de  $1,134 \times 10^{-4}$  e uma capacidade de infiltração de 98,00 L/m<sup>2</sup>, como mostrado na Tabela 18.

Tabela 18. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 02.

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>						
Boletim de Campo						
<b>Local:</b>						
CONDOMÍNIO VERDE VEREDAS						
<b>Interessado:</b>						
VERDE URBANISMO						
<b>Localização do furo:</b>			<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>		
Furo 02			200021	8227057		
<b>Área do Furo:</b> 0,09m		<b>Data da Execução:</b> 11/08/2023		<b>Prof. Furo:</b> 0,70m		
<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	00:01:31	Argila Siltosa Arenosa		15	14	P
<b>Coeficiente de infiltração (cm / s) :</b> 1,134E-04						
<b>Coeficiente de infiltração (litros/m<sup>2</sup> - dia) :</b> 98,00						
<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>		
			Adriel	Leonardo Neiva		

- **Ponto 3**

O ensaio de infiltração no Ponto 3 resultou em um coeficiente de infiltração na ordem de  $1,666 \times 10^{-4}$  e uma capacidade de infiltração de 144,00 L/m<sup>2</sup>, como mostrado na Tabela 19.

Tabela 19. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 03.

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>					
Boletim de Campo					
<b>Local:</b>					
CONDOMÍNIO VERDE VEREDAS					
<b>Interessado:</b>					
VERDE URBANISMO					
<b>Localização do furo:</b>			<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	
Furo 03			200012	8227043	
<b>Área do Furo:</b> 0,09m		<b>Data da Execução:</b> 12/08/2023		<b>Prof. Furo:</b> 0,70m	
Tempo		Descrição do Solo	Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final		Inicial	Final	Avanço
00:00:00	00:00:18	Argila Arenosa	15	14	P
<b>Coeficiente de infiltração (cm / s) :</b> 1,666E-04					
<b>Coeficiente de infiltração (litros/m<sup>2</sup> - dia) :</b> 144,00					
<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>	
			Adriel	Leonardo Neiva	

- **Ponto 4**

O ensaio de infiltração no Ponto 4 resultou em um coeficiente de infiltração na ordem de  $1,712 \times 10^{-4}$  e uma capacidade de infiltração de 148,00 L/m<sup>2</sup>, como mostrado na Tabela 20.

Tabela 20. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 04.

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>						
Boletim de Campo						
<b>Local:</b>						
CONDOMÍNIO VERDE VEREDAS						
<b>Interessado:</b>						
VERDE URBANISMO						
<b>Localização do furo:</b>			<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>		
Furo 04			200001	8227027		
<b>Área do Furo:</b> 0,09m		<b>Data da Execução:</b> 12/08/2023		<b>Prof. Furo:</b> 0,70m		
<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	00:00:08	Argila Arenosa		15	14	P
<b>Coeficiente de infiltração (cm / s) :</b> 1,712E-04						
<b>Coeficiente de infiltração (litros/m<sup>2</sup> - dia) :</b> 148,00						
<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>		
			Adriel	Leonardo Neiva		

- **Ponto 5**

O ensaio de infiltração no Ponto 5 resultou em um coeficiente de infiltração na ordem de  $1,076 \times 10^{-4}$  e uma capacidade de infiltração de 93,00 L/m<sup>2</sup>, como mostrado na Tabela 21.

Tabela 21. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 05.

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>					
Boletim de Campo					
Local: <b>CONDOMÍNIO VERDE VEREDAS</b>					
Interessado: <b>VERDE URBANISMO</b>					
Localização do furo: <b>Furo 04</b>			Latitude: <b>200001</b>	Longitude: <b>8227027</b>	
Área do Furo: <b>0,09m</b>		Data da Execução: <b>12/08/2023</b>		Prof. Furo: <b>0,70m</b>	
Tempo		Descrição do Solo	Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final		Inicial	Final	Avanço
<b>00:00:00</b>	<b>00:00:08</b>	<b>Argila Arenosa</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>P</b>
Coeficiente de infiltração (cm / s) : <b>1,712E-04</b>					
Coeficiente de infiltração (litros/m <sup>2</sup> - dia) : <b>148,00</b>					
OBSERVAÇÕES:					
<b>Tipo de Avanço</b>			<b>Término dos Serviços</b>		
<b>T = Trado</b>			<b>1 - Profundidade desejada (X)</b>		
<b>P = Uso de ponteira</b>			<b>2 - Desmoronamento das paredes ( )</b>		
<b>A = Uso de água</b>			<b>3 - Avanço inferior 5,0 cm em 10 min ( )</b>		
<b>L = Uso de Lavagem</b>					
			<b>Operador</b>		<b>Responsável</b>
			<b>Adriel</b>		<b>Leonardo Neiva</b>

- **Ponto 6**

O ensaio de infiltração no Ponto 6 resultou em um coeficiente de infiltração na ordem de  $5,554 \times 10^{-5}$  e uma capacidade de infiltração de 48,00 L/m<sup>2</sup>, como mostrado na Tabela 22.

Tabela 22. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 6.

<b>ENSAIO DE INFILTRAÇÃO</b>					
Boletim de Campo					
<b>Local:</b> CONDOMÍNIO VERDE VEREDAS					
<b>Interessado:</b> PARANOÁ CONSULT					
<b>Localização do furo:</b> Furo 01			<b>Latitude</b> 200004	<b>Longitude</b> 8227048	
<b>Área do Furo:</b> 0,09m		<b>Data da Execução:</b> 16/02/2024		<b>Prof. Furo:</b> 0,70m	
Tempo		Descrição do Solo	Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final		Inicial	Final	Avanço
00:00:00	00:07:23	Argila Siltosa Arenosa	15	14	P
<b>Coeficiente de infiltração (cm / s) :</b> 5,554E-05					
<b>Coeficiente de infiltração (litros/m<sup>2</sup> - dia) :</b> 48,00					
<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>	
			Leandro	Leonardo Neiva	

Conforme os intervalos do coeficiente de permeabilidade (k) em cm/s, segundo Caputo (1981, apud Casagrande e Fadum, 1940), os resultados obtidos estão condizentes para um solo com características argilo-siltoso, com coeficientes variando entre  $10^{-4}$  e  $10^{-5}$ .

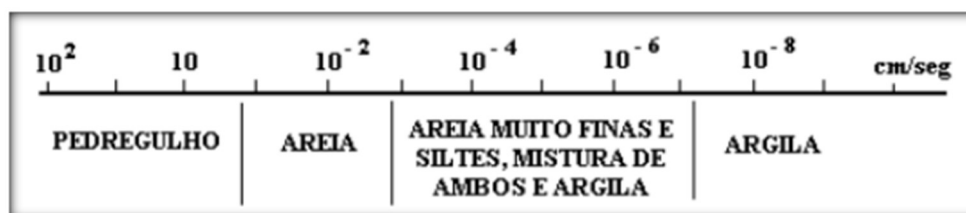


Figura 41. Intervalos de coeficiente de permeabilidade para diferentes solos. (Caputo 1981, apud Casagrande e Fadum, 1940).

A partir dos resultados obtidos dos coeficientes de infiltração também é possível caracterizar o tipo de solo e sua capacidade de absorção. A Tabela 23 mostra a classificação na NBR 7229/1993, conforme o tipo de solo e seu respectivo coeficiente de infiltração.

Tabela 23. Absorção relativa do solo.

Tipos de solos	Coeficiente de infiltração litros/m <sup>2</sup> x Dia	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	maior que 90	Rápida
Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humos e turfas variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando a rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada.	Menor que 20	Impermeável

Fonte: ABNT - NBR-7229/93.

Ao analisar os resultados, observa-se que, com exceção dos Pontos 1 e 6, todos os demais apresentam taxa de infiltração superiores a 90 L/m<sup>2</sup>/dia, sendo assim, são áreas que caracterizam uma absorção relativa rápida, ou seja, possuem alta permeabilidade.

Os Ponto 1 e 6 estão localizados em uma área de Veredas, com ocorrência de solo argiloso, com maior capacidade de retenção de água, o que justifica os valores mais baixos obtido para esses pontos. Conforme a classificação da NBR 7229/1993, possui uma capacidade de infiltração média.

## 5.6 HIDROGRAFIA

A poligonal do parcelamento de solo em questão está inserida na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, que faz parte da Bacia do Rio São Bartolomeu. Em termos de região hidrográfica está situada na Região Hidrográfica do Paraná (Figura 42). Segundo a Resolução nº 02/2014, do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (CRH/DF) que aprovou o enquadramento dos corpos d'água superficiais do Distrito Federal em classes, as águas desse ribeirão são enquadradas como classe 2.

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

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

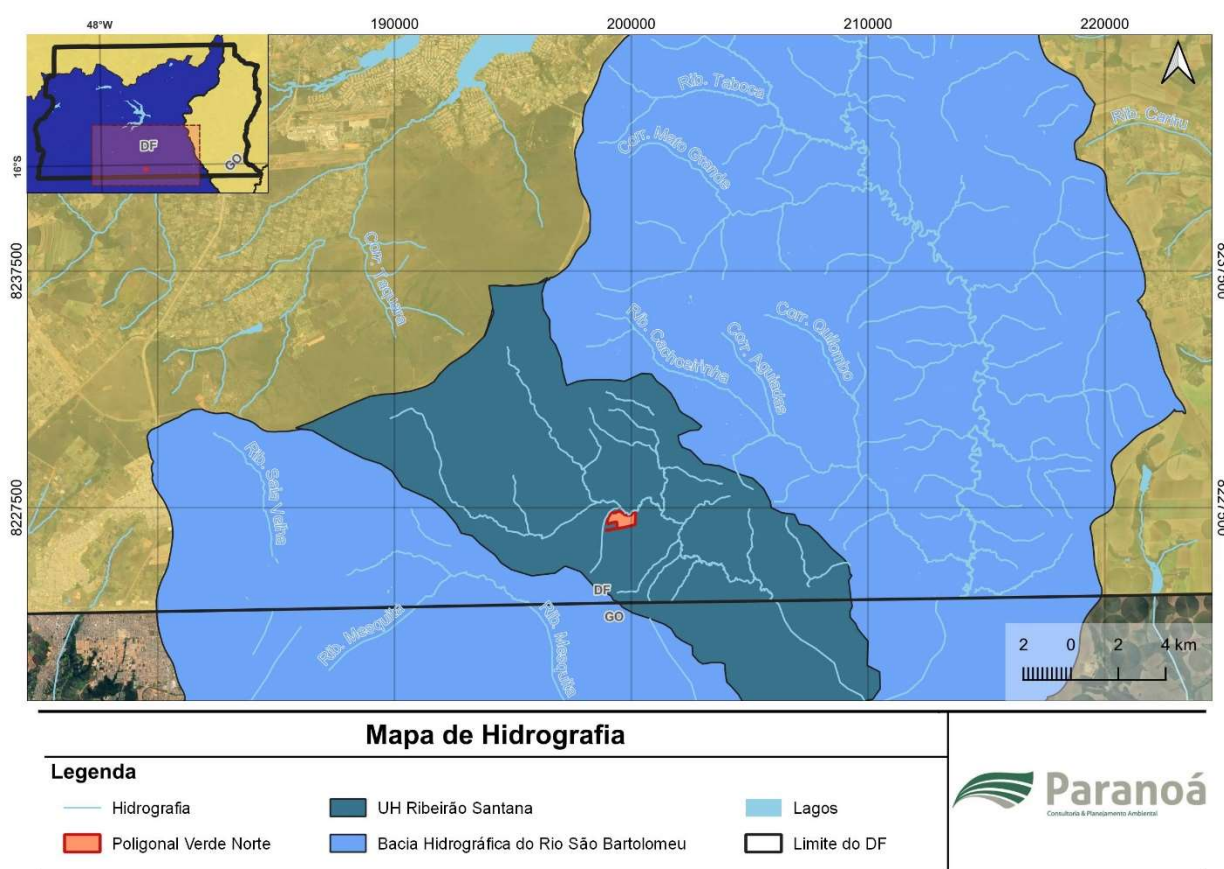


Figura 42. Hidrografia na região de implantação do empreendimento.

### 5.6.1 Qualidade da Água Superficial

O estudo da qualidade das águas é fator primordial para a adequada gestão dos recursos hídricos, sendo essencial para as ações de planejamento, licenciamento, outorga fiscalização e enquadramento dos cursos de água.

A importância da qualidade da água está explicitada na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) que define em seu artigo 2º, dentre os objetivos, “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de

qualidade adequados aos respectivos usos”. Este objetivo também é parte integrante da Política de Recursos Hídricos do Distrito Federal (Lei nº 2725, de 11 de junho de 2001).

A condição da qualidade de água é apresentada por um segmento do corpo de água em um determinado momento, em termos de usos possíveis com segurança adequada frente às classes de qualidade, que representam o conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes atuais ou futuro.

A Resolução CRH/DF nº 02/2014 aprovou o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes. Na resolução, o ribeirão Santana e córrego Jataí ainda não obtiveram sua classificação conforme o enquadramento específico. Segundo o §1º do Art. 1º da referida resolução, "os corpos de água superficiais não citados na presente Resolução são considerados classe 2". Desta maneira, os cursos d'água a nível de comparativo foram enquadrados como classe 2.

Para a avaliação da qualidade de água na área do parcelamento foram utilizados os dados de qualidade de água superficial em dois pontos de coleta no ribeirão Santana(Figura 43). A coleta e análise foi realizada em fevereiro de 2024 pelo laboratório Hidrossolo Ambiental.



Figura 43. Localização dos pontos de amostragem de água superficial.



Tabela 24. Resultados analíticos de qualidade de água superficial – Fev/2024.

Parâmetros Analisados	Resultados		Unidades	Valores de Referência	
	Ponto 01 Rib. Santana	Ponto 02 Rib. Santana		Portaria GM/MS N° 888/2021	Conama n° 357/2005 - Classe 2
Oxigênio Dissolvido	<b>2,0</b>	<b>2,60</b>	mg/L	-	mín. 5 mg/L
pH	5,93	6,32	-	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
Fósforo Total	<0,010	<0,010	mg/L	Não Aplicável	até 0,050 mg/L
Nitrogênio Amoniacal	<0,050	<0,050	mg/L	1,2	3,7
Nitrogênio de Nitritos	<0,02	<0,02	mg/L	Máx. 1,0 mg/L	Máx. 1,0 mg/L
Nitrogênio de Nitratos	<0,23	<0,23	mg/L	Máx. 10,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L
Nitrogênio Kjeldahl Total	4,2	2,85	mg/L	NR	NR
DBO 5	<b>10,0</b>	5,0	mg/L	-	Máx. 5 mg/L
DQO	34,0	12,0	mg/L	-	-
Óleos e Graxas Totais	<b>19,0</b>	<b>16,0</b>	mg/L	-	Virtualmente Ausentes
Coliformes Termotolerantes	Ausente	Ausente	NMP/100 mL	Ausência em 100 mL	Máx. 1.000 NMP/100mL
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	NMP/100 mL	Ausência em 100 mL	-
Sólidos Suspensos Totais	15,0	25,0	mg/L	NR	NR
Sólidos Totais Dissolvidos	3,0	2,0	mg/L	500,0	-
Turbidez	3,6	1,59	UNT	5,0	Máx. 100 UNT

NR: Não Referenciado.

Ao analisar a qualidade da água do ribeirão Santana com a Resolução Conama n° 357/2005, observa-se que os parâmetros Oxigênio Dissolvido, DBO (Ponto 1) e Óleos e Graxas estão em desacordo com as concentrações estipuladas para o enquadramento de cursos d'água Classe 2.

Avaliando as concentrações da série nitrogenada e de fósforo, observa-se valores baixos, estando até inferior ao limite quantificável, então pode-se desconsiderar a contaminação da água por efluentes domésticos.

Por outro lado, chama a atenção a presença de óleos e graxas que são compostos que raramente estão presentes em águas naturais.

A baixa concentração de oxigênio dissolvido pode estar associada a presença destes compostos, pois reduzem a área de contato entre a superfície da água com o ar, afetando as trocas gasosas e há o consumo do oxigênio para a degradação dos óleos e graxas.

Nas proximidades do empreendimento não foi identificada a presença de postos de combustíveis e atividade industrial como frigoríferos e saboarias que pudessem ser fonte pontual de lançamento destes compostos.

Em análises realizadas neste mesmo trecho em abril/2023 (Paranoá Consultoria, 2023), (Processo SEI 00391-00004513/2023-00) também foi identificada a presença de óleos e graxas em concentrações com valores semelhantes. Logo se entende que não se trata de uma presença pontual destes compostos. Tendo que ambas as análises foram realizadas em período de chuva, pode-se associar essa presença de óleos e graxas ao escoamento das águas pluviais de ocupações urbanas à montante.

### 5.6.2 Disponibilidade Hídrica Superficial

A análise da disponibilidade hídrica compreende uma avaliação do volume de água superficial disponível em relação as diversas finalidades que a água se destina. Nesse sentido se trata de um aspecto a ser considerado no planejamento para implantação de novos parcelamentos de solo, considerando sua possível interferência com o ribeirão Santana.

A Resolução ADASA nº 350/2006 estabelece que para os usos das águas superficiais, as vazões outorgadas devem se limitar a até 80% das vazões de referência, a fim de assegurar uma vazão remanescente para o curso d'água.

Em levantamento feito pela Engeplus (2020), a partir de dados das estações de monitoramento da unidade hidrográfica, foram calculadas as vazões de referência mostradas na Tabela 25. O Distrito Federal tem uma sazonalidade bem definida, com as estações de seca e chuvosa, desta maneira o critério que vem sendo adotado para concessão das outorgas é a utilização da vazão das médias mínimas mensais, como vazão de referência, em que considera essa variação mês a mês.

Tabela 25. Vazões calculadas para a Unidade Hidrográfica do Riacho Fundo.

UH	Q <sub>med</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>90</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>95</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>mmm</sub> (m <sup>3</sup> /s)											
				Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
29 – Ribeirão Santana	2,04	0,54	0,42	2,32	2,32	2,32	2,30	1,66	1,23	0,92	0,70	0,56	0,50	1,00	1,87

Fonte: Engeplus (2020).

A região da DF-140 compreende o novo eixo de expansão urbana do Distrito Federal, e considerando que o ribeirão Santana é o principal curso d'água desta região, se faz importante o controle quantitativo e qualitativo para que a implantação de novos parcelamentos não venha a comprometer este recurso hídrico.

O projeto desenvolvido atende ao percentual de 50% de áreas permeáveis, exigido no Plano de Manejo da APA do Planalto Central. Também é previsto a execução de reservatório de quantidade-qualidade anterior ao lançamento das águas pluviais e de

dispositivos de microdrenagem para favorecer a infiltração, desta maneira pretende-se diminuir a pressão com o lançamento de águas pluviais sob o ribeirão Santana.

## 5.7 ÁREA 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.

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”.

De acordo com a análise da base de dados hidrográficas do DF, assim como a verificação em campo, na propriedade foram registradas duas categorias de APPs relacionada aos recursos hídricos, sendo a seguinte:

- APP do Ribeirão Santana e um córrego afluente e 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 Santana 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 e Campos Úmidos, 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 que nem toda a área de APP encontra-se com vegetação arbórea, apresentando um estrato mais arbustivo e herbáceo.

Após a delimitação das APPs na área de estudo, os resultados apontaram que 3,59 ha da área total da propriedade estão inseridos em Área de Preservação Permanente, representando 6,00% da propriedade.

O mapa da Figura 44 apresenta a localização das APPs identificadas no diagnóstico ambiental.

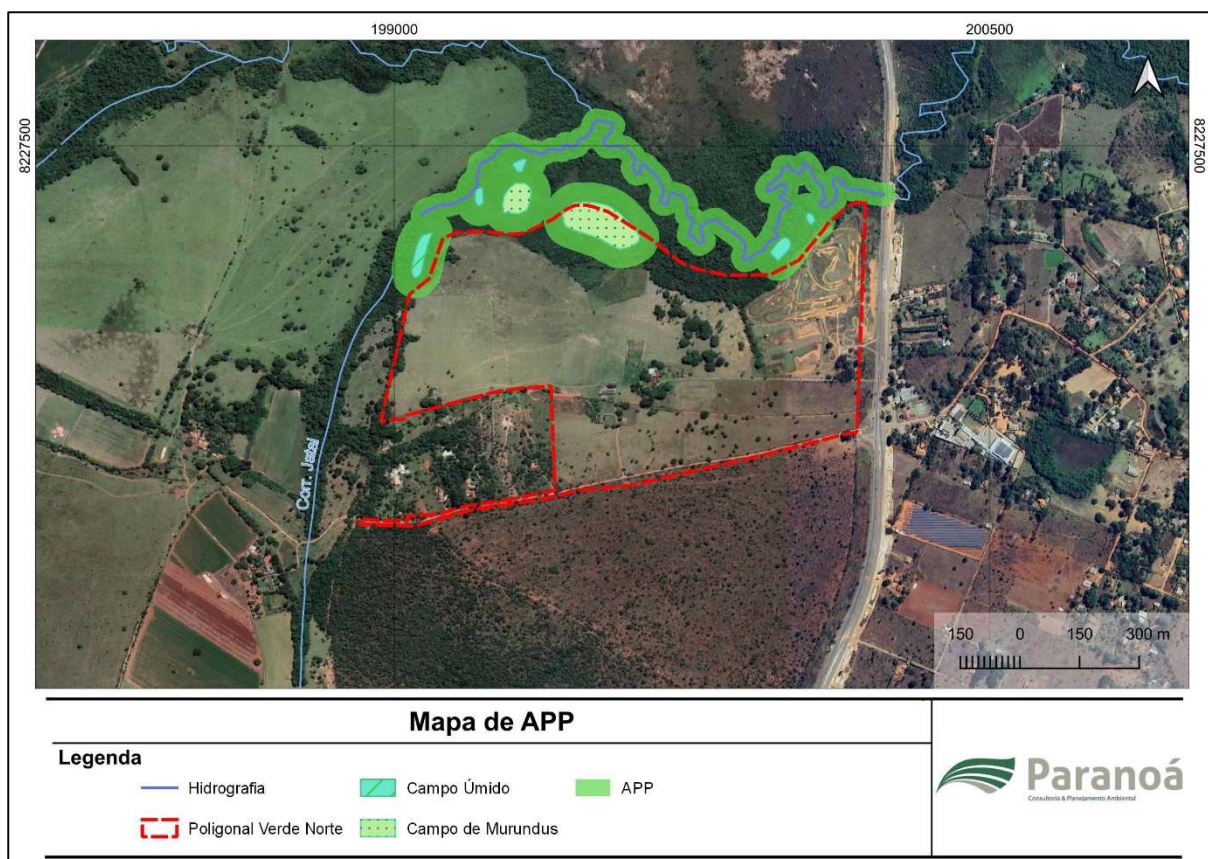


Figura 44. Localização das Áreas de Preservação Permanente em relação a poligonal do empreendimento.

Nesse sentido, cabe destacar a Política Florestal do Distrito Federal. Em seu artigo 45, apresenta o seguinte regramento quanto à supressão em Áreas de Preservação Permanente:

*Art. 45. É proibida a supressão parcial ou total da cobertura florestal ou demais formas de vegetação, existentes nas Áreas de Preservação Permanente de que trata a Lei nº 4.771/1965, salvo quando necessária à execução de obras, planos ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante prévia autorização do Poder Público e licenciamento dos órgãos competentes.*

*§ 1º A supressão da vegetação, de que trata este artigo, será compensada com a recuperação de ecossistema semelhante em área no mínimo duas vezes maior à área degradada, para que se garanta a evolução e a ocorrência de processos ecológicos.*

## 5.8 ÁREAS DEGRADADAS

A Instrução Normativa Ibram nº 33/2022 define área degradada como sendo a “área que se encontra alterada em função de impacto antrópico, sem capacidade de regeneração natural”. Na realização do diagnóstico da poligonal do empreendimento foi feita a verificação de áreas que apresentassem algum grau de degradação.

No local do empreendimento há uma pista de motocross que existe desde 2008 (Figura 45). O local compreende uma área com cerca de 8,80 ha e consiste em vias abertas com diferentes desníveis no terreno para a prática da modalidade desportiva.

O projeto de urbanismo considerou esta área como parcelável, com previsão de loteamento e implantação de infraestrutura urbana neste local. Sendo assim, não serão necessárias ações específicas para recuperação da degradação já que será uma área a ser urbanizada.



Figura 45. Localização da pista de motocross (polígono em amarelo) na propriedade (polígono vermelho) onde está prevista a implantação do parcelamento Verde Veredas. Fonte: Google Earth (2023).

Os trechos classificados como APP apresentam a cobertura vegetal em bom estado de conservação, não sendo necessárias intervenções para recomposição da vegetação nativa.

## 6 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FLORA

### 6.1 MAPEAMENTO E DETERMINAÇÃO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os resultados do mapeamento em conjunto com as informações obtidas durante a vistoria em campo apontam que na área onde será instalado o empreendimento em análise, ocorrem fragmentos de vegetação compostos por espécies nativas do bioma Cerrado, comuns às fitofisionomias florestais e campestres.

A caracterização fitofisionômica das áreas da propriedade registrou a ocorrência de fragmentos remanescentes de vegetação nativa de característica florestal, correspondentes à fitofisionomia do bioma Cerrado, denominadas Mata de Galeria e Cerradão. Além da presença de fragmentos campestres, correspondentes a fitofisionomia Campo Sujo.

Ante ao exposto, o mapeamento de uso e ocupação do solo de toda a propriedade identificou e delimitou cartograficamente as seguintes classes de vegetação: Mata de Galeria, Cerradão, Campo Sujo e Área Antropizada com Árvores Isoladas (Tabela 26 e Figura 46).

Tabela 26. Uso e ocupação do solo da área total.

Uso do Solo - Área Total da Propriedade	Área Total (ha)	Área (%)
Mata de Galeria	3,06	5,11%
Cerradão	2,90	4,85%
Campo Sujo	0,20	0,34%
Árvores Isoladas	53,65	89,69%
<b>Total</b>	<b>59,81</b>	<b>100,00%</b>

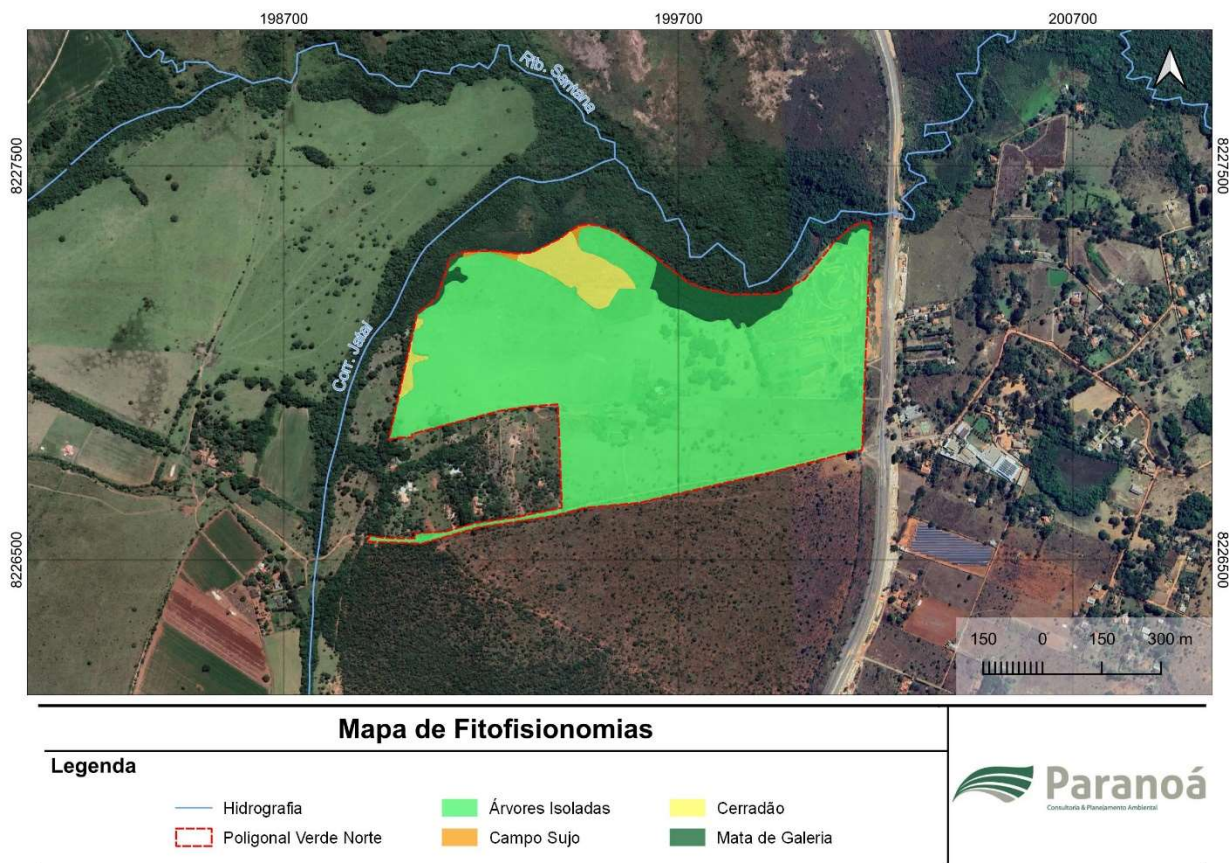


Figura 46. Mapa de uso do solo.

### 6.1.1 Mata de Galeria

Entende-se por Mata de Galeria como uma vegetação da formação florestal, cujo lençol freático e o curso d'água, no ano todo, se mantêm próximo ou sobre a superfície do terreno, com topografia plana (RIBEIRO & WALTER, 2008). Consistem na forma de vegetação florestal que circundam 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, não ocorrendo a queda significativa dessas durante a estação seca. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 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).

De acordo com a composição florística e características ambientais, como topografia e variação na altura do lençol freático ao longo do ano, a Mata de Galeria pode ser de dois tipos: não-Inundável e Inundável (RIBEIRO & WALTER 2008). Sendo que, é possível que estes padrões ocorram de maneira intercalada ao longo de todo o curso d'água, de

modo que são encontrados trechos inundáveis em uma mata que, no geral, se classificaria como não inundável e vice-versa.

As Matas de Galeria Inundáveis apresentam peculiaridade florísticas que as diferenciam de outros tipos florestais, sejam esses as próprias Matas de Galeria não inundáveis dos planaltos brasileiros (SAMPAIO et al., 2000; LOPES & SCHIAVINI, 2007; OLIVEIRA & FELFILI, 2008). Essas matas tendem a possuir diversidade menor que as matas de galeria não inundáveis e a composição da comunidade é constituída predominantemente por indivíduos de espécies exclusivas desse ambiente (GUARINO & WALTER, 2005).

Esta fitofisionomia ocupa uma área de 3,06 ha na propriedade, a qual fica nas proximidades do Ribeirão Santana e o córrego afluente. Em termos gerais esses remanescentes de Mata de Galeria estão em bom estado de conservação, com estrato arbóreo formado por indivíduos de diversos portes, e dossel com 70% a 95% de cobertura assumindo uma altura média do dossel estimada em aproximadamente 15 metros. Os trechos de Mata de Galeria de ambos os cursos d'água contêm os dois subtipos: inundável e não inundável, ou seja, contendo alguns trechos secos e outros alagados.

Foram encontradas as seguintes espécies típicas da fitofisionomia de Mata de Galeria do Bioma Cerrado: *Euterpe edulis*, *Copaifera langsdorfii*, *Tapiria guianensis*, *Matayba guianensis*, *Ocotea spp*, *Inga spp*, *Calophyllum brasiliense*, *Xylopia emarginata*, *Chrysophyllum marginatum*, *Protium spruceanum*, *Pleroma granulorum*, *Myrsine coriácea*, dentre outras espécies.



Figura 47. Área ocupada por Mata de Galeria.



Figura 48. Área ocupada por Mata de Galeria.

### 6.1.2 Cerradão

Na área de estudo, 2,90 ha da propriedade são ocupados por fragmentos de Cerradão em estado razoável de conservação. De acordo com Ribeiro e Walter (2008) o Cerradão apresenta “dossel contínuo e predominantemente arbóreo, com cobertura entre 50 e 90% e altura média de oito a quinze metros”. É uma fitofisionomia florestal, que também apresenta características florísticas de Cerrado Sentido Restrito e de Mata Seca, e proporciona condições favoráveis de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivos e herbáceos no sub-bosque.



O Cerradão muitas das vezes é classificado como um ecótono entre fitofisionomias florestais e savânicas, comportando uma composição florística comum aos dois ambientes. Destaca-se que a ocorrência de áreas ocupadas por esta fitofisionomia implica na majoração em 30% dos índices de compensação florestal em caso de supressão, conforme previsto no Decreto Distrital nº 39.469/2019. A área cuja vegetação se localizava nas cotas mais baixas se mostrou mais densa e com cobertura do dossel expressiva.

Foram encontradas as seguintes espécies típicas da fitofisionomia de Cerradão do Bioma Cerrado: *Emmotum nitens*, *Tapirira guianensis*, *Xylopia sericea*, *Xylopia aromática*, *Alibertia edulis*, *Vochysia pyramidalis*, *Pleroma granulosum*, *Simarouba versicolor*, *Miconia burchellii*, dentre outras espécies.



Figura 49. Áreas de Cerradão margeadas por áreas de pastagem com Árvores Isoladas.



Figura 50. Áreas de Cerradão ao fundo margeadas por áreas campestres.

### 6.1.3 Campo Sujo

Na propriedade avaliada as áreas ocupadas por Campo Sujo ocupam uma área de 0,20 ha. O Campo Sujo é um tipo fisionômico com arbustos e subarbustos esparsos encontrado em solos rasos ou ainda solos profundos, mas de baixa fertilidade como Latossolos e Neossolos Quartzênicos (RIBEIRO e WALTER, 2008).

Na propriedade, o Campo Sujo apresenta variações determinadas pela umidade do solo, bem como diferentes estados de conservação. Apesar da maior parte destas áreas de Campo Sujo estarem “secas” na ocasião da vistoria realizada, é possível inferir que nessas áreas podem variar a umidade do solo em períodos chuvosos, assumindo características brejosas em alguns locais de lençol freático raso.

Por outro lado, verificaram-se alguns trechos com solo completamente encharcados, contendo vegetação típica destes ambientes e adaptadas às condições de saturação do solo. Verifica-se que esta fitofisionomia sofre intensa pressão antrópica, uma vez que faz limites com áreas de pastagem com árvores isoladas, a qual forma uma borda entre essas áreas antropizadas e as Matas de Galeria, que estão em melhor estado de conservação.

Foram encontradas as seguintes espécies típicas da fitofisionomia de Campo Sujo do Bioma Cerrado: *Tapirira guianensis*, *Pleroma granulosum*, *Xylopia aromática*, *Alibertia edulis*, *Vochysia pyramidalis*, *Byrsonima pachyphylla*, *Handroanthus ochraceus*, *Miconia*

*albicans*, *Cecropia pachystachya* e *Richeria grandis*, além do capim exótico *Brachiaria sp.*



Figura 51. Áreas campestres – Campo Sujo.



Figura 52. Áreas campestres – Campo Sujo.

#### 6.1.4 Áreas Antropizadas – Árvores Isoladas

A classe de uso do solo denominada de Árvores Isoladas é composta por áreas antropizadas e reconhecida pela descaracterização das demais tipologias naturais, apresentando indivíduos arbóreos e arbustivos bem espaçados, sem definição de estratos, e com baixa presença de gramíneas e herbáceas nativas. A área da propriedade ocupada por essa tipologia apresenta ainda áreas de pastagem, estradas e locais com solo exposto, que totalizam 53,65 ha.



Figura 53. Áreas de uso alternativo de solo.



Figura 54. Áreas de uso alternativo de solo.

## 7 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FAUNA

Neste tópico serão apresentados os principais resultados obtidos no diagnóstico da fauna ocorrente na área do empreendimento. Os resultados completos poderão ser consultados no processo SEI nº 00391-00008575/2023-82 que trata especificamente do diagnóstico de fauna silvestre.

### 7.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Com relação às áreas de influência para o estudo de fauna, foram considerados como Área Diretamente Afetada - ADA, o limite destinado à implantação do empreendimento Verde Veredas – Norte. Como o Área de Influência Direta – AID, foi considerada como a área do empreendimento e adjacências, que apresentam remanescentes vegetacionais, onde os impactos podem incidir diretamente sobre o ambiente físico e biótico, e como Área de Influência Indireta - AII, a unidade hidrográfica do Ribeirão Santana (Figura 55).

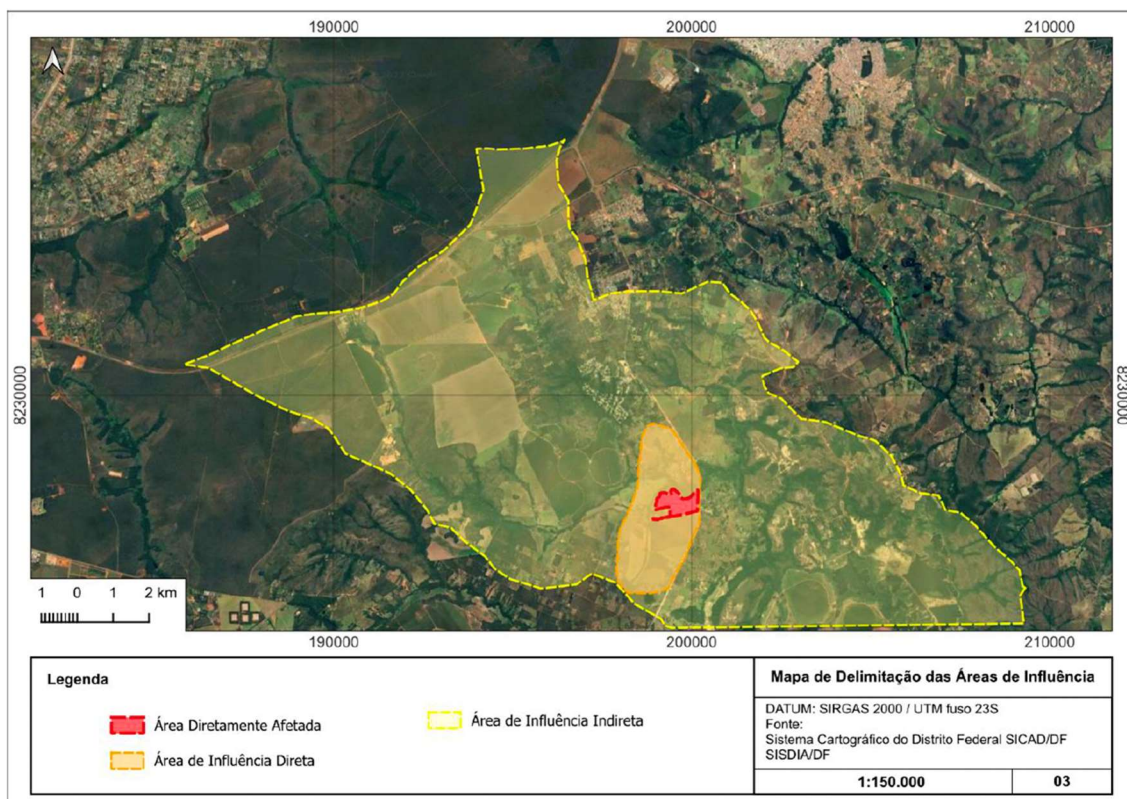


Figura 55. Mapa das áreas de influência (ADA, AID e AII).

### 7.2 OBJETIVO

O estudo apresenta como objetivo principal a identificação e análise da biodiversidade faunística na região de estudo e os principais impactos a serem gerados com a implantação do empreendimento, propondo com base nos resultados obtidos, medidas e ações socioambientais que minimizem os impactos identificados e propor áreas prioritárias para conservação.

### 7.2.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do presente relatório buscam atender às diretrizes constante na IN Ibram nº 12/2022 e metodologia proposta para execução dos trabalhos de campo, considerando os seguintes aspectos:

- a) Verificar a presença de espécies ameaçadas, endêmicas, cinegéticas, raras ou exóticas;
- b) Identificar e avaliar os impactos do empreendimento em relação à fauna da região;
- c) Indicar estratégias e ações para mitigar ou compensar as pressões da atividade ou empreendimento sobre as populações de animais silvestres visando à conservação da fauna local, bem como medidas de controle de espécies exóticas;
- d) Apresentação de mapa de áreas prioritárias para conservação;
- e) Verificar a necessidade de Programa de Monitoramento de Fauna, com sugestão de duração e das diretrizes específicas para espécies endêmicas, raras e/ou exóticas registradas; e
- f) Verificar a necessidade de Programa de Resgate de Fauna, com sugestão de duração e das diretrizes específicas para espécies endêmicas, raras e/ou exóticas registradas.

A forma de apresentação dos resultados se baseou no Formulário de Relatório Final para Estudo de Fauna, disponibilizado pelo Ibram.

As metodologias utilizadas na execução do estudo, seguiram as normativas descritas na IN nº 12/2022-IBRAM/DF, para os estudos de alta complexidade para todos os grupos abrangidos (mastofauna, incluindo quirópteros, herpetofauna, avifauna e entomofauna terrestre). Para a realização desse estudo e coleta dos dados de fauna foram realizadas duas campanhas de campo pelo período de 8 (oito) dias de amostragem geral, e especificamente para a metodologia da armadilha fotográfica, 15 (quinze) dias, obedecendo a sazonalidade, uma na chuva e outra na seca. Este relatório contempla os dados referentes as campanhas na estação seca e chuvosa, a metodologia utilizada para coleta dos dados primários obedeceu estritamente a metodologia aprovada no Plano de Trabalho de Fauna para cada grupo taxonômico estudado.

Com base na composição dos ambientes presentes na ADA foram definidos 03 (três) sítios amostrais para amostragem da fauna (Tabela 27 e Figura 56), sendo eles:

- Sítio 1 – Mata de Galeria;
- Sítio 2 – Pastagem com árvores isoladas;
- Sítio 3 – Cerrado Sensu-Stricto.

Tabela 27. Localização dos sítios amostrais do estudo, de acordo com as fitofisionomias.

Ponto	Fitofisionomia	Coordenadas Geográficas	
Sítio Amostral 1	Formação Florestal	16° 1'0.36"S	47°48'22.72"O
Sítio Amostral 2	Área Antropizada	16° 1'14.27"S	47°48'18.14"O
Sítio Amostral 3	Formação Florestal	16° 1'36.06"S	47°48'37.80"O

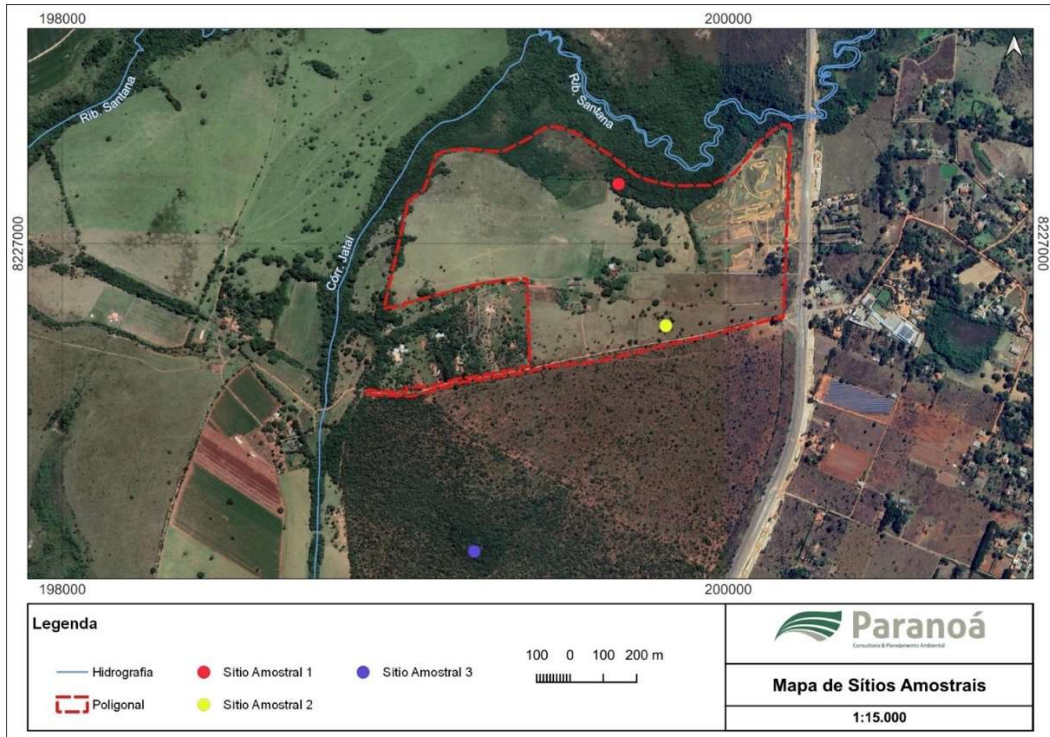


Figura 56. Sítios amostrais para amostragem da fauna.



Figura 57. Sítio amostral 01 (Cerrado Mata de galeria).



Figura 58. Sítio amostral 02 (Pastagem com Árvores Isoladas).



Figura 59. Sítio amostral 03 (Cerrado Sensu-Stricto).

## **7.2.2 Avifauna**

No que diz respeito à avifauna, foi adotada uma variedade de técnicas de amostragem para compreender a diversidade de espécies presentes. As metodologias utilizadas incluem censos por observações visuais (Lista de Mackinnon), censo por transecto (busca ativa), gravações por playback e o uso de redes de neblina. Essas abordagens permitiram identificar as espécies e obter informações detalhadas sobre sua presença nas áreas de estudo.

### **7.2.2.1 Observações Visuais e Lista de Mackinnon**

Foram realizadas observações diretas ao longo de oito dias de amostragem por estação para montagem das listas de Mackinnon. Para compor a lista completa de espécies registradas na área de estudo foram realizadas observações visuais e auditivas para identificação das 10 espécies por lista. O esforço amostral por campanha completou 144 listas (18 listas com 10 espécies por dia, durante 8 dias), totalizando 288 listas para o estudo.

### **7.2.2.2 Gravações por Playback**

As gravações por playback consistiram em três sessões de gravação estacionária de 12 minutos cada por dia. As gravações foram feitas nos sítios amostrais pré-definidos, e a distância mínima entre as estações de gravação foi mantida entre 200-250 metros. Isso resultou em um total de três estações amostrais por sessão de playback, totalizando 288 minutos por campanha. Essa técnica permitiu não apenas identificar visualmente as aves, mas também registrar seus sons distintos, contribuindo para uma identificação mais precisa das espécies.

### **7.2.2.3 Censos por Transecto (Busca Ativa)**

Para realizar os censos por transecto, foram designados três transectos, cada um com um comprimento entre 300-350 metros no mínimo em cada um dos sítios amostrais da área do empreendimento, totalizando 8 km de amostragem por campanha. Este método envolveu o observador percorrendo esses transectos ativamente durante os horários de maior atividade das aves. As aves avistadas ao longo do percurso foram registradas e documentadas para a composição da lista de espécies da região.

### **7.2.2.4 Redes de Neblina**

Além das técnicas mencionadas, também foram utilizadas 6 redes de neblina que foram abertas das 6h às 12h por 3 dias consecutivos, totalizando 18h de amostragem por campanha. As redes de neblina foram instaladas em áreas de maior trânsito e circulação das aves.

Essas metodologias abrangentes de amostragem permitiram obter um retrato abrangente da avifauna presente na área de estudo, fornecendo dados valiosos para a compreensão e conservação das espécies de aves na área de estudo (Tabela 28).

Tabela 28. Metodologia para avifauna.

Metodologia de Avifauna	Quantidade de Pontos/Transectos	Esforço por Campanha (Aprovado no Plano de Trabalho)	Esforço Realizado por Campanha	Esforço Realizado no Estudo
Lista De Mackinnon	-	140 listas (10 espécies por lista)	144 listas	288 listas
Gravações (Playback)	3 estações/transecto (censo)	270 minutos	288 minutos	576 minutos
Censo por Transecto	3 transectos de 1 km/fitofisionomia; 2 visitas/transecto	6 km/campanha	8 km	16 km
Rede De Neblina	6 redes/fitofisionomia	6h/dia durante 3 dias. 18h por campanha.	18h	36h

A seguir apresenta-se os pontos de amostragem utilizados para a metodologia da rede de amostragem do grupo da avifauna (Figura 60).

As Figura 61 a Figura 64 ilustram as metodologias aplicadas ao grupo da avifauna.

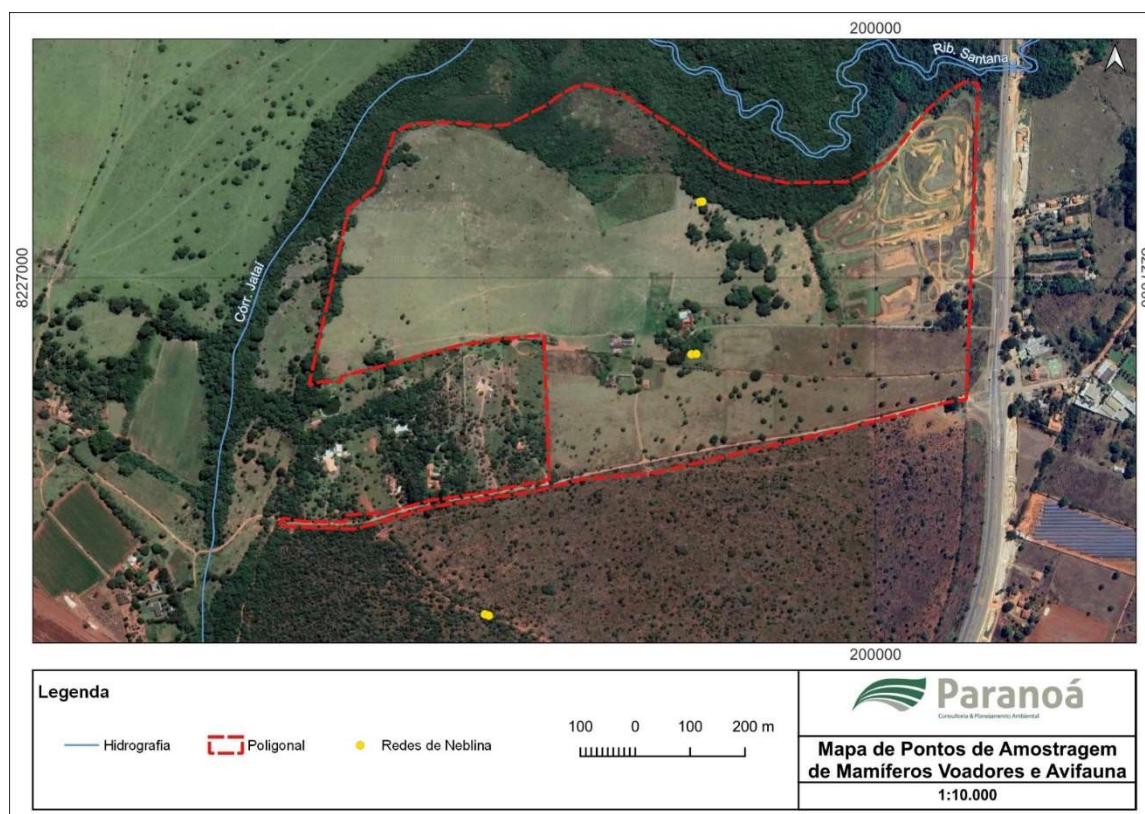


Figura 60. Pontos de amostragem para a avifauna.



Figura 61. Lista de Mackinnon.



Figura 62. Gravação/Playback.



Figura 63. Censo por transecto.



Figura 64. Rede de neblina.

## 7.2.3 Herpetofauna

Com o objetivo de registrar a maior diversidade possível de espécies do grupo taxonômico da herpetofauna, foi adotada uma abordagem abrangente que combinou as metodologias de censo por transecto e armadilhas de queda (pitfall), descritas abaixo.

### 7.2.3.1 Censo por Transecto (Busca Ativa)

Para o censo por transecto, foi estabelecido um trajeto de amostragem com um comprimento mínimo de um quilômetro em cada um dos sítios amostrais. A amostragem ocorreu durante os períodos diurnos e noturnos, com horários que foram ajustados de acordo com as circunstâncias locais, contemplando 3 horas diárias de amostragem. Sendo assim, por campanha foi amostrado um total de 24 horas de busca ativa.

### 7.2.3.2 Armadilhas de Queda (Pitfall)

Para complementar as observações diretas, foram empregadas armadilhas de queda (pitfall) estrategicamente colocadas em locais previamente determinados. Essas armadilhas consistiam em baldes de 50 litros enterrados no solo, entremeados por barreiras que permitiam a entrada de pequenos vertebrados, como anfíbios e répteis.



Os indivíduos que caíam nas armadilhas eram coletados, identificados e posteriormente liberados em seus habitats naturais. Essa técnica se mostrou eficaz na coleta de espécies que poderiam não ter sido registradas apenas por meio de observações diretas. Para essa campanha foram montados 13 sítios de amostragem de pitfall, cada sítio possuía 4 (quatro) baldes. Foram realizados 11 dias de coleta totalizando um esforço amostral de 572 baldes para essa campanha, conforme a metodologia aprovada, indicando o esforço amostral empregado conforme Tabela 29.

Vale salientar que o Plano de trabalho de fauna previu a utilização de armadilhas sherman para captura de mastofauna, e apesar de não ser indicada para herpetofauna, nesse estudo, alguns indivíduos de répteis foram capturados nessa metodologia.

Sendo assim a combinação dessas metodologias permitiu obter uma visão abrangente da herpetofauna na região de estudo, contribuindo significativamente para a compreensão e conservação das espécies de anfíbios e répteis presentes no local.

Tabela 29. Metodologia para herpetofauna.

<b>Metodologia de Herpetofauna</b>	<b>Quantidade de Pontos/Transectos</b>	<b>Esforço por Campanha (Aprovado no Plano de Trabalho)</b>	<b>Esforço Realizado por Campanha</b>	<b>Esforço Realizado no Estudo</b>
Censo por Transecto (Busca Ativa)	3 transectos/ 3 horas por dia/ 1,5h dia e 1,5h noite	24 horas	24 horas	48 horas
Pitfall	52 baldes/noite; 13 pontos de amostragem	560 baldes	572 baldes	1.144 baldes

A Figura 65 apresenta a localização dos pontos de instalação dos pitfalls, para o grupo da herpetofauna.

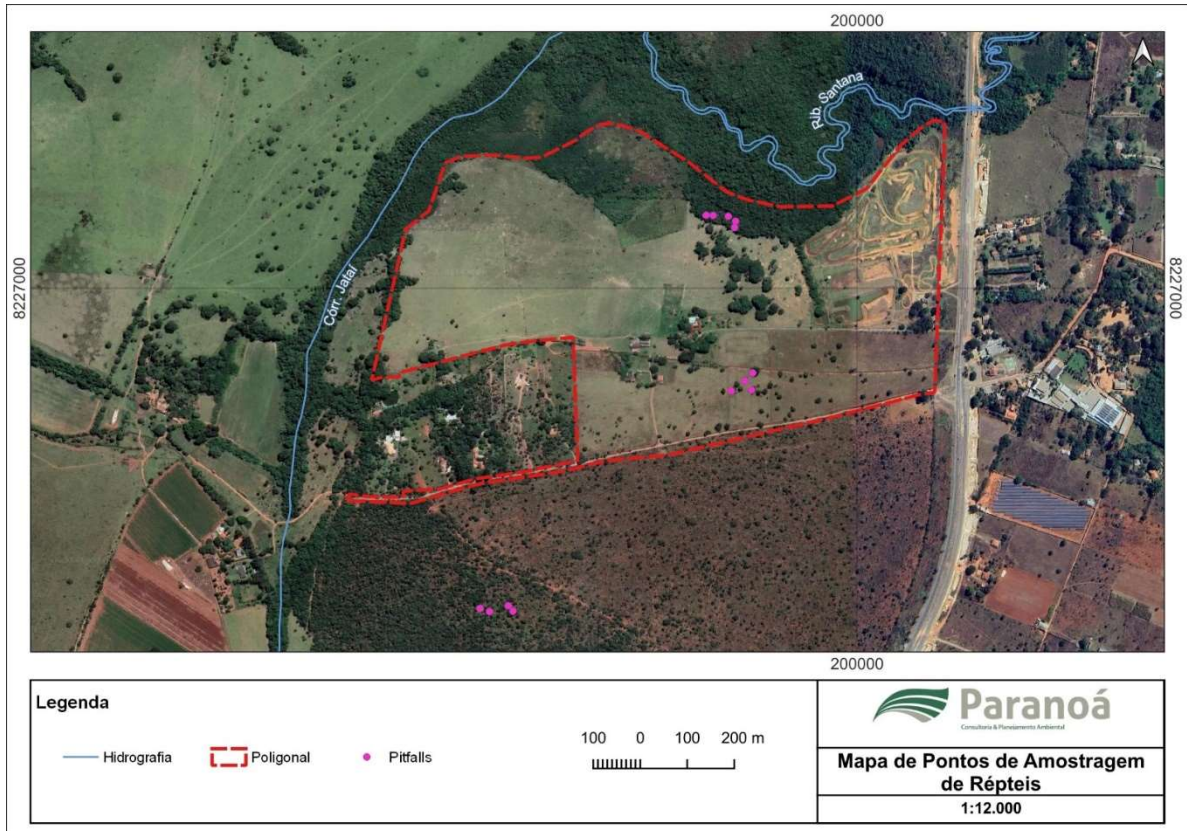


Figura 65: Pontos de amostragem da herpetofauna.

As Figura 66 a Figura 69 apresentam a ilustração das metodologias empregadas no grupo da herpetofauna

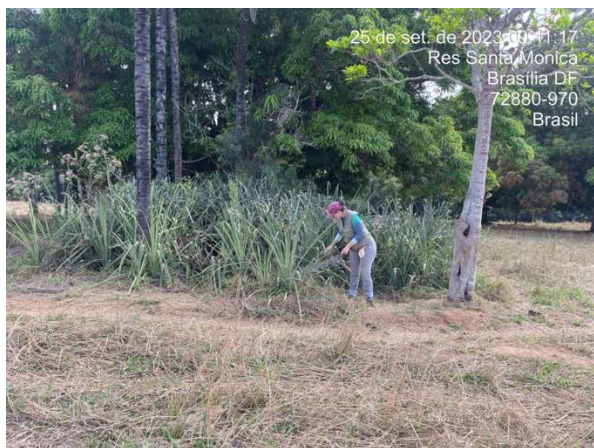


Figura 66. Censo por transecto diurno (Busca Ativa).



Figura 67. Censo por transecto noturno (Busca Ativa).



Figura 68. Armadilhas de queda (Pitfall).



Figura 69. Armadilhas de queda (Pitfall).

## 7.2.4 Mastofauna

Para o levantamento de grandes, médios e pequenos mamíferos terrestres, foram empregadas uma variedade de técnicas que abrangiam diferentes aspectos do comportamento e ecologia dessas espécies. As metodologias incluíram a busca ativa por vestígios e observação direta de indivíduos e seus habitats, bem como a utilização de armadilhas Sherman e Tomahawk, redes de neblina, armadilhas fotográficas e a busca ativa por transecto, conforme indicado na Tabela 30

### 7.2.4.1 Censo por Armadilhas Sherman e Tomahawk

Foram utilizadas armadilhas Sherman e Tomahawk para captura de mamíferos terrestres. Estas armadilhas foram estrategicamente posicionadas em locais previamente identificados como rotas de deslocamento ou áreas frequentadas por essas espécies. Após a captura, os indivíduos foram identificados, registrados, e eles foram liberados em seus habitats naturais. Essa técnica permitiu obter informações valiosas sobre a composição da mastofauna na área de estudo. Para o levantamento desse estudo foram instaladas 80 armadilhas do tipo sherman e 26 armadilhas do tipo tomahawk, totalizando um esforço amostral de 848 armadilhas por campanha.

### 7.2.4.2 Rede de Neblina

Adicionalmente, foram implementadas redes de neblina, que são dispositivos passivos de captura de aves e morcegos. Essas redes foram instaladas em locais estratégicos para coletar informações sobre a fauna aérea da região. Os indivíduos capturados foram identificados, registrados e soltos, vale salientar que essa metodologia não se apresentou uma alta eficiência para levantamento desse grupo, pois na região foi observado espécies em sua maioria do tipo frugívoros que voavam em alturas maiores que a rede de neblina e por isso não foram capturados, justificando-se o baixo número de registros desse grupo para a área.

### 7.2.4.3 Armadilha Fotográfica

Para registrar a presença e o comportamento dos mamíferos terrestres de forma não intrusiva, foram instaladas 8 armadilhas fotográficas. As câmeras traps foram instaladas

por 15 dias consecutivos em áreas-chave, abrangendo zonas de transição e áreas de Cerrado sensu-stricto, Mata de galeria e pastagem com árvores isoladas. Isso resultou em um total de 2.880 horas de gravação por campanha, permitindo a documentação de mamíferos que poderiam não ter sido observados por outros métodos.

#### 7.2.4.4 Busca Ativa por Transecto

Complementando as técnicas de coleta, foram realizadas buscas ativas por vestígios e observação direta dos mamíferos e seus habitats. Os observadores percorreram transectos de 3 (três) km predefinidos durante as campanhas, e o esforço amostral total foi de 24 km por campanha.

Vale salientar que o Plano de trabalho de fauna não previu a utilização de armadilhas de interceptação e queda (Pitfall) para captura de mastofauna já que essa metodologia foi prevista para o grupo de herpetofauna, entretanto vários indivíduos de pequenos mamíferos também foram capturados por essa metodologia. Dessa forma, a integração dessas metodologias proporcionou uma perspectiva abrangente da mastofauna local, contribuindo significativamente para a ampliação do conhecimento sobre a diversidade e ecologia das espécies de mamíferos terrestres na área de pesquisa.

Tabela 30. Metodologia para mastofauna

Metodologia de Mastofauna	Quantidade de Pontos/Transectos	Esforço por Campanha (Aprovado no Plano de Trabalho)	Esforço por Campanha	Esforço Por Estudo
Armadilhas Sherman/ Tomahawk	80 Sherman e 26 tomahawk por dia/ 8 noites	840 armadilhas	848 armadilhas	1.696 armadilhas
Rede de Neblina	6 redes/4 horas noturnas/8 dias	192horas	192 horas	384 horas
Armadilha Fotográfica (Camera Trap)	8 câmeras/15 dias/ 24 horas	2.880 horas	2.880 horas	5.760 horas
Busca Ativa Em Transecto	3 Km percorridos a pé/ por dia	24 km	24 km	48 km

A Figura 70 apresenta a localização das metodologias utilizadas para o grupo da mastofauna.

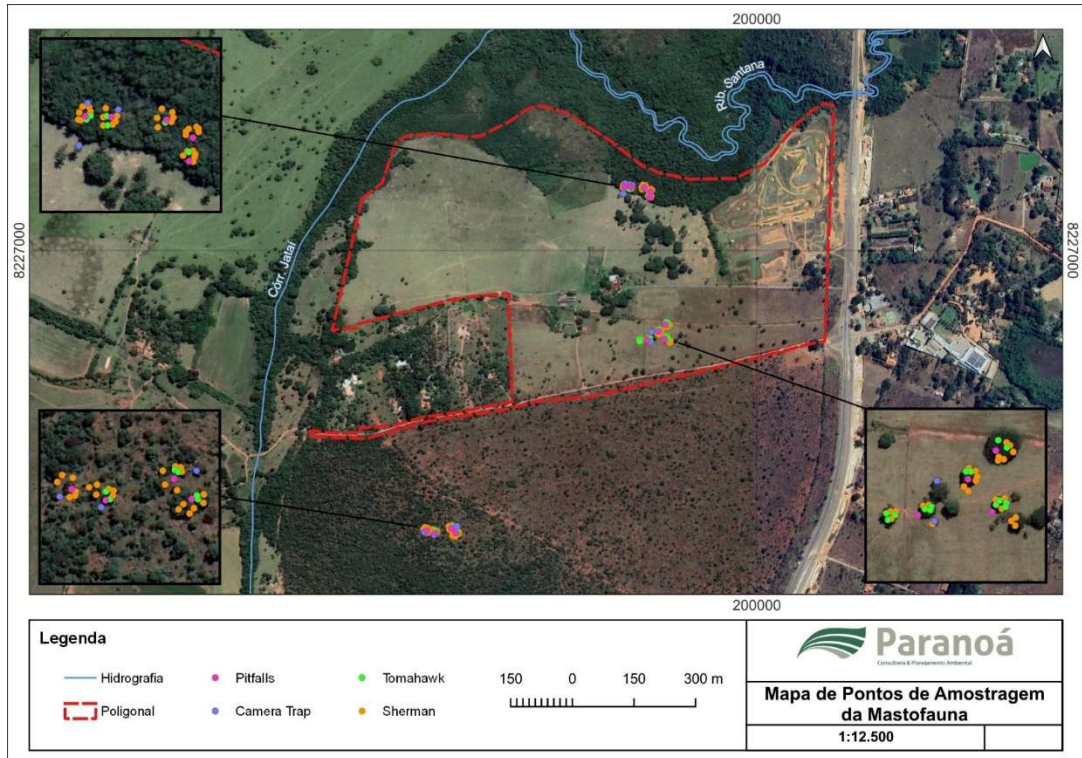


Figura 70. Pontos de amostragem para a metodologia da mastofauna.

As Figura 71 a Figura 74 apresentam a ilustração da implantação das metodologias utilizadas para o grupo da mastofauna em campo.



Figura 71. Armadilhas Sherman e Tomahawk.



Figura 72. Redes de neblina.



Figura 73. Armadilha Fotográfica



Figura 74. Busca ativa por transecto.

## 7.2.5 Invertebrados Terrestres

O diagnóstico dos invertebrados terrestres focou em dois grupos com interesses distintos, os dípteros vetores, de interesse primariamente médico-sanitário, e as borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae), indicadoras de qualidade ambiental.

### 7.2.5.1 Ordem Diptera

Para a captura dos dípteros foram utilizadas armadilhas luminosas do tipo CDC (Figura 75). Em cada sítio amostral foi instalada uma armadilha, que permaneceu ativa por 12 horas consecutivas durante duas noites, totalizando um esforço de 2 (duas) armadilhas-noite, por sítio e 6 armadilhas-noite ou 72 armadilhas-hora ao final da campanha.

### 7.2.5.2 Ordem Lepidoptera

Os Nymphalidae foram capturados utilizando cinco armadilhas Van Someren-Rydon (Figura 76) por sítio amostral. Em cada armadilha foi colocada uma mistura atrativa aos Nymphalidae (UEHARA-PRADO et al., 2004) preparada com bananas e caldo de cana (~ 10 ml) e fermentada por 48h (DEVRIES et al., 2012; DEVRIES, 1999).

Para a amostragem de borboletas frugívoras foram utilizadas armadilhas do tipo van Someren-Rydon. Tal técnica consiste na instalação de armadilhas cilíndricas em tecido voal com 130 cm de comprimento por 35 cm de diâmetro, fechada na parte superior e com um disco de plástico na extremidade inferior contendo a isca de banana fermentada com caldo de cana por pelo menos 48 horas. Em cada um dos três sítios amostrais foram instaladas 5 armadilhas, as quais permaneceram ativas por 8 dias consecutivos, totalizando um esforço de 40 armadilhas-dia por sítio amostral e 120 armadilhas-dia (ou 1440 armadilhas-hora) na campanha. As armadilhas foram revisadas diariamente e as iscas renovadas em dias alternados. Os indivíduos foram fotografados, marcados e liberados na natureza e posteriormente identificados com auxílio de literatura específica e guias de identificação.



Figura 75. Armadilhas tipo CDC para captura de exemplares da ordem díptera.



Figura 76. Armadilha tipo Someren\_Rydon para captura de borboletas frugívoras.

A Figura 77 apresenta a localização dos pontos de amostragem das metodologias utilizadas para o grupo da entomofauna terrestre.

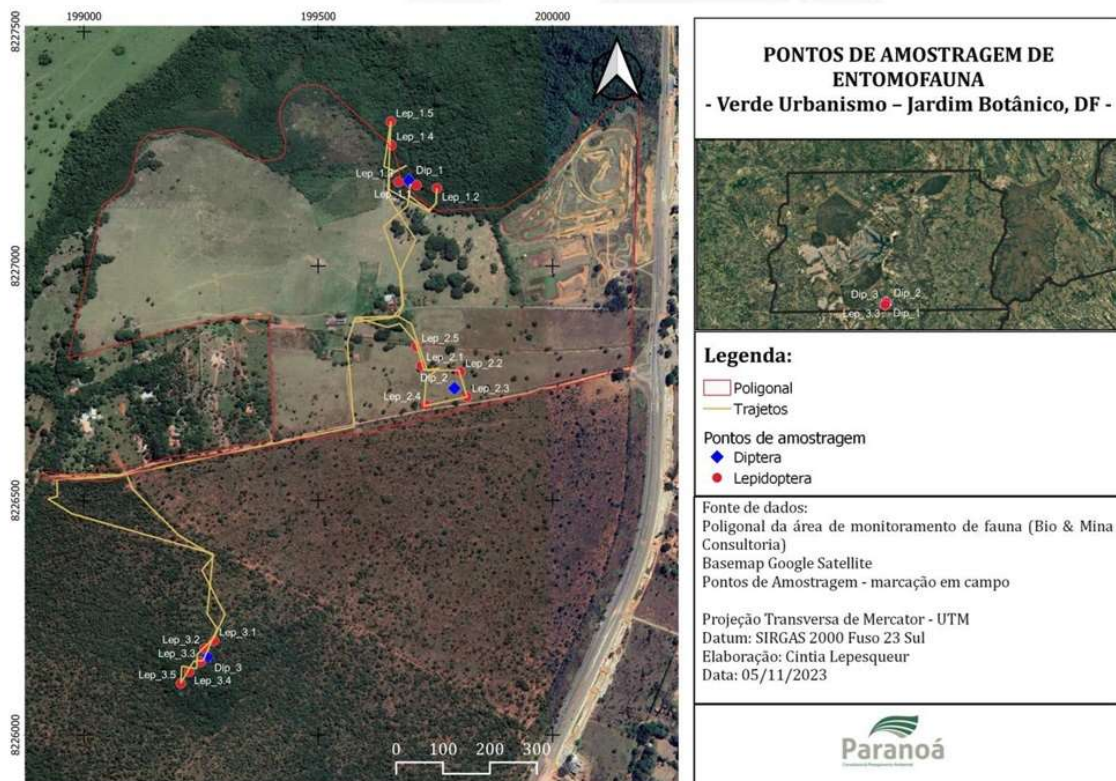


Figura 77. Pontos de amostragem para a entomofauna terrestre.

A Tabela 31 apresenta a localização dos pontos de amostragem no levantamento do grupo da entomofauna terrestre.

Tabela 31. Localização dos pontos de amostragem para o grupo da entomofauna terrestre.

Grupo	Sítio	Ponto	Latitude	Longitude
Diptera	Sítio 1 – Formação Florestal, cerradão e mata de Galeria do Rio Santana, com diferentes graus de perturbação.	Dip_1	199694	8227182
	Sítio 2 - Área antropizada; pastagem com indivíduos isolados	Dip_2	199791	8226739
	Sítio 3 – Área de Cerrado, com presença de formação Florestal (cerradão)	Dip_3	199263	8226166
Lepidoptera	Sítio 1 – Formação Florestal, cerradão e mata de Galeria do Rio Santana, com diferentes graus de perturbação.	Lep_1.1	199710	8227173
		Lep_1.2	199753	8227166
		Lep_1.3	199671	8227179
		Lep_1.4	199656	8227258
		Lep_1.5	199655	8227308
	Sítio 2 - Área antropizada; pastagem com indivíduos isolados	Lep_2.1	199720	8226788
		Lep_2.2	199803	8226774
		Lep_2.3	199817	8226721
		Lep_2.4	199730	8226704
		Lep_2.5	199710	8226828
	Sítio 3 – Área de Cerrado, com presença de formação Florestal (cerradão)	Lep_3.1	199278	8226201
		Lep_3.2	199258	8226185
		Lep_3.3	199249	8226156
		Lep_3.4	199225	8226135
		Lep_3.5	199207	8226110

A Tabela 32 apresenta o resumo empregado para o grupo da entomofauna terrestre.

Tabela 32. Quadro resumo do esforço amostral empregado para a campanha de levantamento dos invertebrados terrestres.

Método	Esforço amostral por Sítio	Esforço amostral na campanha	Esforço total da campanha (horas)
Armadilha tipo CDC	arm. x 2 noites = armadilhas-noite	2 armadilhas-noite x 3 sítios = 6 armadilhas-noite	6 armadilhas-noite x 12h = 72 armadilhas-hora
Armadilhas atrativas em voal (van Someren-Rydon)	5 armadilhas x 8 dias = 40 armadilhas-dia	40 armadilhas x 3 sítios = 120 armadilhas-dia	120 armadilhas-dia x 12 horas = 1440 armadilhas-hora



## 7.2.6 Análise dos Dados e Tratamento Estatístico

O levantamento de fauna foi realizado por meio de levantamentos qualitativos e quantitativos. Para compor os resultados gerais foram contabilizados os registros oportunistas e sistemáticos, resultantes das atividades de campo realizadas nas campanhas seca e chuvosa. Os métodos foram aplicados na ADA. Além disso, outras informações tais como caracterização de habitats, biologia reprodutiva e alimentação das espécies mais relevantes, também foram consideradas.

Para todos os grupos analisados foram enfatizados os seguintes aspectos:

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

No que se refere às análises e o tratamento estatístico, foi utilizado planilhas do Microsoft Excel para a obtenção da riqueza e dos índices de Diversidade.

Para a composição da riqueza regional (S') foram considerados todos os registros oportunistas e sistemáticos, contemplando tanto dados primários quanto secundários. Já para o cálculo da riqueza local (s') foram considerados apenas os registros obtidos pelos dados primários.

Para os cálculos de diversidade foram utilizados os Índices Shannon-Wiener (H') e o Índice de Equitabilidade de Pielou (J'). 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. A forma e a estrutura da curva fornecem uma indicação sobre a qualidade da amostragem (MORENO; HALFFTER, 2000).

A nomenclatura científica e classificação taxonômica do grupo de Herpetofauna seguiu as listas mais atuais da Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA; BÉRNILS, 2018; SEGALLA et al., 2019). Para o grupo Avifauna utilizou-se como base Piacentini e colaboradores (2015) e para o grupo Mastofauna PAGLIA e colaboradores (2012). Quanto à distribuição das espécies, estas foram categorizadas da seguinte maneira: Espécies Exóticas – classificadas no âmbito distrital de acordo com a Instrução Normativa – IN do IBRAM nº 409/2018, que reconhece as espécies exóticas e invasoras do Distrito Federal; Espécies Endêmicas do bioma Cerrado.

- Herpetofauna (COLLI et al., 2002; NOGUEIRA et al., 2011; VALDUJO et al., 2012);
- Avifauna (SILVA, 1995; ZIMMER; WHITTAKER; OREN, 2001; SILVA; BATES, 2002; SILVA; SANTOS, 2005)
- Mastofauna (PAGLIA et al., 2012).

As espécies ameaçadas de extinção foram determinadas de acordo com a Lista da Fauna Ameaçada da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2020), em nível mundial; e a Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Portaria do MMA nº 148/2022 (MMA, 2022), em nível nacional.

## 7.3 RESULTADOS

### 7.3.1 Avifauna

A amostragem da Avifauna na ADA, ao fim das duas campanhas, resultou em uma lista abrangendo 118 espécies, distribuídas em 21 ordens e 49 famílias. Notavelmente, a Ordem mais representativa foi a dos Passeriformes, contando com a presença de 65 representantes.

Para o grupo da avifauna, os resultados ao fim das duas campanhas apresentam-se a seguir (Tabela 33):

Tabela 33. Resultados para avifauna.

Item	Resultado	Observação
Riqueza local:	118 espécies	
Quantidade de indivíduos registrados no total. (contando avistamentos ocasionais):	2.848 indivíduos	
Espécies que não haviam aparecido nos dados secundários:	44	(1) <i>Actitis macularius</i> ; (2) <i>Amazona amazonica</i> ; (3) <i>Amazona xanthops</i> ; (4) <i>Ara chloropterus</i> ; (5) <i>Attila spadiceus</i> ; (6) <i>Bartramia longicauda</i> ; (7) <i>Brotogeris tirica</i> ; (8) <i>Bubo virginianus</i> ; (9) <i>Campylorhamphus trochilirostris</i> ; (10) <i>Chloroceryle americana</i> ; (11) <i>Cyanoloxia brissonii</i> ; (12) <i>Dysithamnus mentalis</i> ; (13) <i>Elaenia parvirostris</i> ; (14) <i>Elaenia spectabilis</i> ; (15) <i>Geothlypis velata</i> ; (16) <i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> ; (17) <i>Hirundo rustica</i> ; (18) <i>Lathrotriccus euléri</i> ; (19) <i>Mackenziaena severa</i> ; (20) <i>Myiarchus swainsoni</i> ; (21) <i>Myiophobus fasciatus</i> ; (22) <i>Myiopsitta monachus</i> ; (23) <i>Myiothlypis flaveola</i> ; (24) <i>Myiozetetes similis</i> ; (25) <i>Pandion haliaetus</i> ; (26) <i>Pionus maximiliani</i> ; (27) <i>Pipraeidea melanonota</i> ; (28) <i>Piranga Flava</i> ; (29) <i>Podilymbus podiceps</i> ;

Item	Resultado	Observação
		(30) <i>Polystictus pectoralis</i> ; (31) <i>Ramphastos vitellinus</i> ; (32) <i>Ramphocelus carbo</i> ; (33) <i>Rynchops niger</i> ; (34) <i>Saltator maximus</i> ; (35) <i>Spizaetus ornatus</i> ; (36) <i>Sporophila angolensis</i> ; (37) <i>Thraupis palmarum</i> ; (39) <i>Thraupis sayaca</i> ; (40) <i>Tringa solitaria</i> ; (41) <i>Trogon curucui</i> ; (42) <i>Turdus albicollis</i> ; (43) <i>Xiphorhynchus guttatus</i> ; (44) <i>Zenaida auriculata</i>
Espécies ameaçadas de extinção:	2	(1) <i>Amazona xanthops</i> ; (2) <i>Polystictus pectoralis</i> ;
Espécies endêmicas:	0	
Espécies migratórias:	28	
Espécies cinegéticas ou utilizadas para criação doméstica:	1	<i>Passer domesticus</i> ;

A riqueza regional, considerando os dados primários e secundários, foi de 267 espécies, das quais 149 espécies constam nos dados secundários e 118 registradas apenas nos dados primários, configurando 44 novos registros para a região. A riqueza local foi de 118 espécies. A abundância total foi de 2.848 indivíduos registrados e a espécie mais abundante foi *Brotogeris chiriri* (Periquito-de-encontro-amarelo) com 219 registros.

### 7.3.2 Herpetofauna

Em campo foram registrados 109 indivíduos de 15 espécies, ao longo das duas campanhas, sendo representantes de répteis e anfíbios (Tabela 16).

As espécies registradas estão distribuídas em duas ordens, sendo elas Squamata (serpentes e lagartos) e Anura (anfíbios), dentre elas, em sete famílias, tais: Tropiduridae, Teiidae, Colubridae, Hylidae, Bufonidae, Leptodactylidae e Craugastoridae, o representante em maior abundância foi a *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro) com 53 indivíduos coletados.

A seguir apresenta-se o quadro-resumo (Tabela 34) dos resultados encontrados segundo o levantamento da herpetofauna, nas duas campanhas.

Tabela 34. Resultados para herpetofauna

Item	Resultado	Observação
Riqueza local: (na metodologia)	15	
Anfíbios:	10	
Serpentes:	2	
Lagartos:	3	

Item	Resultado	Observação
Quantidade de indivíduos registradas no total. (contando avistamentos ocasionais):	109	
Espécies que não haviam aparecido nos dados secundários:	7	(1) <i>Tropidurus oreadicus</i> ; (2) <i>Philodryas nattereri</i> ; (3) <i>Apostolepis assimilis</i> ; (4) <i>Boana albopunctata</i> ; (5) <i>Physalaemus marmoratus</i> ; (6) <i>Dendropsophus ebraccatus</i> ; (7) <i>Physalaemus centralis</i>
Espécies ameaçadas de extinção:	0	
Espécies endêmicas:	0	
Espécies migratórias:	0	
Espécies cinegéticas ou utilizadas para criação doméstica:	0	

A riqueza regional, considerando os dados primários e secundários, foi de 37 espécies, das quais 30 espécies constam nos dados secundários e 7 registradas apenas nos dados primários, configurando 7 novos registros para a região, a saber: *Tropidurus oreadicus*, *Philodryas nattereri*, *Apostolepis assimilis*, *Boana albopunctata*, *Physalaemus marmoratus*, *Dendropsophus ebraccatus* e *Physalaemus centralis*. A riqueza local foi de 15 espécies. A abundância total foi de 109 indivíduos registrados e a espécie mais abundante foi *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), com 53 registros.

### 7.3.3 Mastofauna

Durante a execução dos trabalhos de campo foram registradas 10 espécies da mastofauna nativa, ao fim das duas campanhas. Além destas, evidenciou-se a ocorrência da espécie doméstica *Bos taurus* (vaca), condizente com a área degradada e o uso de pastagem.

A seguir, apresenta-se o quadro-resumo (Tabela 35) contendo os resultados encontrados a partir do levantamento da mastofauna, das duas campanhas.

Tabela 35: Resultados para mastofauna.

ITEM	RESULTADO	OBSERVAÇÃO
Riqueza local: (na metodologia)	13	
Pequenos:	7	
Médios e Grandes:	4	
Voadores:	2	
Quantidade de indivíduos registrados no total. (contando avistamentos ocasionais):	52	
Espécies que não haviam aparecido nos dados secundários:	7	(1) <i>Desmodus rotundus</i> ; (2) <i>Rattus rattus</i> ; (3) <i>Oligoryzomys fornesi</i> ;

ITEM	RESULTADO	OBSERVAÇÃO
		(4) <i>Rhipidomys</i> sp.; (5) <i>Juscelinomys candango</i> ; (6) <i>Tamandua tetradactyla</i> ; (7) <i>Hylaemys megacephalus</i>
Espécies ameaçadas de extinção:	1	<i>Juscelinomys candango</i>
Espécies endêmicas:	1	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Espécies migratórias:	0	
Espécies cinegéticas ou utilizadas para criação doméstica:	1	<i>Bos taurus</i>

A riqueza regional, considerando os dados primários e secundários, foi de 40 espécies, das quais 33 espécies constam nos dados secundários e 7 registradas apenas nos dados primários, configurando 8 novos registros para a região, a saber: *Desmodus rotundus*, *Rattus rattus*, *Oligoryzomys fornesi*, *Rhipidomys* sp., *Juscelinomys candango*, *Tamandua tetradactyla* e *Hylaemys megacephalus*. A riqueza local foi de 13 espécies, e a abundância total foi de 52 indivíduos registrados e a espécie mais abundante foi *Callithrix penicillata* (sagui-de-tufo-preto) com 18 registros.

### 7.3.4 Invertebrados Terrestres

#### 7.3.4.1 Ordem Díptera

No acumulado das duas campanhas foram registrados 340 indivíduos, de 28 espécies distribuídas em 11 famílias (Anexo 1). Dentre esses, 70 indivíduos de 9 espécies são representantes de 3 famílias de importância médico/sanitária: Ceratopogonidae (n=13; s'=3), Culicidae (n=7; s'=2) e Psychodidae (n=50; s'=4). Entre as demais famílias registradas (n=8), Cecidomyiidae e Chironomidae se sobressaem com maior número de indivíduos e esse resultado já foi observado em outros levantamentos de dípteros no DF (GETAF, 2022). Embora esse dípteros não possuam hábitos hematófagos (CARVALHO et al., 2012), eles são interessantes neste estudo por serem potenciais bioindicadores ambientais.

#### 7.3.4.2 Ordem Lepidoptera

No acumulado das duas campanhas, foram registrados 125 indivíduos de 20 espécies, distribuídas em 12 tribos de 5 subfamílias de Nymphalidae (Anexo I), sendo a subfamília Satyrinae a mais representativa, com 73 indivíduos (58%) de 6 espécies, seguida de Biblidinae. A abundância de Biblidinae, explicada pela dominância de *H. feronia* e *C. sorana* no Cerrado sensu stricto, tem sido associada a áreas antropogenicamente impactadas (por exemplo, MARTINS et al. 2017, UEHARA-PRADO et al., 2007). De fato, no presente estudo, essas espécies ocorreram exclusivamente nos sítios 2 e 3 que são predominantemente de áreas abertas e antropizadas.

Dentre as tribos de borboletas frugívoras, Satyrini foi a mais representativa (51%), com 64 indivíduos de 4 espécies (*Hermeuptychia hermes*, *Ypthimoides renata*, *Nhambikuara cerradensis* e *Paryphthimoides* sp.), seguida de Ageroniini (13%), com 16

indivíduos de *Hamadryas feronia* e um de *Hamadryas februa*, e de Callicorini (8%), com 9 indivíduos de *Callicore sorana* e um de *Callicore astarte*. Padrão similar foi observado no Parque Nacional de Brasília, no período de 2017-2018 (ICMBIO, 2021) e a alta abundância relativa dessas Satyrinae e Biblidinae são esperadas para o Cerrado (ICMBIO, 2021; SOUSA et al., 2019).

Com base na metodologia definida em Plano de Trabalho, foram registrados 465 indivíduos de 48 espécies das duas ordens estudadas (Diptera e Lepidoptera).

De forma assistemática e oportunística, foram registrados outros 4 indivíduos de 3 espécies, totalizando 469 indivíduos de 51 espécies.

Tabela 36. Quadro resumo dos resultados da entomofauna terrestre.

ITEM	RESULTADO	OBSERVAÇÃO
Riqueza local: (na metodologia)	48	
Quantidade de espécies registradas no total. (contando avistamentos ocasionais):	51	
Espécies que não haviam aparecido nos dados secundários:	0	
Espécies ameaçadas de extinção:	1	Embora a espécie <i>Parides burchellanus</i> (Papilionidae) (Criticamente ameaçada de extinção) não tenha sido encontrada dentro da poligonal do empreendimento, ela foi registrada na mata de galeria do Ribeirão Santana (CLG, Dados não publicados) e encontra-se na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.
Espécies endêmicas:	1	<i>Nhambikuara cerradensis</i> Freitas, Barbosa & Zacca 2018 (endêmica do Cerrado) e <i>Rhetus periander arthuriana</i> (Sharpe, 1890) (Riodinidae)
Espécies migratórias:	0	
Espécies cinegéticas ou utilizadas para criação doméstica:	0	

A riqueza regional, considerando os dados secundários e primários, foi de 331 espécies, todas constantes nos dados secundários, sendo 23 (7%) confirmadas pelos dados primários. Nenhum táxon identificado em nível específico foi considerado como novo registro para a região.

## 8 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

### 8.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

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

Para fins de caracterização da socioeconomia da região do empreendimento considerou-se para a AII os dados da Região Administrativa do Jardim Botânico (RA XXVII), portanto, para sua delimitação foi considerada a extensão da área urbana da RA, conforme apresenta a Figura 79.

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

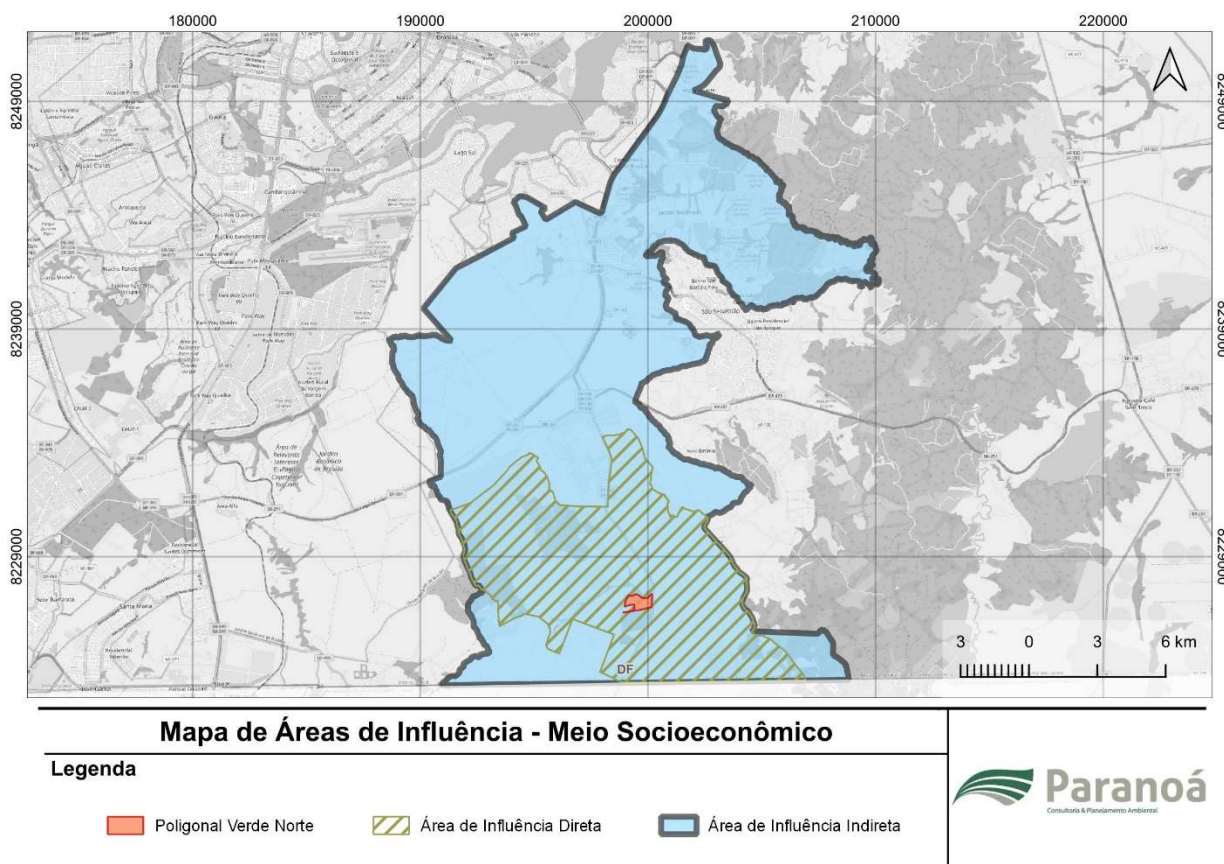


Figura 78. Áreas de influência do meio socioeconômico.

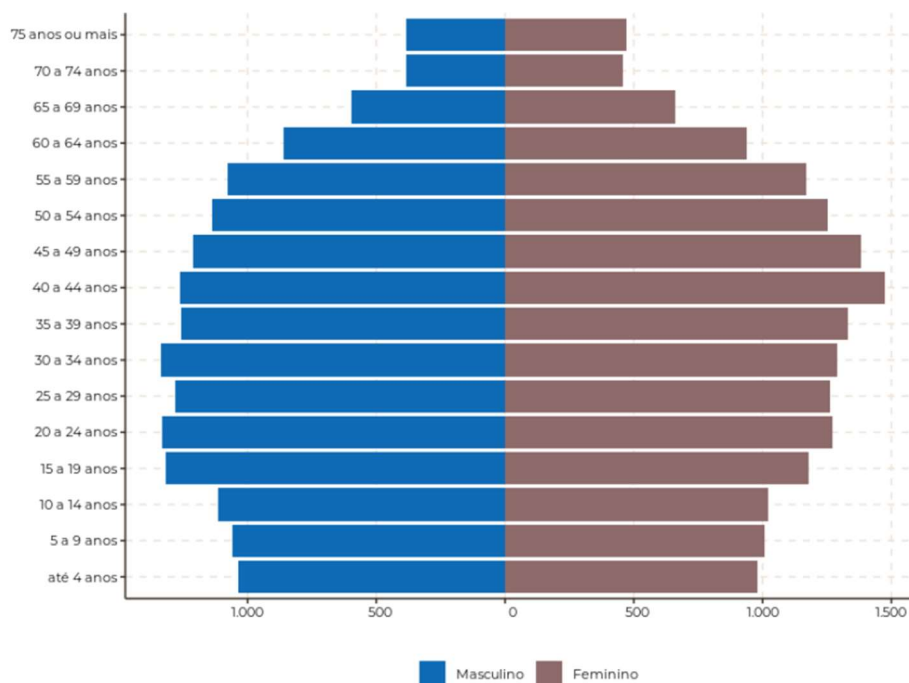
## 8.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO

A área a ser parcelada está localizada na Região Administrativa do Jardim Botânico. Até 2019, a área onde se localiza o empreendimento era pertencente a RA de Santa Maria, com a redefinição das poligonais das Regiões Administrativas, o Jardim Botânico passou a compreender as regiões do Tororó, Barreiros I e II, Jardins Mangueiral, condomínios do Altiplano Leste e São Bartolomeu, Complexo Penitenciário da Papuda, Reserva Ecológica do IBGE além do Parque Ecológico do Jardim Botânico. Com essa junção, a região atualmente possui 53.045 habitantes, que equivale 1,76% da população do Distrito Federal (CODEPLAN, 2021).

O Jardim Botânico faz parte da Unidade de Planejamento Territorial - UPT Leste, que é composta também pelas RAs do Paranoá e Itapoã, possui um total de 307.248 habitantes, que equivale 10,2% da população do Distrito Federal.

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

Para a área delimitada para a RA do Jardim Botânico na PDAD de 2021 (CODEPLAN, 2021), a população urbana apontada era de 53.045 habitantes, com uma representação um pouco maior do sexo feminino (50,9%). A idade média da população é 34,6 anos, sendo os idosos acima de 60 a faixa menos representativa, conforme mostra a Figura 79.



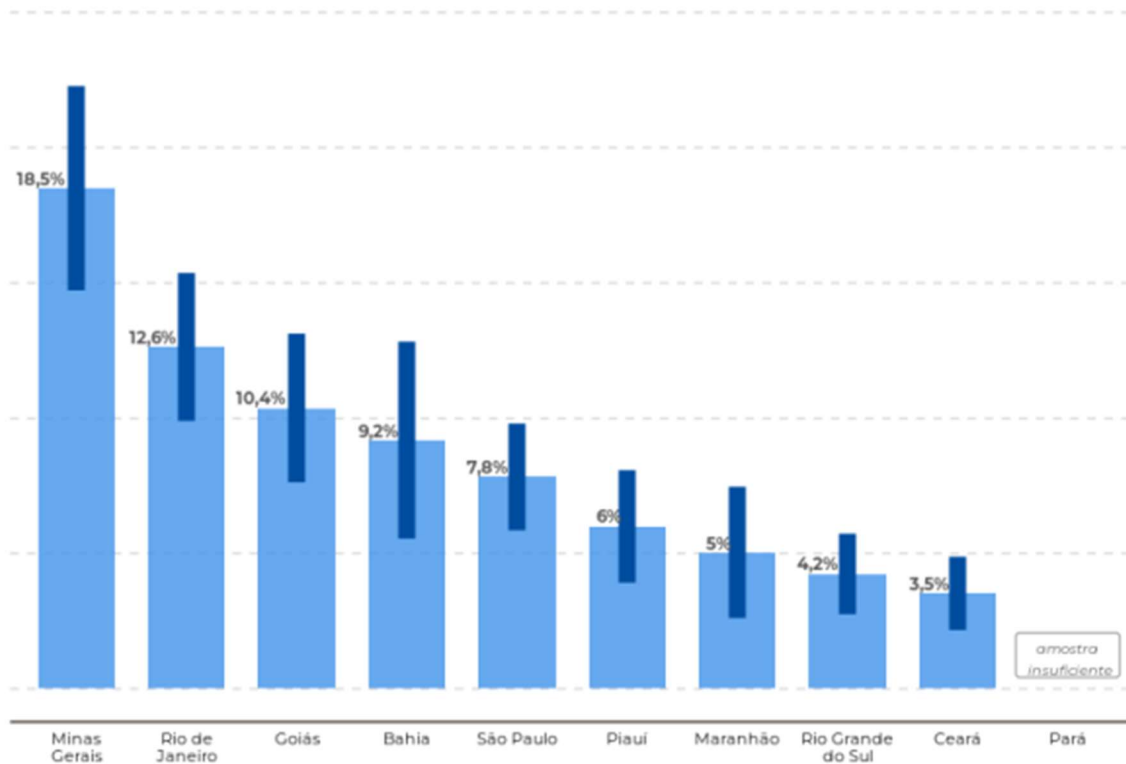
Fonte: CODEPLAN/DIEPS/GEREPS/PDAD 2021

Figura 79. Distribuição da população do Jardim Botânico por faixas de idade e sexo. Fonte: Codeplan (2021).

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



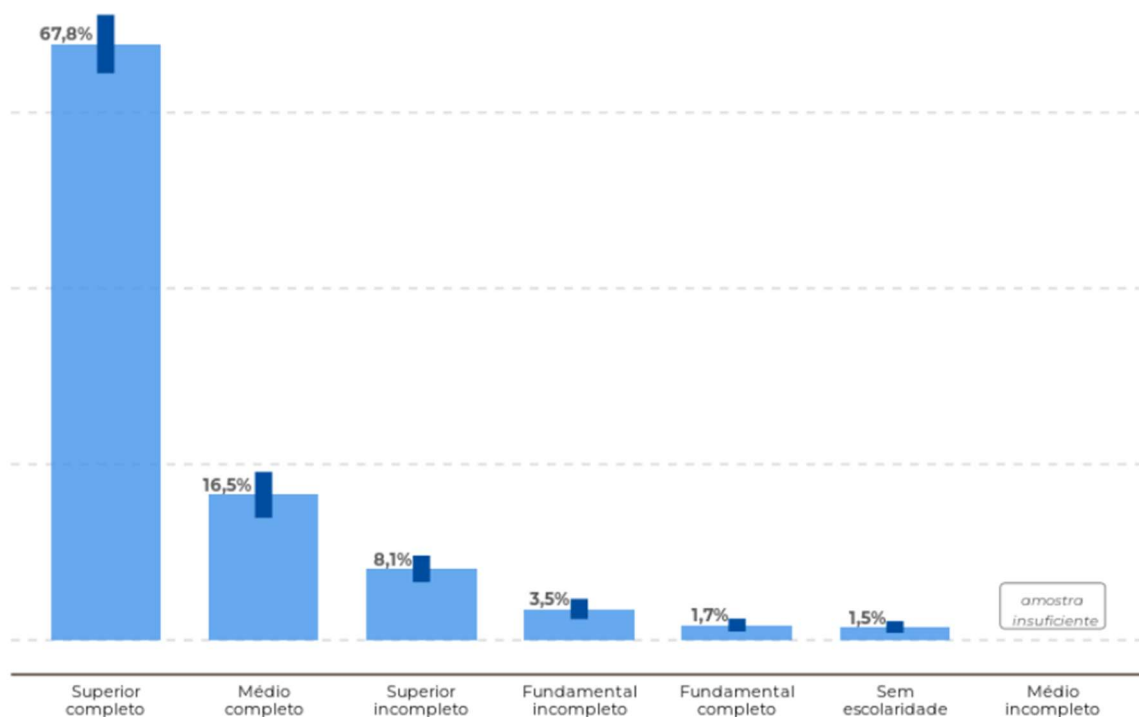
outros estados (Figura 80), grande parte reportou ter nascido nos estados de Minas Gerais (18,5%), Rio de Janeiro (12,6%) e Goiás (10,4%), conforme mostra a Figura 80.



Fonte: CODEPLAN/DIEPS/GEREPS/PDAD 2021  
Obs: São reportadas até o limite das dez maiores categorias.

Figura 80. Estado de nascimento das pessoas que vieram de fora do DF para morar no Jardim Botânico. Fonte: Codeplan (2021).

Quanto ao nível de escolaridade, da população acima dos 25 anos, a maioria possui ensino superior completo (63,7%), conforme mostra a Figura 81. Das pessoas acima dos 6 anos, 98,1 sabem ler e escrever.



Fonte: CODEPLAN/DIEPS/GEREPS/PDAD 2021

Figura 81. Escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade. Fonte: Codeplan (2021).

A maioria desses estudantes (45,9%) frequenta escolas do Plano Piloto, enquanto alguns frequentam escolas mais perto, como do Lago Sul (11,2%), do próprio Jardim Botânico (26,9%) ou de São Sebastião (8,7%). A grande maioria (58,8%) utiliza automóvel para chegar à escola e apenas 14,3% utilizam ônibus. O tempo gasto pelos estudantes para se deslocarem até a escola é apresentado na Tabela 37.

Tabela 37. Tempo de deslocamento utilizado até a escola/curso.

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

Fonte: Codeplan (2021).

Em relação ao tipo de domicílio, 85,9% são casas em condomínio, 12,2% são casas fora de condomínio e 1,9% são apartamentos.

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

### 8.3 PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS

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

Dos ocupados, 37,9 % estão empregados no setor de Outros Serviços e 21,5 % no setor de Administração Pública, a distribuição da posição na ocupação encontra-se na Tabela 37. A Região Administrativa onde a maioria declarou exercer seu trabalho principal foi Plano Piloto (56,8%) e 21% trabalham na própria RA. Dentre as RAs da UPT Leste, o Jardim Botânico apresenta o maior percentual da população ocupada com ensino superior completo que trabalha no Plano Piloto. Para se deslocar ao trabalho, 80,7% da população utiliza automóvel, 12,8% vão de ônibus e 2,9% a pé. O tempo gasto para esse deslocamento é apresentado na Tabela 39.

Tabela 38. Distribuição da posição na ocupação principal.

Setor de Atividade	Total	(%)
Outros serviços	9.337	37,9
Adm. Pública	5.297	21,5
Educação saúde e serviços sociais	4.178	17,0
Comércio	2.428	9,9
Serviços por aplicativo	1.264	5,1
Construção	681	2,8
Indústria	583	2,4
Serviços domésticos	435	1,8
Agropecuária	424	1,7

Fonte: Codeplan (2021).

Tabela 39. Tempo de deslocamento até o trabalho principal.

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

Fonte: Codeplan (2021).

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

A média de remuneração de trabalho principal calculada foi de R\$ 7.382,66, correspondendo a um coeficiente de Gini de 0,44, enquanto a renda domiciliar mensal estimada foi de R\$ 14.908,40, com um índice de Gini de 0,4 (CODEPLAN, 2021).

Conforme classificação da Codeplan<sup>1</sup>, a RA do Jardim Botânico faz parte do grupo I, de alta renda, com média mensal de renda domiciliar bem mais elevada que as demais RAs que compõem a UPT Leste, que integram o grupo III (CODEPLAN, 2021).

Em termos de estabelecimentos comerciais, ao longo da DF-140 existem poucas atividades comerciais e de serviços. Pela área da vizinhança manter aspectos ainda rurais ou sob a forma de condomínios, essas atividades ainda não se estabeleceram fortemente na região sul/sudeste. Esses estabelecimentos se concentram nas regiões centrais do Jardim Botânico e São Sebastião.

Em termos de distância, para a oferta de serviços como supermercado, farmácias e padarias, lojas de materiais de construção, por exemplo, o centro comercial mais próximo está situado no Jardim ABC, distando cerca de 5 km.

Com o estabelecimento de novos parcelamentos regularizados, a tendência é que áreas comerciais sejam instituídas na centralidade da DF-140 e nas principais vias de circulação deste setor.

#### **8.4 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS URBANOS E COMUNITÁRIOS**

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

A área é atendida pelo fornecimento de energia elétrica, por meio de sistema aéreo e pela coleta de resíduos sólidos.

Em consonância com a Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD de 2021, elaborado pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal – Codeplan para cada Região Administrativa, os moradores do Jardim Botânico, quando perguntados sobre infraestrutura pública nas proximidades dos domicílios, 88,9% responderam que havia ruas arborizadas, 79,2% responderam que havia jardins e parques, 79,1% responderam que existia praça, 51,7% informaram a existência de espaços culturais públicos, 73,6% informaram existiam academias comunitárias (também conhecidos como PEC – Ponto de Encontro Comunitário) e 75,5% relataram a existência de quadras esportivas.

Os equipamentos públicos comunitários conceituados pela lei que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, como os destinados para a educação, cultura, saúde, assistência social, segurança pública, lazer e similares. No levantamento feito, foi verificado, num raio de 2 quilômetros da poligonal do empreendimento, a existência apenas do Centro de Ensino Fundamental – CEF Jatai, conforme a Figura 82. Pela região manter uma característica rural e por a parte urbanizada ser composta por condomínios fechados ainda não foram instituídos mais equipamentos públicos para atendimento da população local.

---

<sup>1</sup> A Codeplan divide as Regiões Administrativas do DF em quatro grupos de renda: I) Alta Renda (acima de R\$ 11.000,00); II) Média-Alta Renda (entre R\$11.000,00 e R\$ 5.000,00); III) Média-Baixa Renda (entre R\$ 5.000,00 e R\$ 2.500,00) e IV) Baixa Renda (abaixo de R\$ 2.500,00). 2 Média ponderada pela população urbana na RA.

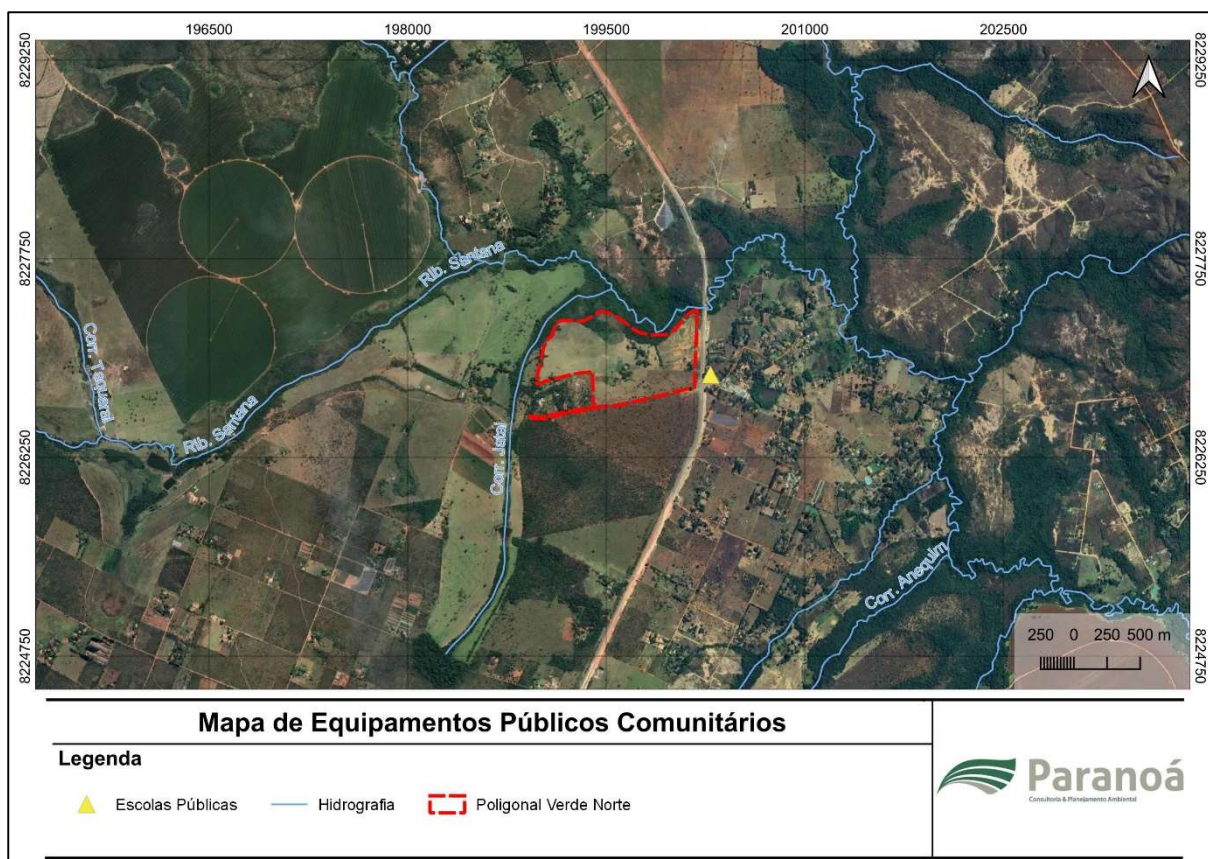


Figura 82. Mapa de equipamentos urbanos.

Caso os moradores locais precisem de atendimento no contexto de saúde, educação em nível de ensino médio, e mobiliário e lazer, devem-se deslocar para São Sebastião, Jardim Botânico ou Plano Piloto.

## 8.5 TRANSPORTE PÚBLICO

Com relação à mobilidade urbana por meio de transporte público, de acordo com o sítio<sup>2</sup> da Secretaria de Transporte e Mobilidade (Semob) existem cerca de 29 linhas de ônibus para atender à população do Jardim Botânico, ligando a RA às demais, com diferentes horários e tarifas.

Com relação ao transporte público na DF-140 (principal eixo viário na área do empreendimento), segundo o sítio eletrônico da SEMOB, há linhas que são operadas pela Viação Pioneira e que ligam essa porção do DF ao Plano Piloto e às RA's mais próximas, como São Sebastião, Santa Maria, Lago Sul, Lago Norte, Paranoá. Os horários, entretanto, não são frequentes, tendo maior disponibilidade em horários de pico. Conforme consulta feita à Semob (Ofício Nº 321/2024 - SEMOB/GAB/ASSAD), foram indicadas cinco linhas que atendem a região do empreendimento:

- 0.170 - Rodoviária do Plano Piloto (L2 Sul) / Lago Sul (Ponte das Garças) / Barreiros (EDF-140)

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://dfnoponto.semob.df.gov.br>>. Acesso em: 10 dez. 2023.

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

Ainda há o serviço interestadual de ônibus vindos da Cidade Ocidental/GO com direção ao Plano Piloto, podendo ser também uma alternativa para deslocamento de passageiros.

## **8.6 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS**

Para a análise dos bens culturais acautelados de valor arqueológico, tombados, valorados ou registrados foi encaminhado ao Iphan a Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) com vistas à definição dos estudos necessários para o empreendimento.

Tendo que o empreendimento recebeu o enquadramento de nível III em função de sua tipologia (anexo II da IN IPHAN nº01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN nº01/2015) foi solicitada a apresentação de estudos para a avaliação de impacto do patrimônio arqueológico na região de interesse do projeto.

Para subsidiar a elaboração destes projetos, o Iphan emitiu o Termo de Referência Específico - TRE Nº 40/2023/IPHAN-DF com as diretrizes propostas para esta avaliação.

Neste momento se encontra em análise no Iphan o Projeto de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA) que precederá a emissão da Portaria que irá autorizar a prospecção na área de estudo.

Após a realização do estudo de campo será elaborado o Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA) que apontará a existência ou não de bens acautelados e as medidas a serem adotadas quanto a proteção do patrimônio arqueológico, se for o caso.

## 9 CONCEPÇÕES DE INFRAESTRUTURA

### 9.1 CONSULTAS DE VIABILIDADE

Foi realizada consultas às concessionárias e órgãos públicos quanto a viabilidade para atendimento do empreendimento. As respostas estão listadas na Tabela 40.

Tabela 40. Respostas das consultas de viabilidade para infraestrutura urbana.

<b>Concessionária/Órgão</b>	<b>Nº do Documento</b>	<b>Parecer</b>
Caesb – Sistema de Abastecimento de Água	TVT nº 042/2023 Ofício Nº 17/2023/CACTE	Não há sistema de abastecimento de água implantado ou projetado para atendimento do empreendimento.  Será adotada solução independente até o início de operação do Sistema Paranoá Sul
Caesb – Sistema de Esgotamento Sanitário	TVT nº 042/2023 Ofício Nº 17/2023/CACTE	Não há sistema de esgotamento sanitário implantado ou projetado para atendimento do empreendimento.  Será adotada solução independente para o esgotamento sanitário.
Novacap – Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil	Despacho - NOVACAP/PRES/DU – 109151795 Despacho–NOVACAP/PRES/DU - 129949134	Não há capacidade de atendimento pela Companhia.  Foi apresentada concepção de drenagem e os projeto estão de acordo com o Termo de Referência da Companhia
SLU – Serviço de Limpeza Urbana	Despacho - SLU/PRES/DITEC 108468803 Despacho - SLU/PRES/DILUR 108540610	Há viabilidade de atendimento para a coleta de resíduos domiciliares.  Estabelecimentos enquadrados como Grandes Geradores devem adotar solução independente.
CEB-IPÊS	Carta n.º 112/2023 - CEB-IPES/DO/GPI	Não há interferência de rede de iluminação pública para a poligonal do empreendimento.
Neoenergia Distribuição Brasília	Carta n. 099/2023 – CGR Laudo Técnico nº 75046690/2023	Há viabilidade técnica de fornecimento de energia elétrica para o parcelamento urbano devendo ser apresentado projeto técnico à distribuidora.  Existe interferência com linhas de distribuição e o projeto de urbanismo deve considerar as faixas de segurança.

Concessionária/Órgão	Nº do Documento	Parecer
DER – Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal	Despacho - DER-DF/DG/SUOPER/DIDOM 108616581 Despacho - DER-DF/PRESI/SUTEC/DIREP/GEPRO 112780266	Não há interferência com a faixa de domínio da Rodovia DF-140 e não há impedimentos ao parcelamento, devendo ser respeitada faixa " <i>non aedificandi</i> ".
Semob – Secretaria de Mobilidade Urbana	Ofício Nº 321/2024 - SEMOB/GAB/ASSAD	O serviço de transporte público tem capacidade de atender a demanda gerada pelo empreendimento.

## 9.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 9.2.1 Estudo populacional, demandas e vazões

#### 9.2.1.1 Estudo de população fixa e flutuante

A população estimada para o empreendimento é de 2863 habitantes. O total de lotes previstos para a construção, de acordo com o urbanismo, é de 868 unidades, deixando a taxa de ocupação igual a 3,3 hab/lote. Utilizando a área parcelável de 58,9 ha, obtemos a densidade populacional de 48,6 hab/ha.

A Tabela 41, apresenta o quadro síntese do referido projeto de urbanismo, com a destinação de uso e ocupação do solo, porcentagem e área correspondente.

Tabela 41. Síntese de unidades imobiliárias e áreas públicas.

ÁREAS CONSIDERADAS	Área (m <sup>2</sup> )	(%)
<b>I. Área Total</b>	<b>598.122,01</b>	<b>100,000%</b>
<b>II. Área de Preservação Permanente - A.P.P.</b>	<b>8.366,41</b>	<b>1,399%</b>
<b>III. Servidão Canalização</b>	<b>719,14</b>	<b>0,120%</b>
<b>IV. Área Parcelável</b>	<b>589.036,46</b>	<b>98,481%</b>
<b>ÁREA A PARCELAR</b>	<b>589.036,46</b>	<b>100,000%</b>
DESTINAÇÃO	Área (m <sup>2</sup> )	(%)
<b>I. Unidades Imobiliárias</b>	<b>378.699,94</b>	<b>64,291%</b>
a. Condomínios Urbanísticos	321.517,29	54,584%
b. Lote Clube	19.018,66	3,229%
c. Comercial	29.214,27	4,960%
d. Sede Herdeiros	8.949,72	1,519%
<b>II. Áreas Públicas Municipais</b>	<b>141.255,74</b>	<b>23,981%</b>
e. Espaços Livres de Uso Público - ELUP	84.196,72	14,294%
f. Equipamento Público Urbano (Bacias e outros) - EPU	25.309,80	4,297%
g. Áreas Verdes Públicas	31.749,22	5,390%
h. Sistema Viário	69.080,78	11,728%



### 9.2.1.2 Estudo de demanda e de vazões

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

A definição dos parâmetros e critérios de projeto são vistos, a seguir:

#### a) Avaliação do Consumo Per Capita

O consumo de água média per capita será de **162 L/hab/dia**. O per capita foi adotado em função do Relatório de Monitoramento Regular do Consumo de Água Tratada no Distrito Federal (ADASA, 2020) onde é apontado que a região administrativa Jardim Botânico teve um Consumo Per Capita em 2019 de 202 L/hab/dia, enquanto a região de Santa Maria teve um Consumo Per Capita em 2019 de 123 L/hab/dia. Considerando a área dos lotes (275 m<sup>2</sup> em média) definidas pelo urbanismo, são menores que o geral apresentado pelo Jardim Botânico (1000 m<sup>2</sup>) então foi calculado a média dessas duas regiões para encontrar um consumo per capita mais adequado para o empreendimento.

#### b) Avaliação dos índices de perdas

Uma vez que este será um sistema novo, independente e com controle de vazões, sugere-se que o índice de perdas a ser considerado seja de **25%**, inferior ao geralmente indicado pela CAESB de 35% para a região.

#### c) Pressões limites

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

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

#### d) Vazões e velocidades máximas

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

Quanto às velocidades e vazões admissíveis, a Tabela 42, apresenta as referências utilizadas.

Tabela 42. Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras.

Material	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Vazão (L/s)
PEAD	60	0,685	1,63
PEAD	75	0,700	2,39
PEAD	90	0,720	3,53
PEAD	110	0,745	5,51

Material	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Vazão (L/s)
PEAD	125	0,770	7,32
PEAD	160	0,820	12,80
PEAD	200	0,870	21,17
PEAD	250	0,930	35,35
PEAD	315	1,020	61,91
PEAD	355	1,070	82,33
PVC/PBA	60	0,60 a 0,80	0,79
PVC/PBA	85	0,60 a 0,80	3,02 a 4,02
PVC/PBA ou DEFOFO	110	0,60 a 0,95	4,71 a 7,46
DEFOFO	150	0,80 a 1,20	14,14 a 21,21
DEFOFO	200	0,90 a 1,35	28,27 a 42,41
DEFOFO	250	1,00 a 1,50	49,09 a 73,63
DEFOFO	300	1,10 a 1,65	77,75 a 116,63

Fonte: CAESB – EPRC-12/081-13/11/2012

### e) Perdas de carga

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

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

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

Onde:

$h_f$ : perda de carga distribuída (m);

$f$ : coeficiente de perda de carga distribuída;

$L$ : extensão do conduto (m);

$DH$ : diâmetro hidráulico do conduto (m);

$V$ : velocidade média na seção normal da canalização (m/s);

$K$ : coeficiente de rugosidade uniforme equivalente (m). Este coeficiente é adotado como igual a 2 mm para tubulações de PVC/PBA, PVC/DEFOFO. Para PEAD, adota-se 0,01mm para diâmetros até 200mm e 0,025 para diâmetros superiores a 200mm, seguindo recomendações da ABPE (2013).

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

$Re$ : número de Reynolds;

$\nu$ : viscosidade cinemática da água, a 20° C, igual a 1,0 x 10-6 m<sup>2</sup>/s.

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

### f) Largura da faixa de servidão

A Tabela 43 estabelece a faixa de servidão a ser obedecida de acordo com o diâmetro da rede.

Tabela 43. Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos para Redes de Água.

Diâmetro	Material	Recobrimento (m)	Afastamento a partir do eixo da rede (m)
Até 150 mm	PEAD/PVC	0,80	1,50
	FOFO	0,60	
Acima de 150 mm até 200 mm	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,60	
Acima de 200 mm até 250 mm	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,85	
Acima de 250 mm até 300 mm	Todos	1,10	2,00
Acima de 300 até 350mm		1,25	5,00
Acima de 350 até 400mm		1,50	5,00
Acima de 400 até 1500mm		2,00	6,00

### g) Profundidade mínima

A profundidade mínima adotada em todos os trechos deve garantir o recobrimento mínimo (Tabela 43), procurando evitar interferências com as redes de esgoto e de drenagem pluvial, que virão a ser implantadas e com as existentes.

### g) Cálculo das demandas e vazões de contribuição

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

- Per capita de consumo médio: .....  $q = 162 \text{ L/hab/dia}$ ;
- Coeficiente do dia de maior consumo: .....  $K1 = 1,2 \llcorner k1 \gg$  ;
- Coeficiente da hora de maior consumo: .....  $K2 = 1,5$ ;
- Índice de perdas na distribuição: .....  $Ip = 25\%$ ;
- População de projeto .....  $P = 2863 \text{ habitantes}$ .

### a) Vazões

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

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

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

$$Q_d = Q_m \times k_1$$

$$Q_h = Q_d \times k_2$$

Onde:

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

⇒ Qh: vazão da hora de maior consumo (L/s);

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

- Média (Qm) = 7,16 L/s;
- Máxima diária (Qd) = 8,59 L/s;
- Máxima horária (Qh) = 12,88 L/s.

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

$$Q_C = A_i * 0,30$$

Onde:

⇒ Área Comercial .....  $A_{i=C} = 3,51$  ha;

⇒ Área do Clube .....  $A_{i=L} = 1,21$  ha.

**Vazão média área comercial e clube.....  $Q_c = 1,41$  L/s;**

Assim, as vazões apresentadas podem ser visualizadas na Tabela 44 e localizadas na Figura 83.

Tabela 44. Vazões de Projeto.

Uso do Solo	Área (ha)	hab	Lotes	Qm L/s	Qd L/s	Qh L/s
CONDOMÍNIO 1	4.93	480	146	1.20	1.44	2.16
CONDOMÍNIO 2	4.94	481	146	1.20	1.44	2.16
CONDOMÍNIO 3	4.80	467	142	1.17	1.40	2.10
CONDOMÍNIO 4	4.85	472	145	1.18	1.42	2.12
CONDOMÍNIO 5	5.22	508	154	1.27	1.52	2.29
CONDOMÍNIO 7	4.57	444	135	1.11	1.33	2.00
SEDE HERDEIROS	0.60	10	1	0.03	0.03	0.05
<b>TOTAL</b>	<b>29.91</b>	<b>2862</b>	<b>868</b>	<b>7.16</b>	<b>8.59</b>	<b>12.88</b>
COMERCIAL 1	1.88	-	1.00	0.56	0.68	1.02
COMERCIAL 2	1.63	-	1.00	0.49	0.59	0.88
CLUBE	1.21	-	1.00	0.36	0.44	0.65
<b>TOTAL</b>	<b>34.63</b>	<b>2862</b>	<b>871</b>	<b>8.57</b>	<b>10.29</b>	<b>15.43</b>

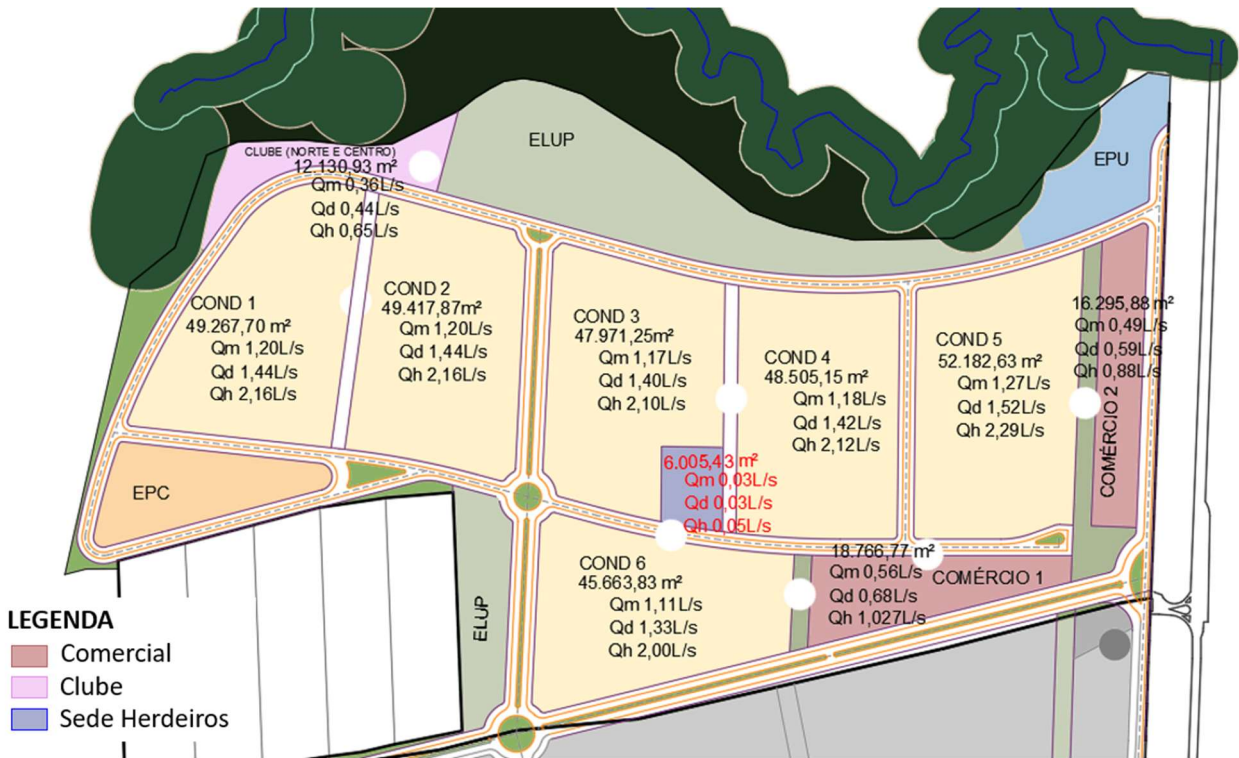


Figura 83. Áreas com suas respectivas vazões.

## b) Reservação

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

$$Vr = \frac{1}{3} Vd$$

Onde:

Vr = Volume de reservação (m³) e

Vd = volume do dia de maior consumo => 889,06 m³

$$V = \frac{1}{3} \times 889,06 = 296,35 \text{ m}^3$$

Tendo em vista a possibilidade de se utilizar reservatórios elevados, sugere-se adquirir dois de 150 m³ cada.

### 9.2.1.3 Estudo de Mananciais

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

Ressalta-se que a utilização do sistema da CAESB só poderá atender ao empreendimento após a implantação do sistema Corumbá.

#### - Mananciais existentes

Os mananciais disponíveis na região são:

- Ribeirão Santana,
- Córrego Jataí,
- Interligação ao sistema da CAESB.
- Águas subterrâneas profundas,
- Águas subterrâneas rasas, aquífero poroso.

#### **9.2.1.4 Seleção dos mananciais ou corpos receptores passíveis de utilização e definição das alternativas a serem estudadas**

Os critérios utilizados para a seleção do manancial são:

- ⇒ Quantidade da água,
- ⇒ Qualidade da água.

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

O uso de águas pluviais exige estruturas de armazenamento muito volumosas para suprir todas as demandas da população, sendo apenas aplicável em carácter complementar para atender pequenos valores de per capita. Sugere-se que esse tipo de manancial seja de uso residencial. Para atender a todo o empreendimento, entende-se que essa alternativa não seja aplicável, sendo descartada pelo critério técnico.

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

O manancial subterrâneo profundo tem as vantagens:

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

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

- ⇒ Interligação ao sistema da CAESB, quando disponível e aprovado pela concessionária.
- ⇒ Manancial subterrâneo, com previsão de interligação ao Sistema CAESB no futuro.

## **9.2.2 Estudo de Alternativas de Abastecimento**

### **9.2.2.1 Alternativa 1 – Interligação ao sistema da Caesb**

Essa solução depende da conclusão das obras de implantação do Sistema Produtor Corumbá e da resposta da CAESB quanto à possibilidade de alimentação do empreendimento com uma vazão média de 8,57 L/s, quando será informado o ponto de derivação da rede de abastecimento do empreendimento.

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

### **9.2.2.2 Alternativa 2 – Sistema Independente com a captação por Poço Tubular Profundo (PTP)**

Essa alternativa propõe a implantação de um sistema independente de abastecimento de água, com a captação por Poço Tubular Profundo (PTP). O sistema consiste na perfuração de um poço tubular profundo, que possibilita a captação de água subterrânea, com tratamento para consumo humano. O sistema contará com uma UTS (Unidade de Tratamento Simplificado), 2 reservatórios elevados com 150m<sup>3</sup> cada, rede de distribuição em PEAD com diâmetro mínimo de 63mm e interligação residencial hidrometrada, conforme as especificações a serem aprovadas pela CAESB.

## **9.2.3 Pré-dimensionamento da Alternativas Propostas**

### **9.2.4 Pré-dimensionamento dos Sistemas de Abastecimento de Água**

#### **9.2.4.1 Captação**

A captação será realizada por sistema de Poço Tubular Profundo (PTP) a partir de um aquífero subterrâneo localizados dentro da poligonal e de preferência na mesma região onde serão implantado o Centro de Reservação (CR) e a UTS. A vazão exigida para o atendimento em final de plano, para um funcionamento de 20h/dia da exploração, é de 44,45 m<sup>3</sup>/h.

De acordo com estudos apresentados pela ADASA (Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos no DF – 2007 / Campos et al) e por Santos e Matos (2006), a produção de águas por poços na região do parcelamento está entre 5,21 e 6,15 m<sup>3</sup>/h, conforme se pode verificar na Figura 84 e Figura 85.

Características dos sistemas aquíferos do domínio fraturado no Distrito Federal (modificado de Cadamuro, 2002).

Sistema	Subsistema	Unidade	Q <sub>média</sub> (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	Área (Km <sup>2</sup> )
Paranoá	S/A	metassiltito	12,70	29,30
	R <sub>3</sub> /Q <sub>3</sub>	quartzito/metarritmito arenoso	12,20	1389,10
	R <sub>4</sub>	metarritmito argiloso	6,15	1010,80
	PPC	psamo-pelito-carbonatada	9,10	458,90
	A	ardósia	4,39	541,60
Canastra	F	filitos	7,50	913,50
	F/Q/M	filitos c/ níveis carbonatados	33,00	46,10
Bambuí	-----	-----	5,21	1047,60
Araxá	-----	-----	3,15	353,70

Figura 84. Sistemas aquíferos do domínio fraturado do DF.

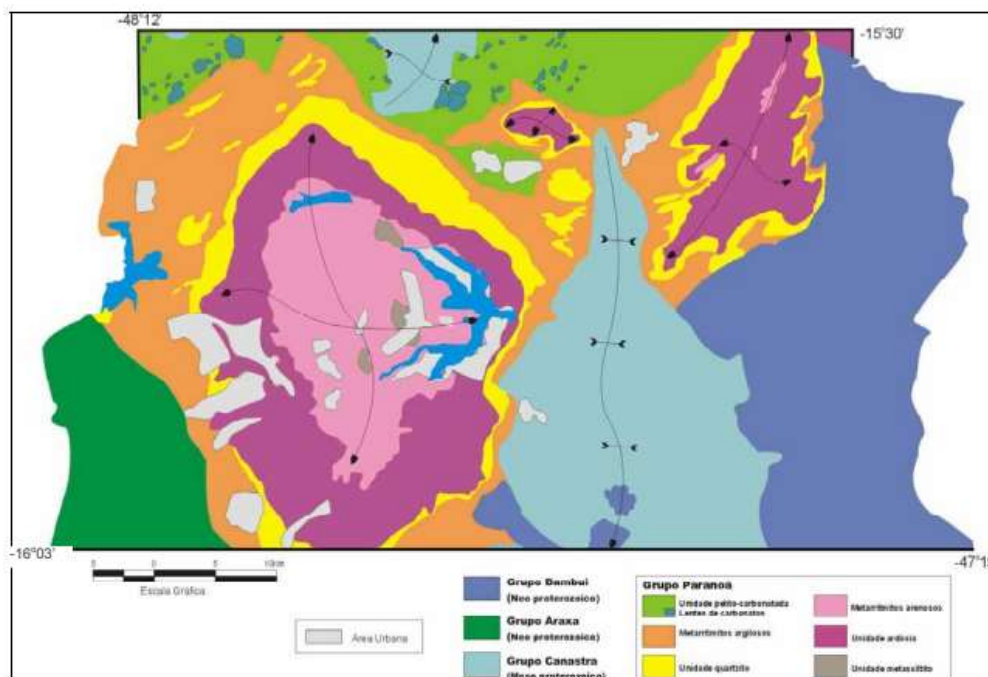


Figura 85. Mapa Geológico do DF.

Considerando os poços com vazão média de 6,0m<sup>3</sup>/h, serão necessários cerca de 7,0 PTPs para atender ao volume diário de 889,06 m<sup>3</sup>. Esses números somente poderão ser confirmados com a execução dos poços e a realização dos testes de vazão.

As possibilidades de se ter poços com vazões superiores à média de estudos anteriores, deverão ser consideradas após a perfuração de 2 poços na região. Dessa forma, sugere-se que as implantações das captações sejam realizadas por etapa, conforme a ocupação do empreendimento.

#### 9.2.4.2 Estação elevatória

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



### 9.2.4.3 Adutora

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

### 9.2.4.4 Estação de tratamento de água

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

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

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

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

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

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

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

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

A área prevista é de 35m<sup>2</sup>, contemplando laboratório e tanques de reservação dos produtos químicos.

Sugere-se que a Unidade de Tratamento Simplificado seja pré-fabricada, dentro de Contêiner, de maneira a facilitar seu transporte, instalação, operação e manutenção. Para ilustração do que está sendo proposto, a Figura 86 mostra um modelo da UTS.



Figura 86. Modelo de contêiner com UTS.

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

#### **9.2.4.5 Reservatório**

O reservatório será alocado juntamente com o sistema de poços como indicado na Figura 88.

- ⇒ Dois reservatórios elevados de 150m<sup>3</sup>.

#### **9.2.4.6 Redes de distribuição**

A rede de distribuição de água do parcelamento (Figura 87) terá seu início no reservatório e será realizada, em sua totalidade, por gravidade com as seguintes características:

- ⇒ Extensão total da rede ..... 6605,17m;
- ⇒ Reservatórios elevados - 2 x 150 m<sup>3</sup>.
- ⇒ A tubulação da rede será em PEAD PE80-PN10 SDR 13.6 para DN 63mm e PEAD PE100-PN10 SDR 17 para os demais diâmetros.

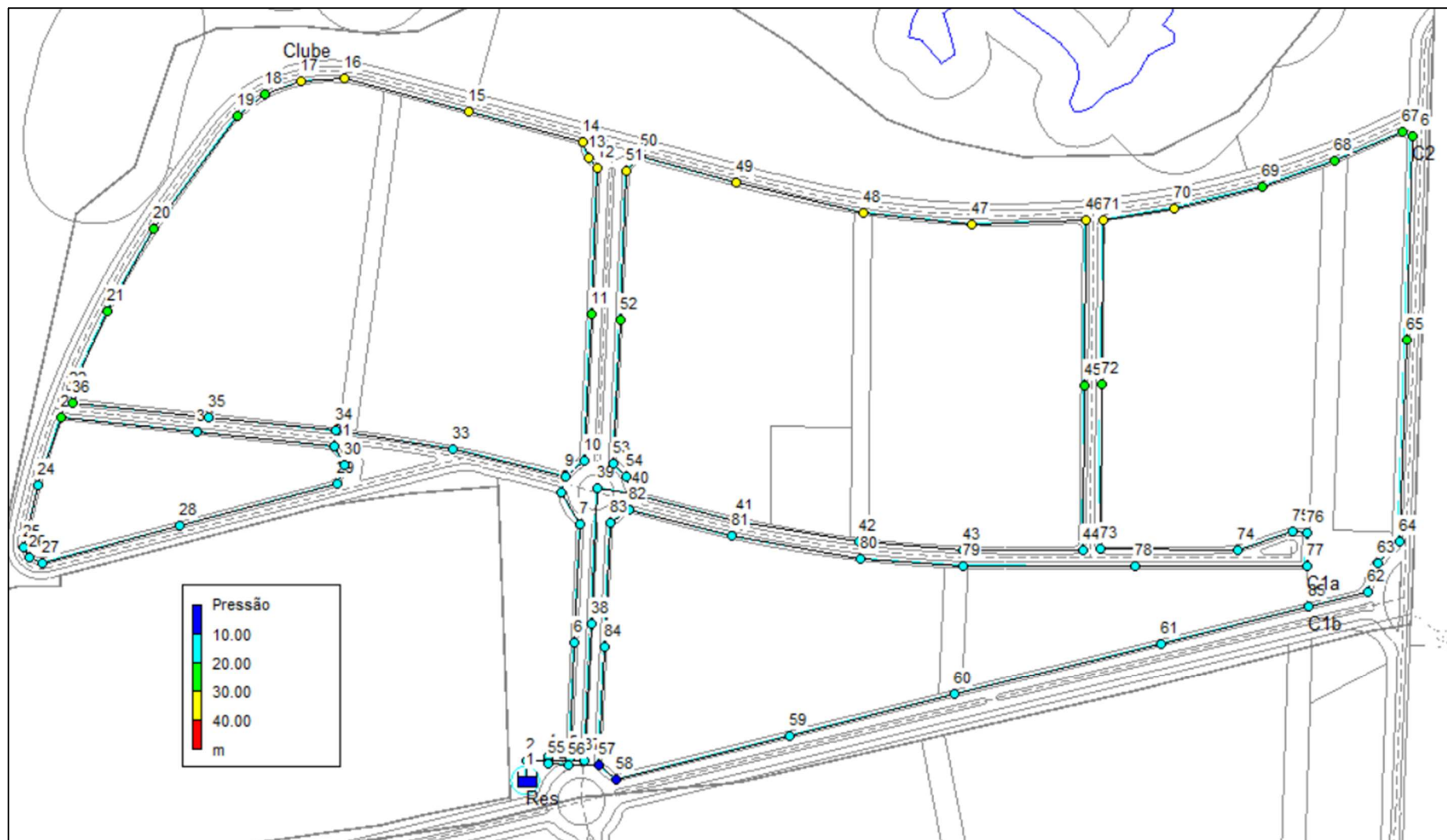


Figura 87. Sistema de Abastecimento de Água.

As alternativas para o abastecimento do residencial consistem em definir entre a utilização do sistema da CAESB ou definir a construção de novas unidades, sejam elas temporárias ou definitivas. A rede projetada para o empreendimento, sendo ela utilizada em qualquer das alternativas, pode ser visualizada na Figura 88.

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



Figura 88. Rede Projetada para o empreendimento.

## 9.2.5 Análise das Alternativas Propostas

### 9.2.5.1 Análise técnica

- Alternativa 1 - Interligação ao sistema da Caesb
  - Vantagens:
    - ⇒ A Caesb já possui uma estrutura consolidada de abastecimento de água, com experiência na operação e manutenção do sistema.
    - ⇒ A qualidade da água fornecida é monitorada e atende aos padrões de potabilidade.
  - Desvantagens:
    - ⇒ Dependência da Caesb para o fornecimento de água, podendo haver problemas de desabastecimento em situações de crise ou emergência.
    - ⇒ Limitação da capacidade de abastecimento, caso a demanda aumente ou a Caesb não tenha capacidade de expansão do sistema.
- Alternativa 2 - Sistema Independente com a captação por Poço Tubular Profundo (PTP)
  - Vantagens:
    - ⇒ Maior autonomia no fornecimento de água, sem depender da Caesb.
  - Desvantagens:

- ⇒ Investimento inicial elevado para a perfuração e instalação do poço tubular profundo;
- ⇒ Necessidade de monitoramento constante da qualidade da água subterrânea para garantir a potabilidade e evitar contaminações.

#### **9.2.5.2 Análise econômica**

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

#### **9.2.5.3 Análise ambiental**

- Alternativa 1 - Interligação ao sistema da Caesb
  - ⇒ Impactos ambientais negativos limitados, já que não seria necessário construir novas estruturas de captação.
  - ⇒ Possibilidade de benefícios ambientais, caso a Caesb utilize fontes de água sustentáveis e realize ações de proteção do meio ambiente.
- Alternativa 2 - Sistema Independente com a captação por Poço Tubular Profundo (PTP)
  - ⇒ Possibilidade de impactos ambientais negativos oriundos da utilização do lençol freático.
  - ⇒ Possibilidade de benefícios ambientais, caso a água subterrânea seja uma fonte renovável e sustentável, e sejam adotadas práticas de proteção do meio ambiente durante a construção e operação da estrutura.

#### **9.2.5.4 Comparação técnica, econômica e ambiental, e justificativa da alternativa escolhida**

Ao comparar as alternativas de abastecimento de água, é possível verificar que a Alternativa 1 apresenta vantagens no que se refere à análise técnica e ambiental. No entanto, sem o termo de viabilidade técnica será adotada a alternativa 2.

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

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

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

### **9.2.6 Apresentação da Concepção Escolhida**

As vazões exploradas poderão atingir até 90% da vazão nominal do poço com tempo de captação máximo de 20 h por dia, de acordo com Art. 5 da Resolução ADASA nº 16/2018.

Para essa concepção, se considerou uma vazão máxima diária de 10,29 L/s, equivalente a uma vazão média de 44,45 m<sup>3</sup>/h de um poço tubular profundo, trabalhando 20h por dia.

Caso essa solução seja adotada, o poço deverá ser perfurado de acordo com as normas e especificações técnicas da ABNT, adotadas pela CAESB. Além disso, o tempo de bombeamento máximo é de 20 horas.

O poço ainda está em processo de outorga, sendo assim, as vazões permitidas para exploração ainda não foram definidas, sendo que a viabilidade de atendimento esteja sempre limitada à capacidade de produção autorizada.

Sugere-se que sua localização seja em uma porção destinada a lotes residenciais, em sua porção mais elevada onde a cota é 893 m, como demonstrado na Figura 89. Salienta-se que essa é uma localização prévia, podendo ser alterada após estudos complementares e sugestões da Gerência de Estudos de Recursos Hídricos (E-GRH).

- Coordenadas: 199416,92, 8226649,44
- Tipo de Poço: tubular
- Vazão média do Subsistema: 44,45 m<sup>3</sup>/h

A vazão explorável será definida no processo de outorga.

A disponibilidade hídrica do aquífero e a qualidade da água serão confirmadas após realização de:

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

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

Dessa forma, sugere-se que sejam solicitadas outorgas prévias para uso do aquífero subterrâneo para um total de 2 poços, pois em termos de necessidade é recomendado prever um poço a mais para se caracterizar como uma reserva de manancial (Figura 89).

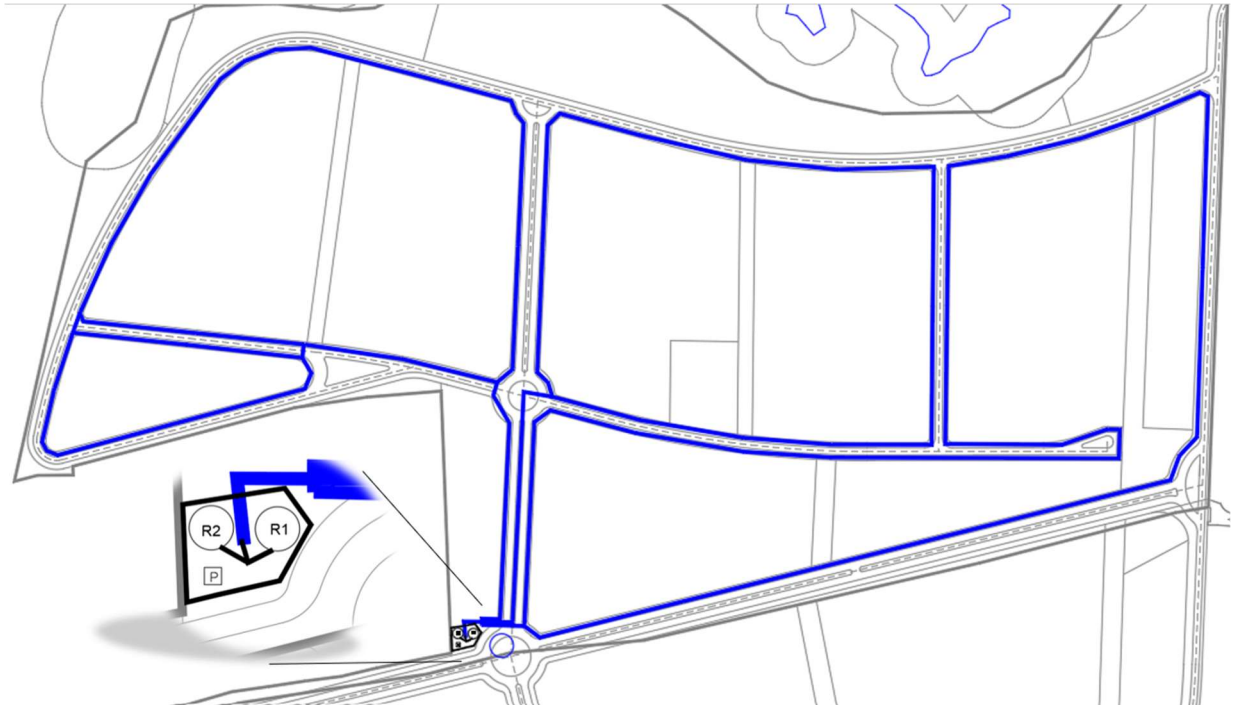


Figura 89. Sugestão de localização do poço e rede proposta

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

Ao comparar as alternativas de abastecimento de água, é possível verificar que a Alternativa 1, apresenta vantagens no que se refere à análise técnica e ambiental. No entanto, sem o termo de viabilidade técnica será adotada a alternativa 2.

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

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

Dessa forma, considerando a impossibilidade de atendimento da demanda pela Caesb e a viabilidade técnica da Alternativa 2, sugere-se a adoção do sistema independente

com a captação por poço tubular profundo (PTP) como a melhor alternativa para o sistema de abastecimento de água.

## 9.2.8 Resumo do Estudo de Concepção

O Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água para o empreendimento Verde Veredas é apresentado na Tabela 45 e Tabela 46 com os referidos Parâmetros, Critérios de Projeto e Verificação Hidráulica. Um resumo com as extensões para cada diâmetro de tubulação dimensionado é apresentado na Tabela 47.

Tabela 45. Resumo das informações do projeto.

<b>Documento referência</b>	-
<b>Empreendimento</b>	Empreendimento Verde Veredas, na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA-JB) - RA XXVII.
<b>Empreendedor:</b>	Verde Urbanizadora
<b>Responsável</b>	Ilvio A. Andrade
<b>Solicitante</b>	-
<b>Vigência</b>	-

Tabela 46. Resumo dos parâmetros e critérios de projeto.

Região Administrativa	Jardim Botânico
Área do empreendimento	59,81 ha
Área em APP	0,83 ha
Área passível de atendimento	58,90 ha
Usos do solo previstos	Residencial e comercial
Densidade populacional	48,6 hab/ha - Faixa prevista => 50-150 hab/ha
Previsão ocupação	2025
População fixa	2863
População flutuante	-x-
Coeficiente per capita de consumo de água	162 L/hab/dia
Coeficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
Coeficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coeficiente de vazão mínima (K3)	0,50
Coeficiente de perda (%)	25
Pressão dinâmica mínima	10 mca
Pressão estática máxima	40 mca
Perda de carga máxima	10 m/km
Diâmetro mínimo da Rede Pública:	63 mm
Faixa de servidão até DN 150	1,50 m
Faixa de servidão DN 150-300 mm	2,00 m
Faixa de servidão DN 300-350 mm	5,00 m
Recobrimento até DN 250 mm	0,80 m
Recobrimento DN 250-300 mm	1,10 m
Recobrimento DN 300-350 mm	1,25 m
Material	PEAD PE 80 PN10-DN 63mm e PE100 PN10-DN90mm
Vazão média	8,57 L/s
Vazão máxima diária	10,29 L/s
Vazão máxima horária	15,43 L/s



Captação através de poços tubular profundo	Estima-se que serão necessários 7 poços (20h/dia) Sugere-se executar 2 poços para avaliação das vazões de produção.
Produção do poço estimada	6 m <sup>3</sup> /h para 20h de funcionamento por dia.

Tabela 47. Extensões para cada diâmetro.

Comprimento (m)	Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Interno (mm)	Espessura (mm)	PE - tipo de resina
4.086,26	63	53,6	4,7	PE80
2.173,45	90	79,2	5,4	PE100
310,17	110	96,8	6,6	PE100
35,29	160	141	9,5	PE100
<b>6.605,17</b>	<b>Total</b>			

### 9.2.9 Conclusão

Após a instalação da adutora do Corumbá IV, será adotado como solução para o abastecimento de água, para os 2863 habitantes do futuro empreendimento, **a interligação ao seu sistema da CAESB**, considerando a vazão máxima diária de 10,29 L/s. Antes disso, será utilizado a alternativa com o uso e avaliação das vazões de dois poços, dois reservatórios com 150 m<sup>3</sup> cada, que podem ser implantados por etapas, e irão abastecer a rede projetada com extensão prevista de 6605,17 m. Toda a tubulação da rede será em PEAD PE100-PN10 SDR 17. A opção de tratamento adotada será a UTS pré-fabricada em contêiner.

## 9.3 INFRAESTRUTURA – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 9.3.1 Estudo de Demandas, de Vazões e de Cargas Orgânicas

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

#### 9.3.1.1 Definição dos parâmetros e critérios de projeto

##### a) Avaliação do Consumo Per Capita

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

- ⇒ Consumo de água per capita médio:  $q = 162$  L/hab/dia;
- ⇒ Coeficiente do dia de maior consumo:  $K1 = 1,2$ ;
- ⇒ Coeficiente da hora de maior consumo:  $K2 = 1,5$ .
- ⇒ Coeficiente de retorno água/esgoto: 80%;
- ⇒ Geração média de esgoto per capita: 129,6 L/hab/dia;
- ⇒ Coeficiente de consumo mínimo horário:  $K3 = 0,5$ .

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

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

#### **b) Locação**

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

Adota-se os seguintes critérios para locação da rede:

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

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

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

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

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

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

#### **d) Lâminas D'água Máximas**

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

### e) Poços de Visita (PVs)

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

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

### f) Profundidade Mínima

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

### g) Material das Tubulações

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

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

### h) Faixa de Servidão

Para proteção das tubulações, a CAESB adota os seguintes recobrimentos (a partir da geratriz superior do tubo) e faixas de servidão (com indicação do afastamento para cada lado a partir do eixo da rede), apresentadas na Tabela 48.

Tabela 48. Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos.

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

### 9.3.1.2 Cálculo das demandas e vazões de contribuição

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

- Per capita de consumo médio: .....  $q = 162$  L/hab/dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo: .....  $K_1 = 1,2$ ;
- Coeficiente da hora de maior consumo: .....  $K_2 = 1,5$ ;
- Coeficiente de retorno água/esgoto: .....  $C = 0,8$ ;
- População de projeto .....  $P = 2863$  habitantes.

#### a) Vazões

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

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

$$Q_d = Q_m \times K_1 + L \times ti + D \qquad Q_h = Q_d \times K_2 + L \times ti + D$$

Onde:

- $Q_m$  = vazão média (L/s);
- $Q_d$  = vazão máxima diária (L/s);
- $Q_h$  = vazão máxima horária (L/s);
- $q$  = per capita de consumo de água (L/s.hab);
- $P$  = população de projeto (hab);
- $c$  = coeficiente de retorno esgoto/água;
- $k_1$  = coeficiente do dia de maior consumo;
- $k_2$  = coeficiente da hora de maior consumo;
- $L$  = extensão prevista das redes (5229,00 m);
- $ti$  = taxa de infiltração (0,00005 L/s/m).
- $D$  = vazões de demandas especiais (L/s)

A produção de esgoto das áreas comercial e do clube foram consideradas como uma vazão especial equivalente a 0,3 L/s/ha cada, multiplicado pelo coeficiente de retorno de 80%.

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

- Média ( $Q_m$ ) = 5,69 L/s;
- Máxima diária ( $Q_d$ ) = 6,77 L/s;
- Máxima horária ( $Q_h$ ) = 10,03 L/s.

As vazões acima apresentadas são subdividas conforme exibido na Tabela 49 a seguir:

Tabela 49. Vazões de Projeto.

	Área (ha)	hab	Lotes	Extensao (m)	Qm (L/s)	Qd (L/s)	Qh (L/s)
CONDOMÍNIO 1	4.93	481	146		0.72	0.87	1.30
CONDOMÍNIO 2	4.94	481	146		0.72	0.87	1.30
CONDOMÍNIO 3	4.80	467	142		0.70	0.84	1.26
CONDOMÍNIO 4	4.85	472	145		0.71	0.85	1.27
CONDOMÍNIO 5	5.22	508	154		0.76	0.91	1.37
CONDOMÍNIO 7	4.57	444	135		0.67	0.80	1.20
SEDE HERDEIROS	0.60	10	1		0.02	0.02	0.03
<b>TOTAL</b>	<b>29.91</b>	<b>2863</b>	<b>868</b>		<b>4.29</b>	<b>5.15</b>	<b>7.73</b>
COMERCIAL 1	1.88	-	1		0.45	0.54	0.81
COMERCIAL 2	1.63	-	1		0.39	0.47	0.70
CLUBE	1.21	-	1		0.29	0.35	0.52
Infiltração				5229.00	0.26		
<b>TOTAL</b>	<b>34.63</b>	<b>2863</b>	<b>871</b>	<b>5229</b>	<b>5.69</b>	<b>6.77</b>	<b>10.03</b>

### 9.3.2 Estudo de Corpos Receptores

#### 9.3.2.1 Corpos receptores

Os corpos receptores disponíveis na região são:

- Ribeirão Santana,
- Córrego Jataí.

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

O corpo receptor adotado será de acordo com a alternativa escolhida.

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

- ⇒ Sistema individual através de fossa séptica e sumidouro.
- ⇒ Rede Coletora e implantação de uma ETE compacta com lançamento final no Ribeirão Santana;
- ⇒ Rede coletora e interligação com o sistema CAESB.

### 9.3.3 Formulação das Alternativas

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

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

Para efeito de avaliação, esse sistema será implantado de forma individual, cabendo a cada família construir uma fossa/sumidouro em seu lote (Figura 90). Esse sistema exigirá manutenções de 2 em 2 anos, através de caminhão limpa fossa.



Figura 90. Fossas e Sumidouros por lote.

### 9.3.5 Alternativa 2 — Rede Coletora e implantação de uma ETE compacta com lançamento final no Ribeirão Santana

Seguindo os critérios e parâmetros já estabelecidos, foi avaliada uma rede coletora pública com extensão de 5.229,00 m.

No ponto mais baixo da rede deve-se prever um lote com dimensões mínimas de 500 m<sup>2</sup> para implantação da ETE Compacta (Figura 91). Vale lembrar que parte da área mais baixa pode ser utilizada para bacias de retenção para o sistema de águas pluviais do parcelamento.

A rede pública, terá diâmetro de 150 mm e terá seu caminhamento ao longo das vias, preferencialmente nas áreas verdes. Devido à razoável declividade do terreno, apenas em alguns trechos terão recobrimentos superiores ao recobrimento mínimo.



Figura 91. Proposta de rede coletora de esgoto com Estação de Tratamento.

#### a) Alternativas para o Tratamento

A alternativa avaliada é válida para o lançamento no Ribeirão Santana, afluente da margem direita do Rio São Bartolomeu. Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu. Unidade Hidrográfica Ribeirão Santana/UH-29.

Como o corpo hídrico não está enquadrado ainda pelas legislações do DF, conforme Art. 42 da RESOLUÇÃO CONAMA 357 DE 2005, as águas serão classe 2 a não ser que as condições de qualidade atuais sejam melhores.

Os efluentes do tratamento devem atender:

- Resolução CONAMA 430 de 2011
  - Tabela II do Art. 16
  - Art.21 e 23 da Seção III.
- NBR 13.969
  - Tabela 5
  - Tabela 6 (corpos de classe B).

Os valores de referência são apresentados na Tabela 50, a seguir.

Tabela 50. Parâmetros de tratamento de esgoto.

Parâmetro	Remoção	Referência	Limite	Unidade	Referência
DBO <sub>5,20</sub>	91,40%	ETE SSB	< 30 < 120 < 40	mg/L	NBR 13969 Conama 430 Adotado
DQO	91,40%	ETE SSB	< 75	mg/L	NBR 13969
NT	58,00%	ETE SSB			
Nitrato			< 20	mg/L	NBR 13969
KT	58,00%	ETE SSB			
PT	60,00 %	ETE SSB			
Fosfato			< 1	mg/L	NBR 13969
SS	93,80%	ETE SSB	< 0,1	mL/L	Conama 430
CT	99,90 %	ETE SSB			
Coliformes Fecais			< 1000	NMP/100mL	NBR 13969
pH			6,0-9,0		NBR 13969
Temperatura			< 40	°C	Conama 430
Óleos e graxas			< 30	mg/L	NBR 13969
OD			> 2,0	mg/L	NBR 13969
Sólidos não filtráveis totais			< 20	mg/L	NBR 13969
Cl residual			< 0,5	mg/L	NBR 13969
Flutuantes			Zero		Conama 430
Substâncias solúveis em hexano			< 100	mg/L	Conama 430

Fonte: Modificado de NBR 13696, Conama 430 - Referência ETE SSB (ETE São Sebastião – DF).

Essa alternativa considera a construção de uma estação de tratamento de esgotos compacta específica para esse setor e lançamento final dos efluentes líquidos em curso d'água.

São previstos nesse sistema os seguintes processos:

- ⇒ Medição de vazão,
- ⇒ Tratamento preliminar mediante gradeamento,
- ⇒ Tratamento primário mediante desarenadores,
- ⇒ Tratamento secundário,
- ⇒ Disposição do lodo em leitos de secagem,
- ⇒ Manejo periódico de lodo
- ⇒ Lançamento de efluente em corpo hídrico.

A área necessária para a implantação de uma ETE Compacta que atenda a essa descrição é de 500m<sup>2</sup>. O emissário final até o lançamento no Ribeirão Santana é da ordem de 200m em tubulação de DN 150mm. É importante destacar a necessidade de operação e manutenção que exigirá mão de obra qualificada para trabalhar em períodos a serem definidos pelo sistema empregado. Custos de materiais e equipamentos que devem ser vistoriados. Além de ser necessário a obtenção de uma outorga para o lançamento do efluente em corpo hídrico.



### 9.3.6 Alternativa 3 – Sistema Coletor de Esgoto e interligação à CAESB

Essa alternativa estará disponível ao final das obras do empreendimento, pois conforme previsões, o Sistema Produtor do Corumbá estará finalizado para atender a região. A rede coletora se encontra na Figura 91.

### 9.3.7 Pré-dimensionamento das alternativas propostas

#### 9.3.7.1 Pré-dimensionamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

##### h) Rede Coletora

A rede coletora pública tem extensão de 5229,00 m. A rede pública, terá diâmetro de 150 mm e terá seu caminhamento ao longo das vias e passeios, preferencialmente nas áreas verdes e passeios. Devido à razoável declividade do terreno, apenas em alguns trechos terão recobrimentos superiores ao recobrimento mínimo.

O pré-dimensionamento da rede coletora (Figura 92) está apresentado na Tabela 51.

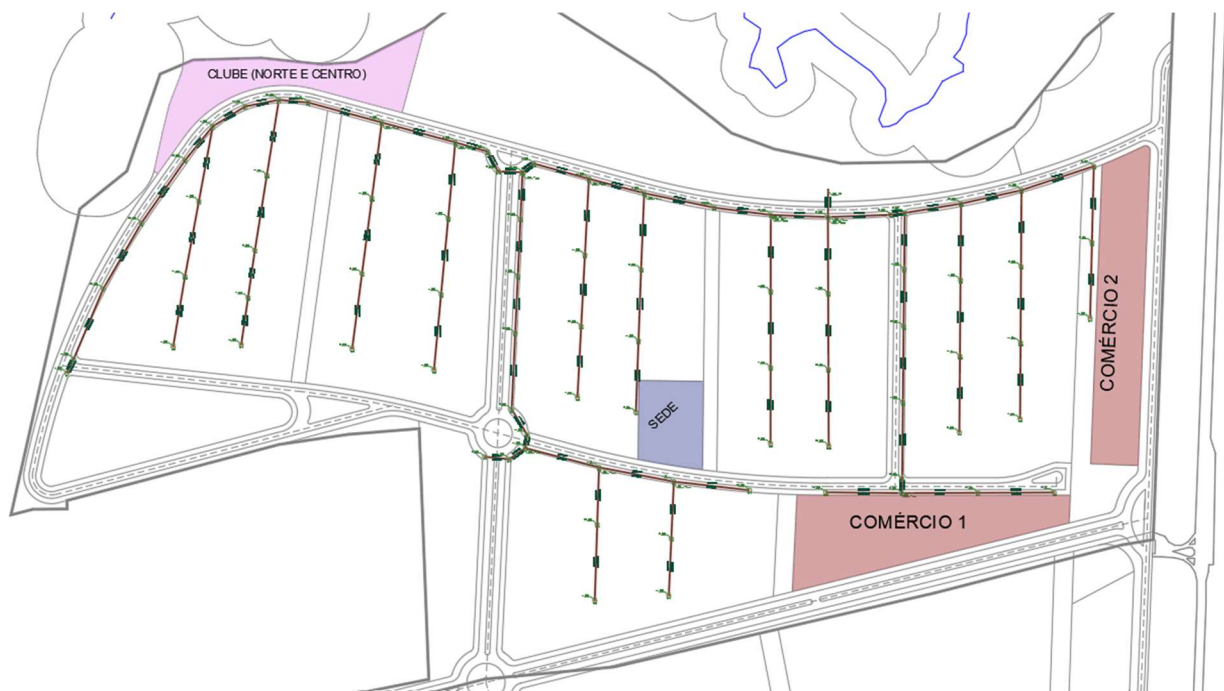


Figura 92. Rede coletora com os poços de visita.

Tabela 51. Rede Coletora de Esgotos e – Pré-dimensionamento Alternativa 3.

TRECHO	SING. MON.	SING. JUS.	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PROF. MON(m)	PROF. JUS(m)	COMPRIM. (m)	DECLIV. (m/m)	MANNING	MATERIAL	DN (mm)	Q CONC INI(l/s)	Q CONC FIN(l/s)	Q INI (l/s)	Q FIN (l/s)	VEL. INI (m/s)	VEL. FIN (m/s)	VEL CRÍT (m/s)	LÂMINA INI(%)	LÂMINA FIN(%)	T.TRAT. (Pa)	INVARIÁVEL	OBS.
(1-1)	PV1	PV2	881,16	880,57	880,11	879,52	1,05	1,05	16,5	0,0358	0,013	PVC	150	0	0	0,01	0,02	0,86	0,86	2,25	16	16	5,1	NÃO	
(1-2)	PV2	PV3	880,57	877,91	879,52	876,86	1,05	1,05	80,0	0,0333	0,013	PVC	150	0	0	0,04	0,10	0,84	0,84	2,27	16	16	4,9	NÃO	
(1-3)	PV3	PV4	877,91	876,43	876,86	875,38	1,05	1,05	80,0	0,0185	0,013	PVC	150	0	0	0,08	0,18	0,68	0,68	2,42	18	18	3,1	NÃO	
(1-4)	PV4	PV5	876,43	873,94	875,38	872,89	1,05	1,05	80,0	0,0311	0,013	PVC	150	0	0	0,12	0,27	0,82	0,82	2,29	16	16	4,6	NÃO	
(1-5)	PV5	PV6	873,94	872,33	872,89	871,28	1,05	1,05	46,0	0,0350	0,013	PVC	150	0	0	0,14	0,31	0,85	0,85	2,26	16	16	5,1	NÃO	
(1-6)	PV6	PV7	872,33	871,08	871,28	870,03	1,05	1,05	40,0	0,0313	0,013	PVC	150	0,26	0,52	0,62	1,35	0,82	0,82	2,29	16	16	4,6	NÃO	
(1-7)	PV7	PV8	871,08	870,46	870,03	869,41	1,05	1,05	36,0	0,0172	0,013	PVC	150	0	0	0,64	1,39	0,66	0,66	2,44	19	19	2,9	NÃO	
(1-8)	PV8	PV9	870,46	870,40	869,41	869,26	1,05	1,14	31,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,88	1,95	0,43	0,46	2,96	25	29	1,1	NÃO	
(1-9)	PV9	PV10	870,40	869,95	869,26	868,86	1,14	1,10	80,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	1,0	0,92	2,03	0,43	0,47	2,99	25	29	1,1	NÃO	
(1-10)	PV10	PV11	869,95	869,82	868,86	868,46	1,10	1,37	80,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	1,16	2,60	0,43	0,50	3,15	25	33	1,1	NÃO	
(1-11)	PV11	PV12	869,82	869,59	868,46	868,28	1,37	1,31	35,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	1,39	3,13	0,43	0,53	3,27	25	37	1,1	NÃO	
(1-12)	PV12	PV13	869,59	869,86	868,28	868,16	1,31	1,70	23,6	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	1,40	3,15	0,43	0,53	3,27	25	37	1,1	NÃO	
(1-13)	PV13	PV14	869,86	869,52	868,16	868,03	1,70	1,49	25,6	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	1,40	3,15	0,43	0,53	3,27	25	37	1,1	NÃO	
(1-14)	PV14	PV15	869,52	869,04	868,03	867,96	1,49	1,08	15,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	1,90	4,31	0,46	0,58	3,49	28	44	1,2	NÃO	
(1-15)	PV15	PV16	869,04	869,29	867,96	867,66	1,08	1,63	60,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	1,93	4,38	0,46	0,58	3,50	29	44	1,2	NÃO	
(1-16)	PV16	PV17	869,29	868,87	867,66	867,36	1,63	1,51	60,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	2,16	4,90	0,48	0,60	3,57	30	47	1,3	NÃO	
(1-17)	PV17	PV18	868,87	867,69	867,36	866,64	1,51	1,05	75,0	0,0096	0,013	PVC	150	0	0	2,39	5,45	0,62	0,78	3,42	27	42	2,3	NÃO	
(1-18)	PV18	PV19	867,69	866,37	866,64	865,32	1,05	1,05	60,0	0,0220	0,013	PVC	150	0	0	2,42	5,51	0,83	1,06	3,15	22	34	4,3	NÃO	DG 0.06
(1-19)	PV19	PV20	866,37	866,66	865,26	864,96	1,11	1,70	60,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	2,66	6,06	0,50	0,63	3,72	34	54	1,4	NÃO	
(1-20)	PV20	Fim	866,66	865,94	864,96	864,81	1,70	1,13	29,5	0,0050	0,013	PVC	200	0	0	4,47	10,02	0,57	0,71	4,09	30	46	1,7	NÃO	
(2-1)	PV21	PV22	881,48	879,51	880,43	878,46	1,05	1,05	75,0	0,0263	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,15	0,77	0,77	2,33	17	17	4,0	NÃO	
(2-2)	PV22	PV23	879,51	876,12	878,46	875,07	1,05	1,05	80,0	0,0424	0,013	PVC	150	0	0	0,13	0,31	0,91	0,91	2,21	15	15	5,9	NÃO	
(2-3)	PV23	PV6	876,12	872,33	875,07	871,28	1,05	1,05	80,0	0,0474	0,013	PVC	150	0	0	0,20	0,48	0,95	0,95	2,18	14	14	6,4	NÃO	
(3-1)	PV24	PV25	883,09	881,27	882,04	880,22	1,05	1,05	50,0	0,0364	0,013	PVC	150	0	0	0,04	0,10	0,87	0,87	2,25	15	15	5,2	NÃO	
(3-2)	PV25	PV26	881,27	878,78	880,22	877,73	1,05	1,05	50,0	0,0498	0,013	PVC	150	0	0	0,09	0,20	0,97	0,97	2,17	14	14	6,6	NÃO	
(3-3)	PV26	PV27	878,78	874,50	877,73	873,45	1,05	1,05	80,0	0,0535	0,013	PVC	150	0	0	0,16	0,37	0,99	0,99	2,15	14	14	7,0	NÃO	
(3-4)	PV27	PV8	874,50	870,46	873,45	869,41	1,05	1,05	80,0	0,0505	0,013	PVC	150	0	0	0,23	0,53	0,97	0,97	2,17	14	14	6,7	NÃO	
(4-1)	PV28	PV29	882,76	878,74	881,71	877,69	1,05	1,05	80,0	0,0503	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,16	0,97	0,97	2,17	14	14	6,7	NÃO	
(4-2)	PV29	PV30	878,74	874,44	877,69	873,39	1,05	1,05	80,0	0,0538	0,013	PVC	150	0	0	0,14	0,32	0,99	0,99	2,15	14	14	7,1	NÃO	
(4-3)	PV30	PV10	874,44	869,95	873,39	868,90	1,05	1,05	80,0	0,0561	0,013	PVC	150	0	0	0,21	0,49	1,01	1,01	2,14	14	14	7,3	NÃO	DG 0.04
(5-1)	PV31	PV32	882,36	878,22	881,31	877,17	1,05	1,05	80,0	0,0518	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,16	0,98	0,98	2,16	14	14	6,8	NÃO	
(5-2)	PV32	PV33	878,22	873,88	877,17	872,83	1,05	1,05	80,0	0,0543	0,013	PVC	150	0	0	0,14	0,32	1,00	1,00	2,15	14	14	7,1	NÃO	
(5-3)	PV33	PV11	873,88	869,82	872,83	868,77	1,05	1,05	80,0	0,0508	0,013	PVC	150	0	0	0,21	0,49	0,97	0,97	2,17	14	14	6,7	NÃO	DG 0.31
(6-1)	PV34	PV35	886,24	886,15	885,19	885,06	1,05	1,09	26,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,02	0,05	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(6-2)	PV35	PV36	886,15	885,24	885,06	884,19	1,09	1,05	20,6	0,0422	0,013	PVC	150	0	0	0,03	0,07	0,91	0,91	2,21	15	15	5,8	NÃO	TQ 1.69
(6-3)	PV36	PV37	885,24	884,46	882,50	882,43	2,74	2,03	14,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,37	0,85	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(6-4)	PV37	PV38	884,46	883,25	882,43	882,20	2,03	1,05	31,4	0,0073	0,013	PVC	150	0	0	0,38	0,88	0,49	0,49	2,68	23	23	1,5	NÃO	
(6-5)	PV38	PV39	883,25	878,96	882,20	877,91	1,05	1,05	80,0	0,0536	0,013	PVC	150	0	0	0,42	0,97	0,99	0,99	2,15	14	14	7,0	NÃO	
(6-6)	PV39	PV40	878,96	875,49	877,91	874,44	1,05	1,05	60,0	0,0578	0,013	PVC	150	0	0	0,45	1,03	1,02	1,02	2,13	14	14	7,5	NÃO	

(6-7)	PV40	PV41	875,49	871,88	874,44	870,83	1,05	1,05	60,0	0,0602	0,013	PVC	150	0	0	0,48	1,09	1,03	1,03	2,12	14	14	7,7	NÃO	
(6-8)	PV41	PV14	871,88	869,52	870,83	868,47	1,05	1,05	49,0	0,0482	0,013	PVC	150	0	0	0,50	1,14	0,95	0,95	2,18	14	14	6,5	NÃO	DG 0.44
(7-1)	PV42	PV43	884,75	885,00	883,70	883,30	1,05	1,70	80,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,04	0,08	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(7-2)	PV43	PV44	885,00	885,00	883,30	882,90	1,70	2,10	80,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,18	0,41	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(7-3)	PV44	PV36	885,00	885,24	882,90	882,50	2,10	2,74	80,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,34	0,78	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(8-1)	PV45	PV46	890,56	887,78	889,51	886,73	1,05	1,05	80,0	0,0348	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,16	0,85	0,85	2,26	16	16	5,0	NÃO	
(8-2)	PV46	PV44	887,78	885,00	886,73	883,95	1,05	1,05	60,0	0,0463	0,013	PVC	150	0	0	0,12	0,28	0,94	0,94	2,19	15	15	6,3	NÃO	TQ 1.05
(9-1)	PV47	PV48	889,56	887,46	888,51	886,41	1,05	1,05	60,0	0,0350	0,013	PVC	150	0	0	0,05	0,12	0,85	0,85	2,26	16	16	5,1	NÃO	
(9-2)	PV48	PV43	887,46	885,00	886,41	883,95	1,05	1,05	60,0	0,0410	0,013	PVC	150	0	0	0,10	0,24	0,90	0,90	2,22	15	15	5,7	NÃO	TQ 0.65
(10-1)	PV49	PV50	881,67	877,61	880,62	876,56	1,05	1,05	75,0	0,0541	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,15	0,99	0,99	2,15	14	14	7,1	NÃO	
(10-2)	PV50	PV51	877,61	873,28	876,56	872,23	1,05	1,05	75,0	0,0577	0,013	PVC	150	0	0	0,13	0,30	1,02	1,02	2,13	14	14	7,5	NÃO	
(10-3)	PV51	PV16	873,28	869,29	872,23	868,24	1,05	1,05	80,0	0,0499	0,013	PVC	150	0	0	0,20	0,47	0,97	0,97	2,17	14	14	6,7	NÃO	DG 0.58
(11-1)	PV52	PV53	881,90	877,75	880,85	876,70	1,05	1,05	75,0	0,0553	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,15	1,00	1,00	2,14	14	14	7,2	NÃO	
(11-2)	PV53	PV54	877,75	873,44	876,70	872,39	1,05	1,05	75,0	0,0575	0,013	PVC	150	0	0	0,13	0,30	1,02	1,02	2,14	14	14	7,4	NÃO	
(11-3)	PV54	PV17	873,44	868,87	872,39	867,82	1,05	1,05	80,0	0,0571	0,013	PVC	150	0	0	0,20	0,47	1,01	1,01	2,14	14	14	7,4	NÃO	DG 0.46
(12-1)	PV55	PV56	882,41	878,17	881,36	877,12	1,05	1,05	80,0	0,0530	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,16	0,99	0,99	2,16	14	14	7,0	NÃO	
(12-2)	PV56	PV57	878,17	873,06	877,12	872,01	1,05	1,05	80,0	0,0639	0,013	PVC	150	0	0	0,14	0,32	1,05	1,05	2,11	13	13	8,1	NÃO	
(12-3)	PV57	PV19	873,06	866,37	872,01	865,32	1,05	1,05	80,0	0,0836	0,013	PVC	150	0	0	0,21	0,49	1,16	1,16	2,05	13	13	9,9	NÃO	DG 0.06
(13-1)	PV58	PV59	882,15	877,80	881,10	876,75	1,05	1,05	80,0	0,0544	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,16	1,00	1,00	2,15	14	14	7,1	NÃO	
(13-2)	PV59	PV60	877,80	872,69	876,75	871,64	1,05	1,05	80,0	0,0639	0,013	PVC	150	0	0	0,14	0,32	1,05	1,05	2,11	13	13	8,1	NÃO	
(13-3)	PV60	PV20	872,69	866,66	871,64	865,61	1,05	1,05	80,0	0,0754	0,013	PVC	150	0	0	0,21	0,49	1,12	1,12	2,07	13	13	9,2	NÃO	TQ 0.65
(14-1)	PV61	PV62	884,35	883,94	883,30	882,89	1,05	1,05	80,0	0,0051	0,013	PVC	150	0,2	0,4	0,24	0,48	0,43	0,43	2,79	25	25	1,1	NÃO	TQ 1.74
(14-2)	PV62	PV63	883,94	883,30	881,15	881,08	2,79	2,22	15,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,51	1,06	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(14-3)	PV63	PV64	883,30	879,88	881,08	878,83	2,22	1,05	80,0	0,0281	0,013	PVC	150	0	0	0,55	1,14	0,79	0,79	2,31	16	16	4,3	NÃO	
(14-4)	PV64	PV65	879,88	873,55	878,83	872,50	1,05	1,05	80,0	0,0791	0,013	PVC	150	0	0	0,58	1,23	1,14	1,14	2,06	13	13	9,5	NÃO	
(14-5)	PV65	PV66	873,55	870,94	872,50	869,89	1,05	1,05	60,0	0,0435	0,013	PVC	150	0	0	0,61	1,29	0,92	0,92	2,20	15	15	6,0	NÃO	
(14-6)	PV66	PV67	870,94	867,25	869,89	866,20	1,05	1,05	59,0	0,0625	0,013	PVC	150	0	0	0,64	1,35	1,05	1,05	2,12	14	14	7,9	NÃO	
(14-7)	PV67	PV68	867,25	867,32	866,20	866,13	1,05	1,19	14,9	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	1,58	3,41	0,44	0,54	3,32	26	39	1,1	NÃO	
(14-8)	PV68	PV20	867,32	866,66	866,13	865,61	1,19	1,05	65,9	0,0078	0,013	PVC	150	0	0	1,61	3,47	0,51	0,64	3,19	23	35	1,6	NÃO	TQ 0.65
(15-1)	PV69	PV70	883,00	883,54	881,95	881,55	1,05	1,99	80,0	0,0050	0,013	PVC	150	0,20	0,41	0,24	0,49	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(15-2)	PV70	PV62	883,54	883,94	881,55	881,15	1,99	2,79	80,0	0,0050	0,013	PVC	150	0	0	0,27	0,58	0,43	0,43	2,80	25	25	1,1	NÃO	
(16-1)	PV71	PV72	877,25	876,00	876,20	874,95	1,05	1,05	80,0	0,0156	0,013	PVC	150	0,35	0,70	0,39	0,78	0,64	0,64	2,47	19	19	2,7	NÃO	
(16-2)	PV72	PV73	876,00	871,25	874,95	870,20	1,05	1,05	80,0	0,0594	0,013	PVC	150	0	0	0,42	0,87	1,03	1,03	2,13	14	14	7,6	NÃO	
(16-3)	PV73	PV74	871,25	870,02	870,20	868,97	1,05	1,05	80,0	0,0154	0,013	PVC	150	0	0	0,46	0,95	0,64	0,64	2,47	19	19	2,7	NÃO	
(16-4)	PV74	PV75	870,02	868,36	868,97	867,31	1,05	1,05	65,0	0,0255	0,013	PVC	150	0	0	0,70	1,50	0,76	0,76	2,34	17	17	4,0	NÃO	
(16-5)	PV75	PV67	868,36	867,25	867,31	866,20	1,05	1,05	60,0	0,0185	0,013	PVC	150	0	0	0,94	2,05	0,68	0,75	2,60	18	21	3,1	NÃO	
(17-1)	PV76	PV77	881,02	878,00	879,97	876,95	1,05	1,05	80,0	0,0378	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,16	0,88	0,88	2,24	15	15	5,4	NÃO	
(17-2)	PV77	PV78	878,00	872,72	876,95	871,67	1,05	1,05	80,0	0,0660	0,013	PVC	150	0	0	0,14	0,32	1,07	1,07	2,10	13	13	8,3	NÃO	
(17-3)	PV78	PV75	872,72	868,36	871,67	867,31	1,05	1,05	80,0	0,0545	0,013	PVC	150	0	0	0,21	0,49	1,00	1,00	2,15	14	14	7,1	NÃO	
(18-1)	PV79	PV80	880,58	878,00	879,53	876,95	1,05	1,05	80,0	0,0323	0,013	PVC	150	0	0	0,07	0,16	0,83	0,83	2,28	16	16	4,7	NÃO	
(18-2)	PV80	PV81	878,00	874,43	876,95	873,38	1,05	1,05	80,0	0,0446	0,013	PVC	150	0	0	0,14	0,32	0,93	0,93	2,20	15	15	6,1	NÃO	
(18-3)	PV81	PV74	874,43	870,02	873,38	868,97	1,05	1,05	80,0	0,0551	0,013	PVC	150	0	0	0,21	0,49	1,00	1,00	2,15	14	14	7,2	NÃO	

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

Para as alternativas 2 e 3 a rede traçada (Figura 91) representa o coletor-tronco dimensionado para este empreendimento.

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

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

### **9.3.7.4 Estação de tratamento de esgoto**

A estação de tratamento de esgoto utilizada, para a alternativa 2 é uma versão compacta que necessita de homologação com o Ibram e a CAESB. Para a alternativa 3 a ETE utilizada depende da viabilidade de atendimento futura da CAESB.

## **9.3.8 Estimativa de Custos das Alternativas Propostas**

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

## **9.3.9 Análise das Alternativas Propostas**

### **9.3.10 Análise técnica**

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

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

#### **- Vantagens**

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

#### **- Desvantagens**

- ⇒ Requer um dimensionamento adequado de acordo com as características do solo e da contribuição de esgoto da edificação
- ⇒ Requer limpeza periódica da fossa séptica e do filtro anaeróbico para evitar transbordamentos, mau cheiro e o aparecimento de vetores.

- Alternativa 2: Rede Coletora e implantação de uma ETE compacta com lançamento final no Ribeirão Santana.

Essa alternativa envolve a instalação de uma rede coletora de esgoto no parcelamento, que direcionaria o esgoto para uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta. Nessa estação, o esgoto seria tratado antes de ser lançado no Ribeirão Santana. Essa opção permite um tratamento mais eficiente do esgoto, removendo uma quantidade significativa de poluentes e reduzindo os impactos ambientais. No entanto, requer um investimento inicial maior para a construção da rede coletora e da ETE compacta. Além disso, a operação e manutenção da ETE exigem uma equipe especializada e a

conformidade com regulamentações ambientais, além da homologação com a CAESB e o Ibram.

- Alternativa 3: Rede coletora e interligação com o sistema CAESB.

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

#### - Desvantagens

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

### 9.3.11 Análise econômica

A análise econômica deve levar em consideração os custos de investimento inicial, os custos de operação e manutenção, e possíveis fontes de financiamento. A alternativa 1 é geralmente a opção mais econômica em termos de investimento inicial, mas pode exigir um maior gasto com manutenção a longo prazo. As alternativas 2 e 3 geralmente têm custos de investimento inicial mais altos, devido à construção de redes coletoras e estações de tratamento, mas podem ter custos operacionais e de manutenção mais baixos a longo prazo. É importante ressaltar que na alternativa 1, também, será implantada uma rede coletora para que suporte a futura interligação ao sistema da CAESB.

### 9.3.12 Análise ambiental

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

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

#### - Vantagens

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

#### - Desvantagens

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

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

- Alternativa 2: Rede Coletora e implantação de uma ETE compacta com lançamento final no Ribeirão Santana.

Com a implantação de uma ETE compacta, existe um maior potencial de remoção de poluentes, garantindo um tratamento mais eficiente do esgoto antes de ser lançado no Ribeirão Santana. Isso reduziria significativamente os impactos ambientais negativos na qualidade da água e nos ecossistemas aquáticos. No entanto, a construção da ETE compacta pode exigir a ocupação de uma área maior e a implementação de tecnologias específicas, o que pode causar algum impacto durante a fase de construção.

- Alternativa 3: Rede coletora e interligação com o sistema CAESB.

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

#### - Vantagens

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

#### - Desvantagens

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

### 9.3.13 Apresentação da Concepção Escolhida

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

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

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

Adotou-se taxa de 4,0 habitantes por cada lote residencial. O per capita de consumo adotado para abastecimento de água foi de 162 L/hab. x dia, onde foi aplicado um coeficiente de retorno água/esgoto de 0,8. Portanto a contribuição de despejos é:

$$C = 162 \times 0,8 \Rightarrow C = 129,6 \text{ L/hab x dia.}$$

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

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

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

Onde:

- ⇒ V = volume útil, em litros
- ⇒ N = número de pessoas ou unidades de contribuição
- ⇒ C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1 -NBR 7229)
- ⇒ T = período de detenção, em dias (ver Tabela 2-NBR 7229)
- ⇒ K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (ver Tabela 3-NBR 7229)
- ⇒ Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1-NBR 7229)

Segundo a Tabela 02 da NBR 7229/93, encontra-se para a faixa de até 1.500 L/dia de contribuições de esgotos, um período de detenção para os efluentes de 24 horas ou 1,00 dia.

Portanto, tem-se:

$$\begin{aligned} V &= 1.000 + 4,0 \times (129,6 \times 1,0 + 65 \times 1) \\ V &= 1.000 + 778,4 \Rightarrow V = 1778,4 \text{ litros} = 1,78 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Adotando a forma cilíndrica com diâmetro interno de 1,5 m e profundidade útil de 1,50 m, encontra-se um volume útil de 2.650 litros, superior ao volume encontrado para contribuição de despejos de 1778,4 litros.

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

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

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

#### **a) Dimensionamento do Sumidouro**

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

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

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

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

$$A = Q / V$$

Onde:

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

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

V = velocidade de infiltração (m/s) →  $7 \times 10^{-6}$  m/s (adotada para a região)

<p>Vazão per capita = 162 L/hab.dia          Coeficiente de retorno = 0,8          Taxa de Ocupação = 4 hab/lote  <math>Q = (4 \cdot 162 \cdot 0,8) / (86400 \cdot 1000) = 0,000006 \text{ m}^3/\text{s}</math>          Área de infiltração = <math>0,000006 / (7 \times 10^{-6} \text{ m/s})</math>  <b>A = 0,86 m<sup>2</sup></b>          =&gt; Considerando um cilindro de 1m de diâmetro e 1m de profundidade, teremos uma área de infiltração lateral correspondente a 3,14 m<sup>2</sup></p>
--

Adotou-se o sumidouro de forma cilíndrica, sem enchimento, com as seguintes características: diâmetro interno de 1,0 m e profundidade útil de 1,0 m, encontrando-se uma área de infiltração lateral de 3,14 m<sup>2</sup>, desprezando-se a área do fundo. Lembrando que o fundo terá uma camada de 0,40m com brita.

- Rede coletora

Para essa concepção será implantada a rede coletora projetada na alternativa 3 para que atenda a futura interligação ao sistema da CAESB.

### 9.3.14 Resumo do Estudo de Concepção

O Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário para o empreendimento Verde Veredas é apresentado na Tabela 45 e Tabela 46 com os referidos Parâmetros, Critérios de Projeto e Verificação Hidráulica.

Tabela 52. Resumo das informações do projeto.

Documento referência	-
Empreendimento	Empreendimento Verde Veredas, na Região Administrativa do Jardim Botânico (RA-JB) - RA XXVII.
Empreendedor:	Verde Urbanizadora
Responsável	Ilvio A. Andrade
Solicitante	-
Vigência	-

Tabela 53. Resumo dos parâmetros e critérios de projeto.

Região Administrativa	Jardim Botânico
Área do empreendimento	59,81 ha
Área em APP	0,83 ha
Área passível de atendimento	58,90 ha
Usos do solo previstos	Residencial e comercial
Densidade populacional	48,6 hab/ha - Faixa prevista => 50-150 hab/ha



Previsão ocupação	2025
População fixa	2863
População flutuante	-
Coefficiente per capita de consumo de água	162 L/hab/dia
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente de vazão mínima (K3)	0,50
Coefficiente de retorno água/esgoto	80%
Taxa de infiltração em ramais condominiais e redes coletoras	0,05 L/s/km
Taxa de infiltração em Interceptor e emissário	0,3 L/s/km
Diâmetro mínimo de Ramal Condominial	150 mm
Diâmetro mínimo da Rede Pública	150 mm
Diâmetro máximo de rede no passeio	200 mm
Profundidade máxima da rede no passeio	2,50 m
Profundidade máxima da rede no passeio com ligação predial	1,80 m
Profundidade máxima da rede no leito da via ou área verde	3,50 m
Distância máxima entre Poços de Visita (PV)	80 m
Distância máxima entre CIs do ramal condominial	50 m
Declividade mínima	0,005 m/m
Lâmina máxima (redes, interceptores e emissários)	75%
Lâmina máxima (ramal condominial)	45%
Material	PVC DN 150mm a 200mm
Vazão média com infiltração	5,69 L/s
Vazão máxima diária com infiltração	6,77 L/s
Vazão máxima horária com infiltração	10,03 L/s

### 9.3.15 Disposição final

Como ainda não foi emitida uma carta de viabilidade para a coleta e tratamento da CAESB, a alternativa proposta será a **Alternativa 1**, de fossas sépticas, considerando que os testes de infiltração sejam coerentes com o objetivo. As fossas serão implantadas de forma gradual de acordo com a ocupação dos lotes. Mas será implantada a rede de coleta proposta para atender uma futura interligação a um interceptor da CAESB. Esta rede será doada a CAESB para coleta e tratamento dos esgotos gerados no empreendimento.

## 9.4 INFRAESTRUTURA – SISTEMA DE DRENAGEM

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

### 9.4.1 Critérios e Parâmetros de Projeto

Uma vez que a bacia de contribuição possui baixa complexidade e apenas 59,81 ha, optou-se por utilizar o método racional recomendado para áreas de até 100 ha segundo a NOVACAP.

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

O Método pode ser colocado sob a seguinte fórmula:

$$Q = C \times i \times A$$

Onde:

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

#### 9.4.1.1 Coeficiente de Escoamento

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

Para a fixação do coeficiente de escoamento superficial podem ser usados valores tabelados, apresentados pela bibliografia para a determinação deste Coeficiente de Escoamento de acordo com as superfícies urbanas. A Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (NOVACAP) recomenda os valores dispostos na Tabela 54.

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

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n A_i C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Onde:

- $A_i$  = área parcial, “i” considerada;
- $C_i$  = coeficiente relacionado à área  $A_i$ .

Tabela 54. Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo.

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

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

Conforme orientação do termo de referência, o coeficiente foi calculado utilizando-se as informações contidas no quadro síntese de unidades imobiliárias e de áreas públicas do projeto de urbanismo aprovado. A Tabela 55, a seguir, exhibe as áreas para cada uso e respectivos coeficiente adotados bem como a média ponderada dos coeficientes:

Tabela 55. Cálculo do coeficiente de escoamento superficial.

Destinação	Área (m <sup>2</sup> )	%	C
1. Área de APP	8366,41	1,40	0,20
2. Área Verde	39462,38	6,60	0,20
3. Espaço Público (ELUP/EPU)	110207,13	18,43	0,70
5. Lotes residenciais	317180,70	53,03	0,70
6. Sede Herdeiros	6648,26	1,11	0,70
7. Lotes comerciais	27506,83	4,60	0,90
8. Clube	16517,18	2,76	0,90
9. Sistema viário	72233,12	12,08	0,90
<b>Total</b>	<b>598.122,01</b>	<b>100</b>	<b>0,69</b>

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

#### 9.4.1.2 Intensidade de Chuva

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

As relações intensidade-duração-frequência são muito utilizadas na obtenção dos hidrogramas de projeto para o dimensionamento de pequenas obras de drenagem urbana. Essas relações associam, à chuva de projeto, uma probabilidade de ocorrência. Dessa forma, a escolha da chuva de projeto depende da probabilidade de ocorrência da mesma, conseqüentemente, existe um risco associado dessa tormenta ser superada.

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

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

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

Onde:

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

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

$$F = 1/Tr$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Onde:  $t_c$  é o tempo de concentração em minutos;  $T$  é o comprimento do talvegue principal da bacia (ponto mais a montante da bacia e seu exutório) em km e  $S$  é a declividade do talvegue em m/m. Os dados de entrada e resultado do cálculo do tempo de concentração são exibidos na Tabela 56, a seguir:

Tabela 56. Tempo de concentração.

Comprimento do Talvegue Principal [T] (m)	Cota máx do Talvegue (m)	Cota min do Talvegue (m)	Decliv. [S] (m/m)	Tempo de concentração [tc] (min)
987,41	893,85	864,72	0,03	17

Dessa forma, adotando-se uma duração de chuva de **20 min**, obtém-se um a intensidade de chuva de **338,48 L/s/ha**.

#### 9.4.1.3 Vazão de Projeto

A vazão de pico proveniente da área de estudo calculada através do método racional e os parâmetros utilizados para o cálculo são apresentados na Tabela 57.

Tabela 57. Cálculo da Vazão para TR 10.

Área Drenada (ha)	Runoff	Tempo de Concentração (min)	Intensidade de Chuva (L/s/ha)	Vazão de Pico (m³/s)
59,81	0,7	20	338,48	<b>14,17</b>

#### 9.4.1.4 Vazão de pré-ocupação

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



Figura 93. Imagem aérea da região em 2009. Fonte: Geoportal (2023).



Figura 94. Imagem aérea da região em 2021. Fonte: Geoportal (2023).

A Figura 93 e a Figura 94 demonstram que não houve grande alteração na região de projeto ao longo dos últimos anos. As áreas com maior quantidade de vegetação,

inclusive, aparecem na imagem de 2021. Acredita-se que sejam períodos diferentes nas imagens: uma no período de seca e outro no período das chuvas.

Adotando-se a mesma área de projeto de 59,81 ha e um coeficiente de escoamento de 0,2 obtido em função da Tabela 54, chegou-se a seguinte vazão de pico exibida na Tabela 58, a seguir:

Tabela 58. Cálculo da Vazão de pré-ocupação para TR 10.

Área Drenada(ha)	Runoff	Tempo de Concentração (min)	Intensidade de Chuva (L/s/ha)	Vazão de Pico (m³/s)
59,81	0,2	60	162,70	1,95

É importante ressaltar que a vazão de pré-ocupação prevista no manual da ADASA é equivalente a 1,46 m³/s, conforme previsto na equação abaixo:

$$24,4 \text{ L/s/ha} \Rightarrow 24,4 \text{ L/s} \times 59,81 \text{ ha} = 1459,36 \text{ L/s} \Rightarrow \mathbf{1,46 \text{ m}^3/\text{s}}$$

74,87% da vazão de pico estimada como de pré-ocupação

#### 9.4.2 Outros Parâmetros de Projeto

##### - Declividades

Mínima: declividade tal que assegure uma velocidade mínima maior ou igual a 1m/s

Máxima: declividade tal que assegure uma velocidade não superior a V<sub>máx</sub>.

##### - Velocidade máxima nas tubulações

Mínima: 1,00 m/s;

Máxima: 6,00 m/s.

##### - Diâmetro mínimo das redes

Mínimo: 600 mm.

#### 9.4.3 Dimensionamento Hidráulico das Redes de Drenagem

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

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

Onde:

- Q = Vazão na Seção (m³/s);
- A = Área Molhada (m²);
- R = Raio Hidráulico (m);

- I = Declividade do Coletor (m/m);
- n = Coeficiente de rugosidade de Manning, sendo adotado para os tubos de concreto 0,015.

Para o cálculo da velocidade em tubos:

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

Onde:

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

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

#### 9.4.4 Órgãos Acessórios

##### Boca de Lobo

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

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

##### Meio Fio

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

##### Poços de Visita

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

Os poços de visita (PVs) têm também a função de possibilitar o acesso de equipamentos para limpeza e manutenção da rede. O espaçamento máximo entre PVs é limitado pelo alcance desses equipamentos e não deverá exceder 60 m em áreas urbanizadas e 100 m em áreas não urbanizadas, conforme recomenda o termo de referência da NOVACAP.

##### Condutos de Ligação

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



## Dissipadores de Energia

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

### 9.4.5 Avaliação das Alternativas

É proposto um sistema de coleta que direcionará os efluentes até reservatórios de detenção e posterior lançamento no Ribeirão Santana.

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

No entanto, a disposição urbanística do parcelamento aliado a topográfica que divide a região em três sub-bacias cria alguns empecilhos que devem ser discutidos. A Figura 97 exibe as três bacias de drenagem avaliadas.



Figura 95. Sub-bacias de Drenagem.

As sub-bacias apresentadas foram definidas em função do sentido natural de escoamento devido a declividade. A Figura 96 apresenta, com o auxílio de pequenas setas, a direção do escoamento das águas pluviais.

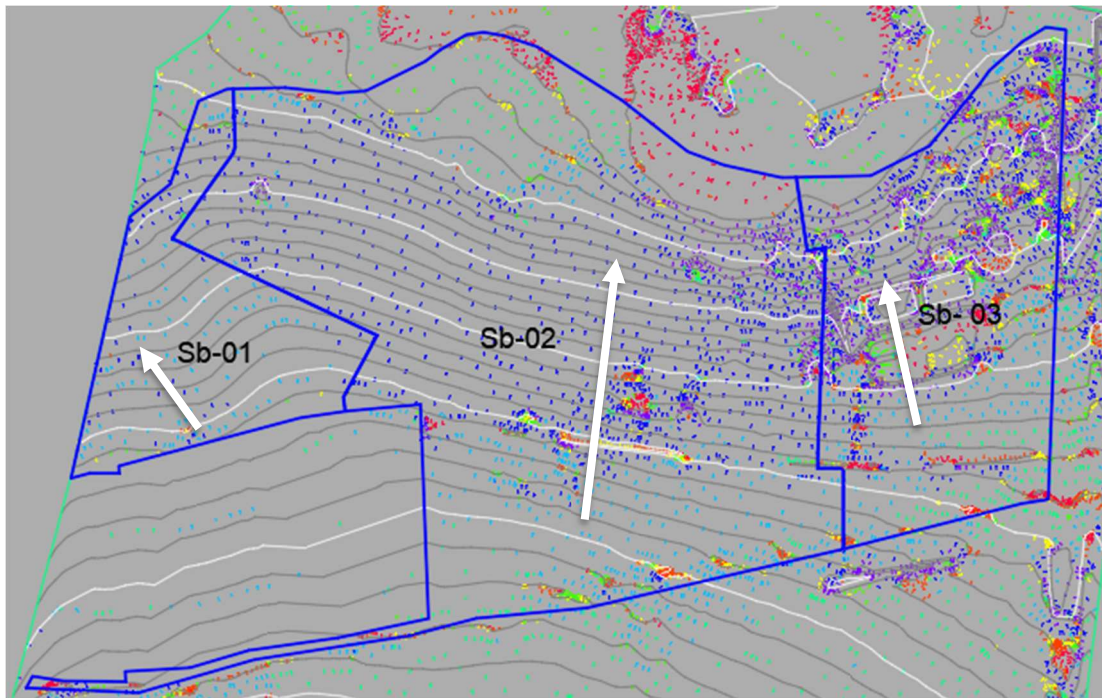


Figura 96. Sentido do escoamento.

A rede proposta, atendendo o escoamento superficial da área, pode ser visualizada na Figura 97. A extensão da rede é de 3862,60 km.



Figura 97. Rede Proposta.

Nas alternativas que serão propostas, o sistema de drenagem pluvial previsto é o chamado “convencional” composto por:

- Encaminhamento das águas de chuva para as sarjetas e captação pelas bocas de lobo;
- Das bocas de lobo direcionar a vazão para tubulação ao longo das vias, em trechos divididos por Poços de Visita (PVs);

- Todos os trechos serão interligados e encaminhados até uma bacia de detenção com capacidade de deter as águas pluviais por tempo suficiente para evitar os picos de vazão no corpo hídrico;
- Poderá ser adotado duas bacias, uma de qualidade e outra de quantidade, onde as vazões finais respeitarão a vazão do corpo hídrico escolhido respeitando o dimensionamento das bacias determinadas pela ADASA ou uma bacia de detenção que possua o somatório da capacidade de ambas;
- Os lançamentos finais, sejam nas bacias ou no corpo hídrico terão dissipadores padrões.

Os itens a seguir apresentam três Alternativas referentes à localização e disposição dos reservatórios de detenção e o lançamento final.

#### **9.4.5.1 Alternativa 1 – Criação de reservatórios para as 3 sub-bacias**

##### a) Reservatórios de Detenção

Serão executados dois reservatórios. O primeiro denominado de **Reservatório de Qualidade** e o segundo denominado **Reservatório de Quantidade**.

Serão necessários 6 reservatórios, um de qualidade e quantidade para cada sub-bacia.

Os reservatórios têm como principais objetivos:

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

Os reservatórios e a capacidade de saída de vazão dos mesmos foram projetados seguindo a Resolução ADASA nº 26 de 17/08/2023.

O reservatório de Qualidade da Água tem como principal objetivo a retenção de partículas sólidas carregadas pelo escoamento superficial, com saída de vazão por descarga de fundo e extravasor.

A descarga de fundo é projetada para transportar somente a vazão de saída de qualidade, conforme a referida Resolução da ADASA.

O extravasor (vertedor) tem por objetivo proporcionar passagem para descargas superiores à vazão de saída na descarga de fundo e garantir estanqueidade para a barragem em terra.

A saída da tubulação de descarga do reservatório de qualidade está prevista a altura de 0,20 m da cota de fundo a fim de proporcionar o acúmulo de partículas sólidas.

Os reservatórios de qualidade e detenção devem estar protegidos do acesso de pessoas, com execução de alambrado.

## Dimensionamento Mínimo

As equações, a seguir, constam na Resolução ADASA nº 26 de 17/08/2023.

### Reservatório de Qualidade

$$\begin{aligned}Vrqa &= (33,8 + 180 \cdot AI) \cdot AC \\Vrqa &= (33,8 + 180 \cdot 0,7) \cdot 59,81 \\Vrqa &= 9557,64 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Onde:

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

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

$AC$  = Área total de contribuição (ha)

$$\begin{aligned}Vrqa \text{ sb1} &= (33,8 + 180 \cdot 0,7) \cdot 7,60 \\Vrqa \text{ sb1} &= 1214,48 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Vrqa \text{ sb2} &= (33,8 + 180 \cdot 0,7) \cdot 37,79 \\Vrqa \text{ sb2} &= 6038,84 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Vrqa \text{ sb3} &= (33,8 + 180 \cdot 0,7) \cdot 14,42 \\Vrqa \text{ sb3} &= 2304,32 \text{ m}^3\end{aligned}$$

### Dispositivo de Saída do Reservatório de Qualidade

$$Q = Vrqa/86,4$$

$$Q = 9557,64/86,4$$

$$Q = 110,62 \text{ L/s}$$

Onde:

- $Q$  = Vazão de saída do reservatório de qualidade da água ( $\ell/s$ )
- $Vrqa$  = Volume do reservatório de qualidade da água ( $\text{m}^3$ );

$$Q \text{ sb1} = 1214,48/86,4$$

$$Q \text{ sb2} = 6038,84/86,4$$

$$Q \text{ sb1} = 14,06 \text{ L/s}$$

$$Q \text{ sb2} = 69,89 \text{ L/s}$$

$$Q \text{ sb3} = 2304,32/86,4$$

$$Q \text{ sb3} = 26,67 \text{ L/s}$$

### Reservatório de Quantidade

$$VDet = 470,5 \cdot AI \cdot AC$$

$$VDet = 470,5 \cdot 0,7 \cdot 59,81$$

$$VDet = 19698,42 \text{ m}^3$$

Onde:

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

$$VDet \text{ sb1} = 470,5 \cdot 0,7 \cdot 7,60$$

$$VDet \text{ sb1} = 2503,06 \text{ m}^3$$

$$VDet\ sb2 = 470,5 \cdot 0,7 \cdot 37,79$$

$$VDet\ sb2 = 12446,14\ m^3$$

$$VDet\ sb3 = 470,5 \cdot 0,7 \cdot 14,42$$

$$VDet\ sb3 = 4749,23\ m^3$$

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

$$V\ quantidade\ sb1 = 2503,06 - 1214,48 = 1288,47\ m^3$$

$$V\ quantidade\ sb2 = 12446,14 - 6035,06 = 6411,08\ m^3$$

$$V\ quantidade\ sb2 = 4749,22 - 2303,75 = 2445,47\ m^3$$

### Dispositivo de Saída do Reservatório de Detenção

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

$$Q_{outorga} = 24,4\ L/s/ha \times 59,81ha$$

$$Q_{outorga} = 1459,36\ L/s$$

Onde:

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

$$Q_{outorga\ sb1} = 24,4\ L/s/ha \times 7,60ha$$

$$Q_{outorga\ sb1} = 185,44\ L/s$$

$$Q_{outorga\ sb2} = 24,4\ L/s/ha \times 37,79ha$$

$$Q_{outorga\ sb2} = 922,08\ L/s$$

$$Q_{outorga\ sb3} = 24,4\ L/s/ha \times 14,42ha$$

$$Q_{outorga\ sb3} = 351,84\ L/s$$

Considerando uma profundidade de 2 m e uma borda livre de 0,5 m para as bacias, pode-se visualizar a área necessária na Tabela 59 e na Figura 98 abaixo.

Tabela 59. Alternativa 01: Reservatório de detenção.

Sub-bacia	Reservatório de quantidade				Reservatório de qualidade		
	Área (ha)	Volume (m³)	Área (m²)	Vazão de saída (L/s)	Volume (m³)	Área (m²)	Vazão de saída (L/s)
SB01	7.6	1,288.58	644.29	185.44	1,214.48	607.24	14.06
SB02	37.79	6,407.29	3,203.65	922.08	6,038.84	3,019.42	69.89
SB03	14.42	2,444.91	1,222.46	351.85	2,304.32	1,152.16	26.67
<b>TOTAL</b>	<b>59.81</b>	<b>10,140.79</b>	<b>5,070.39</b>	<b>1,459.36</b>	<b>9,557.64</b>	<b>4,778.82</b>	<b>110.62</b>



Figura 98. Alternativa 01 – Reservatórios para as 3 sub-bacias.

#### 9.4.5.2 Alternativa 2 – Criação dos reservatórios em uma única área

No empreendimento existe uma área delimitada como Equipamento público urbano (EPU) que no urbanismo consta como área definida preliminarmente para a implantação de estrutura de detenção ou outra estrutura necessária. A área citada pode ser observada na Figura 99 e possui 15.376,88 m<sup>2</sup>.

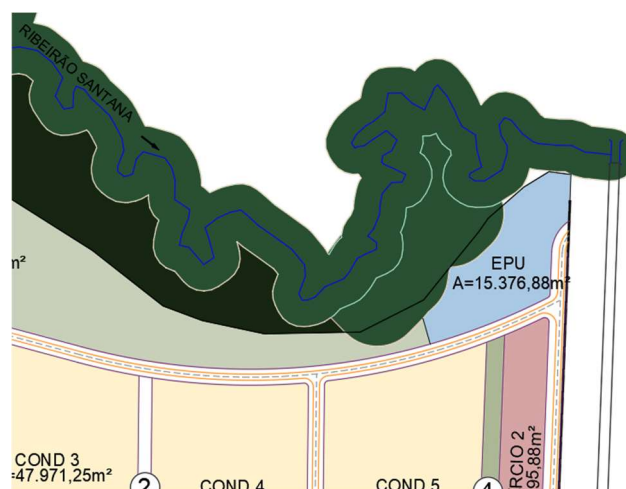


Figura 99. Recorte do urbanismo: equipamento público urbano (EPU).

Utilizando o traçado apresentado na Figura 98 e realizando os cálculos necessários para a obtenção dos volumes necessários para execução do reservatório de qualidade e quantidade, foi obtido o seguinte volume e área necessários para a detenção (Tabela 60). Foi considerada uma profundidade de 2,5m.

Tabela 60. Alternativa 02: Reservatório de detenção.

Sub-bacia	Área (ha)	Bacia de Quantidade		
		Volume (m <sup>3</sup> )	Área (m <sup>2</sup> )	Vazão de Saída (L/s)
Inteira	59,81	19698,42	7879,37	1459,36

A Figura 100 apresenta a área destinada para a execução de um único reservatório de detenção (volumes de qualidade e quantidade em conjunto). Reforça-se que essa área representa 31,14% da área da EPU, podendo ser diminuída a profundidade e alterada o formato da bacia.

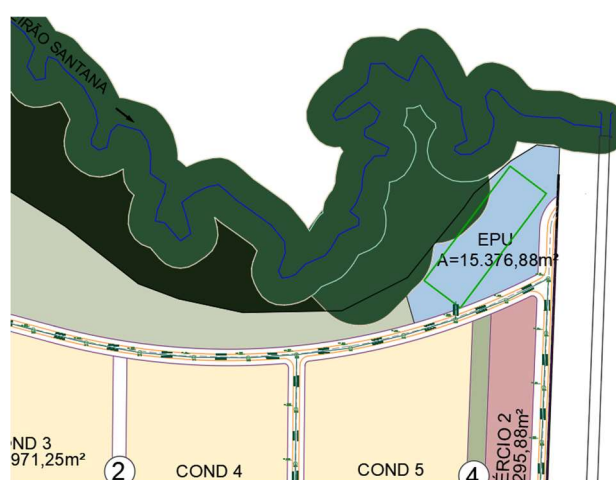


Figura 100. Alternativa 02 – Reservatório único.

### 9.4.5.3 Alternativa 3 – Reservatório de qualidade e medidas compensatórias

Para controlar o fluxo de água em momentos de chuva intensa no empreendimento, sugere-se a adoção de medidas compensatórias de drenagem a montante. Além da área de EPU disponível para a execução de estruturas de drenagem, existem áreas verdes e ELUPs disponíveis, tornando-se possível a implementação dessas medidas, que podem ser utilizadas em empreendimentos como este e atuar em conjunto com o reservatório de qualidade a jusante, antes do lançamento final.

Essas medidas podem ser implantadas ao longo das vias colaborando com o paisagismo e colaborando com a manutenção do lençol freático. São elas:

- Jardim de chuva - uma estrutura que pode ser construída nas áreas verdes, como parques e jardins, ou ao longo das vias, nas esquinas das áreas urbanas, proporcionando melhor permeabilidade. É um tipo de uma área de retenção de retenção que tem como objetivo reduzir o escoamento superficial de água da chuva, permitindo que a água seja absorvida pelo solo (Figura 101).



Figura 101. Alternativa 03 – Jardins de chuva nas vias.

O jardim de chuva é composto por um leito de pedras ou cascalho, seguido por um leito de solo vegetado com plantas que toleram condições de umidade. Durante chuvas intensas, a água da chuva é direcionada para o jardim de chuva, onde é retida temporariamente, permitindo que a água infiltre no solo.

- b) Poços de infiltração - estruturas cilíndricas ou retangulares que são escavadas no solo e preenchidas com pedras, cascalho ou material permeável similar. Eles são projetados para coletar água da chuva e permitir que ela se infiltre no solo.
- c) Trincheiras de infiltração - valas rasas escavadas no solo e preenchidas com material permeável, como cascalho ou pedras. Um exemplo de locação dessa medida seria no contorno de vias.

Em geral, jardins de chuva, poços e trincheiras de infiltração são estratégias relativamente simples e de baixo custo para melhorar a capacidade de infiltração do solo e reduzir o escoamento superficial de água da chuva em áreas urbanas. No entanto, a eficácia dessas medidas pode depender das condições específicas do local e do projeto. Dessa forma, a indicação da melhor medida que poderá ser adotada deverá sustentar-se nos resultados dos testes de infiltração e sondagens em diversos pontos do empreendimento.

Aproveitando-se dessa melhoria no escoamento, tanto em qualidade quanto em quantidade, ao final do sistema é prevista a implantação de um único reservatório de qualidade que fará composição com o paisagismo integrado às áreas de laser e nas proximidades da APP do Ribeirão Santana.

Nessa região do córrego, é possível prever o lançamento final do reservatório de qualidade de forma dissipada e aproveitar a área para melhoria da água pluvial a ser encaminhada para o ribeirão.

A Figura 102 mostra o layout do sistema proposta para essa Alternativa 3.





Figura 102. Alternativa 03 – Reservatório de Qualidade e lançamento final nas margens do ribeirão.

#### 9.4.6 Conclusão

Em conclusão, considerando a nova perspectiva que órgãos e empreendimentos estão adotando quanto a gestão das águas pluviais, sugere-se a adoção de medidas compensatórias de drenagem no condomínio em conjunto com a construção de um reservatório com volume equivalente ao reservatório de qualidade, elegendo-se a **Alternativa 3**, como a mais interessante para implantação do sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem do parcelamento.

A execução de medidas compensatórias permitirá a redução do volume do reservatório e o controle do fluxo de água em momentos de chuva intensa. Além disso, propõe-se a construção de obras compensatórias de drenagem em pontos diversos do condomínio, que serão selecionados após a realização de testes de infiltração e sondagens. Entre as obras compensatórias de drenagem que podem ser adotadas, destacam-se o jardim de chuva, poços e trincheiras de infiltração.

A adoção dessas medidas será considerada de acordo com as condições específicas do local e do projeto urbanístico.

## **9.5 SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal, por meio dos Despachos SLU/PRESI/DILUR 108540610 e Despacho - SLU/PRESI/DITEC 108468803, datados de março de 2023, contribuíram com importantes dados e orientações de cunho geral para o empreendimento, os quais são descritos a seguir:

Segundo o SLU, nas proximidades da área do empreendimento já é realizado a coleta dos resíduos domiciliares e comerciais. Em relação ao empreendimento, será necessária uma infraestrutura para a coleta e o transporte dos resíduos gerados pelos estabelecimentos, de modo que favoreça a realização contínua das coletas domiciliares em vias e logradouros públicos, composto por um sistema viário pavimentado e nas dimensões, que permita manobras dos caminhões compactadores variando de (15 a 21 m<sup>3</sup>). As novas áreas urbanizadas já estão incluídas no escopo da varrição e limpeza corretiva das vias e logradouros públicos do Distrito Federal.

Os resíduos sólidos domiciliares (lixo) deverão ser armazenados dentro dos estabelecimentos geradores e retirados nos dias e horários estabelecidos para cada tipo de coleta, ou seja, a separação e armazenamento provisório do lixo gerado são de responsabilidade do gerador.

Ficou ressaltado que em estabelecimentos de uso não residencial e que gerem resíduos sólidos domiciliares, resíduos não perigosos e não inertes acima de 120 (cento e vinte) litros por dia, a responsabilidade pela coleta dos resíduos sólidos são dos geradores, conforme Lei Distrital n° 5.610/2016 e Decreto n° 37.568/2016 e Decreto n° 38.021/2017.

O gerador de resíduos deverá providenciar por meios próprios os recipientes (lixeira/contêiner) necessários ao acondicionamento dos resíduos gerados, levando em consideração os padrões adotados no Distrito Federal.

A coleta dos resíduos de serviços de saúde, entulhos de construção civil, coletas de grandes fontes geradoras, entre outros, não estão no escopo dos serviços oferecidos pelo SLU, sendo recomendado pela Autarquia que o gerador seja responsável pelo destino adequado.

Desta maneira, os resíduos produzidos durante a etapa de implantação do empreendimento que são classificados como resíduos da construção civil deverão providenciar a coleta por veículo cadastrado no SLU e disposição final na Unidade de Recebimento de Entulho (URE), ou em outro local ambientalmente adequado, dependendo do tipo de resíduo.

O SLU informou que está realizando estudos em parceria com as Administrações Regionais para implantação de PAPA ENTULHO (pontos de entrega voluntária – antigos PEV ou ECOPONTOS) para recebimento de até 1 m<sup>3</sup> de resíduos da construção civil. Já existem 14 papa-entulhos instalados, contudo, na região da DF-140 ainda não há unidades próximas.

## **9.6 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Com objetivo de caracterizar a situação do sistema de distribuição de energia elétrica no local, a NEOENERGIA se manifestou por meio do Laudo Técnico n° 75046690/2023 e

Carta n.º 099/2023 – CGR, datados de maio de 2023, e um compilados das informações é descrito a seguir.

Existem diversos trechos de rede aérea e/ou rede subterrânea dentro do polígono que envolve a área. Com relação aos cabos e demais equipamentos energizados em rede aérea, é necessário levar em conta a distância de segurança entre as redes elétricas e as edificações urbanas e as normais de acessibilidade.

Há viabilidade técnica de fornecimento de energia elétrica ao empreendimento, objeto da consulta, desde que o responsável pelo empreendimento satisfaça as condições regulatórias da concessionária, como submissão do projeto elétrico para aprovação da distribuidora, implantação da infraestrutura básica das redes de distribuição de energia elétrica sob responsabilidade do empreendedor e atendimento as normas técnicas de distanciamento e segurança.

Quanto às possíveis interferências com as redes existentes na proximidade, caso haja a necessidade de remanejamento, deverá ser encaminhado o Projeto Urbanístico final para a NEOENERGIA, visando possibilitar a elaboração do projeto/orçamento para o remanejamento.

A CEB-IPÊS informou por meio da Carta n.º 112/2023 – CEB-IPES/DO/GPI e Relatório Técnico – CEB-IPÊS/DO-GPI que não há ativos de Iluminação Pública no local, portanto não há interferência de rede de iluminação pública para a poligonal em estudo.

## 10 PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Resolução CONAMA nº 01, de 1986, define 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, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; 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.

Desta forma, vê-se a necessidade de identificar e avaliar os prováveis impactos ambientais decorrentes da implantação do parcelamento de solo urbano Verde Veredas, propondo, assim, medidas mitigadoras, visando diminuir as consequências adversas e ampliar ou potencializar os benefícios atingidos.

### 10.1 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.

A referida metodologia fundamenta-se na relação existente entre o empreendimento, ou seja, entre cada uma das atividades decorrentes de sua etapa de regularização urbana e operação, e o ambiente onde se encontra o parcelamento. 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. Foram, ainda, empregados artifícios gráficos em busca de auxiliar na visualização das relações de causa-efeito originadas no processo analisado.

Após a análise descrita acima, propõem-se 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 103).



Figura 103. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais.

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 61.

Tabela 61. Composição dos atributos utilizados para a determinação da magnitude dos impactos ambientais identificados.

Atributo	Classificação	Descrição
Natureza / Sentido	Positivo / Benéfico	Quando sua manifestação resulta na melhoria da qualidade ambiental.
	Negativo / Adverso	Quando sua manifestação resulta em dano à qualidade ambiental.
Forma de Incidência	Direta	Quando resultante de uma simples relação de causa e efeito.
	Indireta	Quando resultante de sua manifestação, ou quando é parte de uma cadeia de manifestações.
Distributividade / Extensão	Local	Quando sua manifestação afeta apenas o sítio das intervenções geradoras ou sua Área de Influência Direta.
	Regional	Quando sua manifestação afeta toda ou parte de uma região, ou sua Área de Influência Indireta.
Tempo de Incidência	Imediato	Quando se manifesta no instante em que se dá a intervenção.
	Mediato	Quando se manifesta algum tempo após a realização da intervenção (a médio ou longo prazo).
Prazo de Permanência / Reversibilidade	Temporário / Reversível	Quando sua manifestação tem duração determinada, incluindo-se, nesse atributo, a reversibilidade.
	Permanente / Irreversível	Quando, uma vez executada a intervenção, sua manifestação não cessa ao longo de um horizonte temporal conhecido, incluindo-se, nesse atributo, a irreversibilidade.
Probabilidade	Muito baixa Baixa Média Alta Muito alta	A chance com que o impacto ambiental poderá se manifestar sobre determinado compartimento ambiental.

Atributo	Classificação	Descrição
Importância		Importância do impacto ambiental quanto às condições prevalecentes no compartimento ambiental sobre o qual virá a se manifestar.

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), respectivamente, segmentos 1 (um) e 2 (dois), de acordo com seus aspectos mais relevantes. Dessa forma, adotou-se os critérios descritos na Tabela 62.

Tabela 62. 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, conforme os valores definidos em cada atributo, posteriormente, será analisada a equivalência desse somatório na coluna denominada Segundo Segmento, conforme Tabela 63.

Tabela 63. 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), por meio da percepção da equipe multidisciplinar.

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.

Salienta-se que os valores têm caráter qualitativo. A matriz de avaliação teve 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 104) demonstra o cálculo realizado para obtenção dos valores para cada impacto existentes nas fases de implantação e operação deste Parcelamento de Solo Urbano.

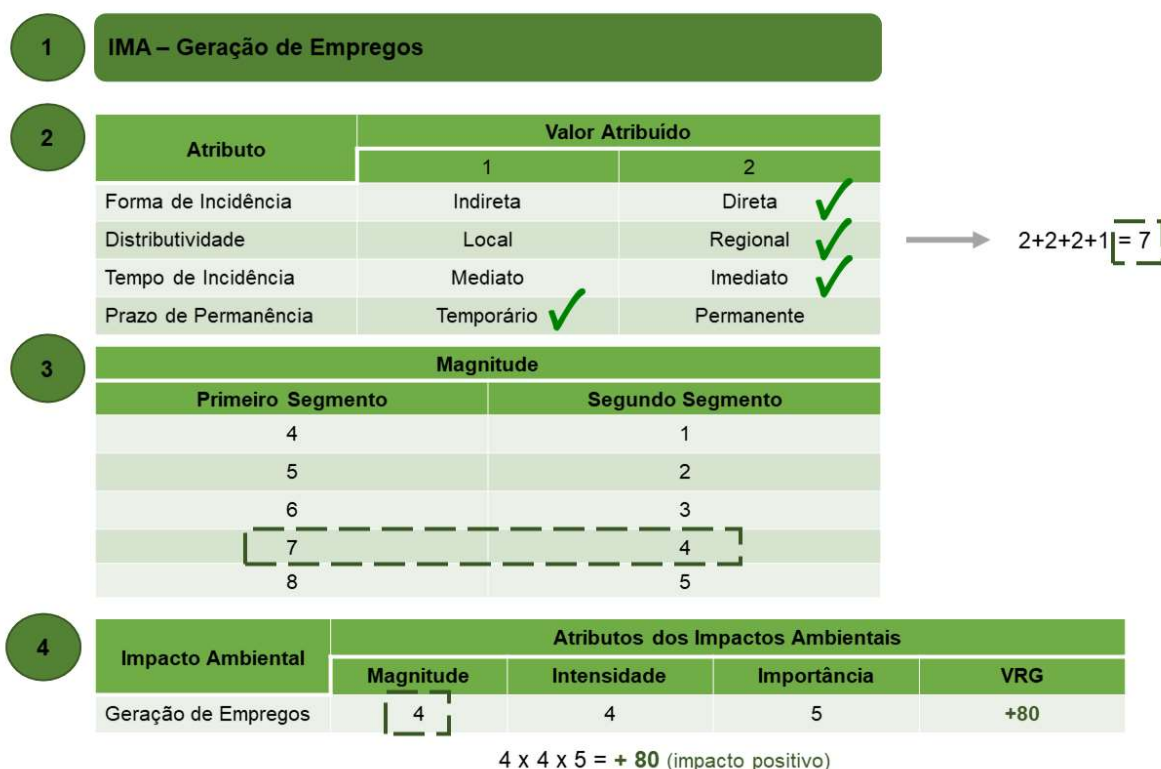


Figura 104. Esquematização para calcular o valor dos impactos avaliados.

## 10.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

### 10.2.1 Etapa de Planejamento

A fase de estudos preliminares corresponde à etapa inicial do planejamento do empreendimento, onde 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.

Nessa fase, ainda que inicial para implantação dos elementos essenciais de infraestrutura, é possível prever a geração de diversos impactos ambientais principalmente sob o meio socioeconômico. Sendo assim, a seguir será apresentado o Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA) (Figura 105) da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais.

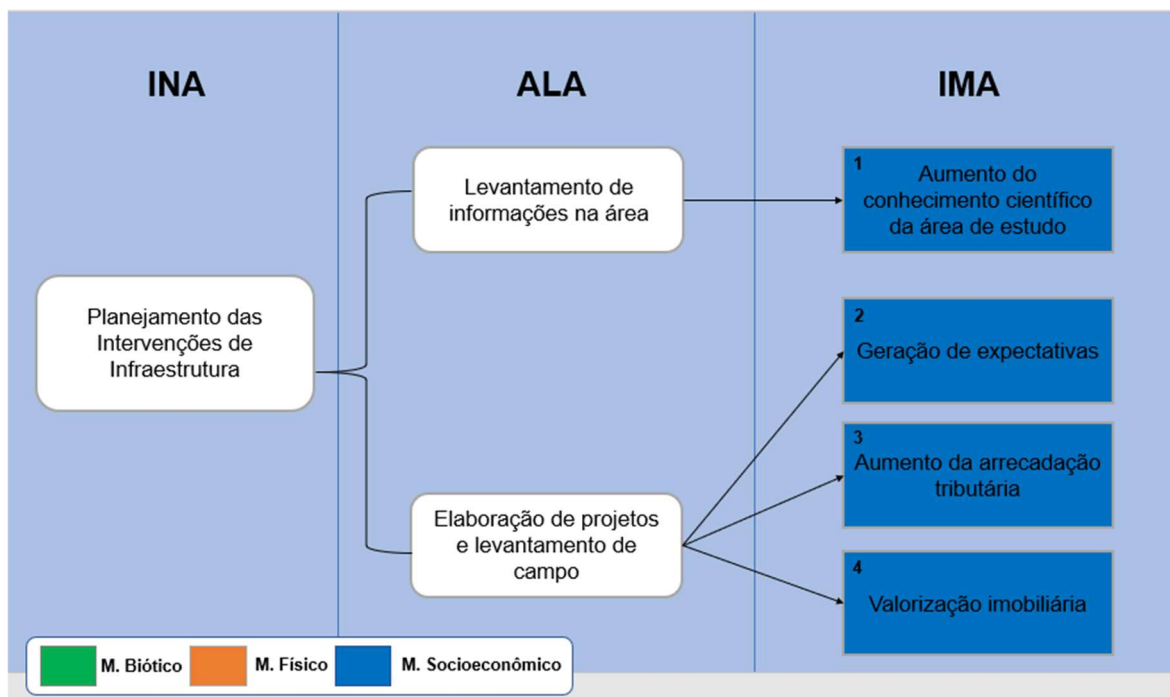


Figura 105. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na fase de Planejamento das Intervenções de Infraestrutura.

- **IMA 1 – Aumento do Conhecimento Científico da Área de Estudo**

A elaboração de um estudo ambiental gera dados científicos principalmente relacionados ao meio físico, como dados geotécnicos, qualidade da água e caracterização da flora e fauna local.

Sendo assim, a posse destas informações irá trazer uma contribuição científica tanto para a área do empreendimento quanto para suas áreas de influência e futuramente fomentar estudos quanto a qualidade ambiental desta região, anterior a ocupação por empreendimentos urbanos.



Por ser um impacto positivo, as medidas potencializadoras indicadas para este impacto ambiental estão descritas, a seguir:

- ✓ Disponibilização do estudo em plataformas digitais do empreendedor, quando possível e do Instituto Brasília Ambiental;
- ✓ Diagramação de material para ser apresentado no decorrer da obra e no funcionamento do empreendimento, com informações sobre as principais espécies de fauna e flora que poderão ser encontradas na área, alerta quanto aos animais que possam oferecer risco, ameaçados de extinção e espécies de flora que são protegidas;
- ✓ Divulgação da audiência pública com disponibilização do Relatório de Impacto de Vizinhança.

A este impacto ambiental se aplica o Programa de Educação Ambiental.

- **IMA 2 – Geração de Expectativas**

A divulgação da notícia da implantação do empreendimento geralmente tem aspecto ambíguo na comunidade próxima. 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 execução do projeto. Por outro lado, há aqueles que percebem o empreendimento como uma “ameaça” à manutenção do uso do solo atual, tendo, portanto, uma opinião negativa quanto à implantação do empreendimento e chegada de novos moradores na região.

Por ser uma região que já possui alguns projetos em desenvolvimento e por se tratar de uma propriedade privada, não foram verificadas indisposições com a comunidade local, não ocorrendo abordagens conflituosas com os técnicos que trabalharam nos levantamentos de campo.

A este impacto ambiental se aplica o Programa de Educação Ambiental.

- **IMA 3 – Geração de Renda e Aumento da Arrecadação Tributária**

Nesta etapa de planejamento do empreendimento por conta dos levantamentos de dados da área e de seu entorno, se faz necessário a contratação de mão de obra para a prestação de serviços como realização de sondagens e análises laboratoriais, muita das vezes de fornecedores locais. Também haverá demanda por serviços como hospedagens, transporte e alimentação, movimentando a economia local.

Conseqüentemente, parte destas aquisições irão retornar ao Estado na forma de arrecadação tributária, que poderá ser destinado para melhorias nas ofertas de serviço e infraestrutura pública.

Este impacto foi considerado como positivo, tão logo, como medida potencializadora tem-se a contratação de profissionais do Distrito Federal. Também se recomenda a aquisição de bens de consumo e serviços do Distrito Federal e RIDE, quando disponível.

- **IMA 4 – Valorização Imobiliária**

O mercado imobiliário está em expansão no Jardim Botânico, considerando que o empreendimento já será implantado dentro dos critérios urbanísticos e ambientais, os

lotes e unidades imobiliárias que serão comercializados terão maior valor de mercado agregado. Ainda há a possibilidade de valorização futura após a consolidação do parcelamento, por estar localizado em um eixo de expansão do DF.

Por conta do uso residencial, existe uma tendência de incremento de atividades comerciais, como supermercados, lojas de variedades, comércio varejista na vizinhança para atender a comunidade atual e futura. Aspecto inclusive foi incorporado ao projeto urbanístico para criação de área de uso misto lindeira à DF-140.

Este impacto foi considerado como positivo, tendo como medida potencializadora a divulgação do empreendimento para atrair novos investimentos e qualificar a região do Jardim Botânico com oferta de serviços que atenderão ao perfil dos novos moradores.

Tabela 64. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Planejamento e Estudos Preliminares.

Impacto	Magnitude					
	Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
<b>IMA 1</b>	Aumento do conhecimento científico da área de estudo	Positivo	Indireto	Regional	Imediato	Permanente
<b>IMA 2</b>	Geração de expectativas	Positivo	Direta	Local	Imediato	Temporário
<b>IMA 3</b>	Geração de renda e aumento da arrecadação tributária	Positivo	Indireto	Regional	Imediato	Temporário
<b>IMA 4</b>	Valorização imobiliária	Positivo	Direta	Local	Imediato	Temporário

### **10.2.2 Etapa de Supressão da Vegetação**

A supressão da vegetação consiste no ato de retirar uma porção da vegetação de um determinado espaço urbano ou rural, com o objetivo de usar a área anteriormente ocupada pela vegetação para outro fim. O empreendimento em questão trata-se de um parcelamento de solo para fins residenciais e comerciais e que para a instalação da infraestrutura prevista será necessária a remoção de vegetação nativa, principalmente de árvores isoladas que se encontram nas áreas de pastagem.

O impacto a ser causado pela remoção da vegetação na área de estudo refere-se à sua supressão em toda a gleba que será parcelada, excetuando áreas legalmente protegidas ou onde não haverá intervenção da infraestrutura.

Na execução da supressão da vegetação, o funcionamento dos equipamentos à combustão como motosserras, tratores e caminhões geram ruídos e fuligem e, caso estejam em níveis acima do permitido pela legislação, poderão acarretar desconforto para os trabalhadores e população adjacente. Esta ação pode provocar o aumento de materiais particulados na atmosfera e geração de ruído, o que afetará os trabalhadores da obra e a população existente nas imediações da área a ser ocupada pelo empreendimento.

Quanto aos impactos diretos, apesar da ADA apresentar-se bastante alterada, haverá a necessidade de supressão de árvores isoladas. A presença de remanescentes de vegetação nativa e a localização do empreendimento ao conector ambientam do ribeirão Santana aponta a necessidade de um Plano de Supressão de Vegetação e, conseqüentemente, de um Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna. Desta forma, os impactos diretos estão relacionados principalmente à perda/redução de habitats e da diversidade de espécies locais, tanto da flora e conseqüentemente da fauna.

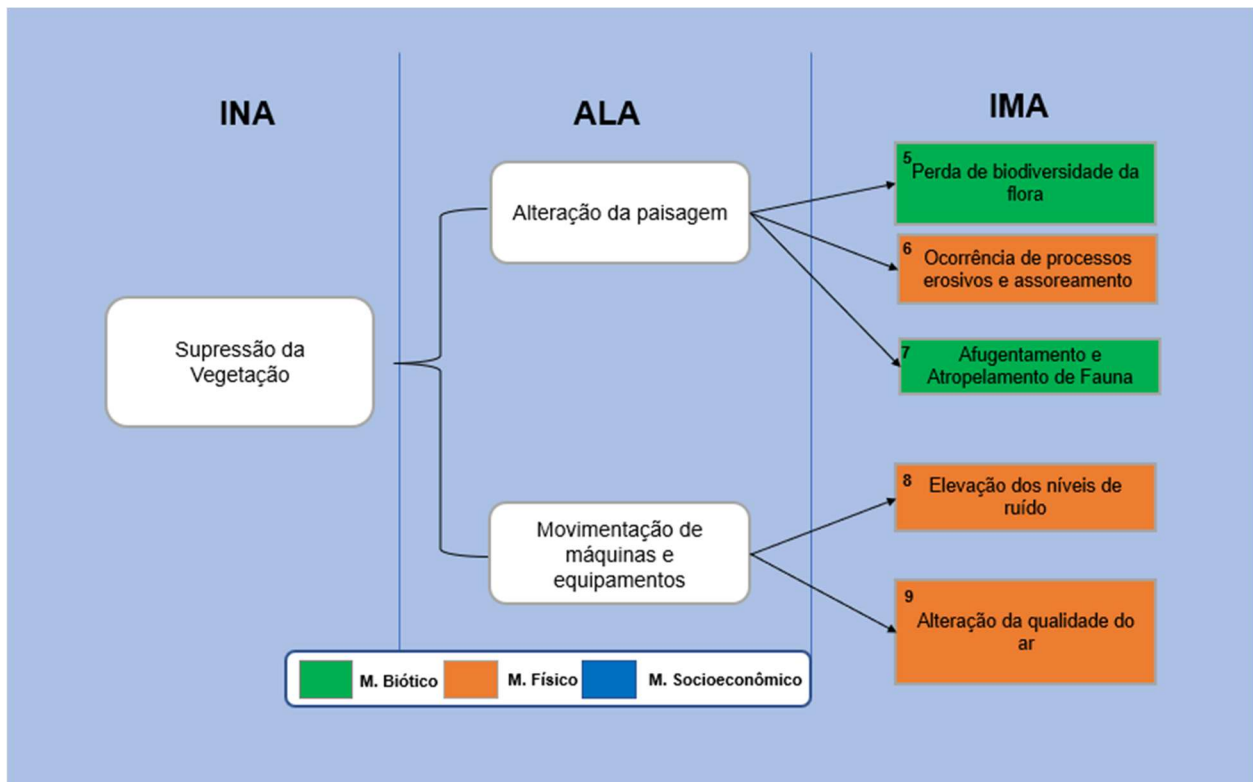


Figura 106. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de supressão da vegetação.

### IMA 5 – Redução da cobertura vegetal

O processo de redução da cobertura vegetal, seja arbórea ou rasteira, para abertura de vias, delimitação de quadras e lotes e para implantação de infraestrutura irá causar uma alteração da paisagem hoje encontrada na área. Este é um impacto negativo decorrente da remoção de espécies arbóreas, principalmente as nativas e que recairão efeitos sobre a fauna, não sendo um impacto de alta magnitude pois a maior parte da área se encontra alterada e com baixa densidade de árvores.

Para este impacto foram definidas as seguintes medidas mitigadoras:

- ✓ Realizar a supressão da vegetação somente quando as obras para terraplanagem e infraestrutura estiverem próximas de serem executadas e assim evitar que o solo fique exposto por longos períodos. Podendo também realizar a supressão conforme as etapas do empreendimento;
- ✓ Executar a supressão somente nas áreas que serão diretamente afetadas pela obra;
- ✓ Ter a supervisão de engenheiro florestal durante toda a supressão da vegetação;
- ✓ Demarcação da área de supressão, para assegurar que somente os indivíduos arbóreos da área autorizada sejam removidos;
- ✓ Fazer o controle e manejo da fauna afetada;
- ✓ Deve ser feito o controle para evitar o risco de queimadas devido o armazenamento dos resíduos vegetais e não comprometer a vegetação remanescente. Conforme a Lei Distrital nº 4.329/2009 é expressamente proibida a queima de resíduos florestais.

Para este impacto se aplica o Plano de Supressão da Vegetação e Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna.

- **IMA 6 – Indução de Processos Erosivos e Assoreamento**

A supressão da vegetação propriamente dita tem como consequência imediata a exposição do solo e a fragmentação dos maciços vegetais. A exposição do solo faz com que partículas sejam colocadas em suspensão facilmente pelo tráfego de máquinas ou vento, degradando a qualidade do ar local. A longo prazo, e em períodos chuvosos, pode favorecer o processo de desagregação do solo, desenvolvimento de processos erosivos e carreamento dos sedimentos para o ribeirão Santana. A área parcelável apresenta declividade se concentrando nas faixas de 3 e 8%, com relevo suave ondulado. Quanto a suscetibilidade à erosão foi classificada em pouco à não suscetível. Contudo, considerando a movimentação de solo é um impacto a ser monitorado.

Para este impacto são recomendadas as seguintes medidas mitigadoras:

- ✓ A atividade de supressão da vegetação e limpeza do terreno deverá ser realizada preferencialmente nos períodos mais secos do ano, que assim minimizará os efeitos da perda de solo e carreamento dos sedimentos para o ribeirão Santana;
- ✓ Deverão ser executados procedimentos de vistoria que contemplem a metodologia de inspeção de áreas susceptíveis, identificação, cadastro e classificação dos principais focos erosivos e adoção de ações corretivas a serem realizadas;
- ✓ O material lenhoso resultante da supressão deverá ser disposto em área plana, de forma que não interrompa os fluxos da drenagem natural;
- ✓ Utilizar técnicas para dissipação da energia para reduzir processos erosivos e carreamento de sedimentos, como valetamento, bacias de infiltração e retentores de sedimentos;
- ✓ Promover a recuperação das áreas degradadas.

A este impacto se aplica o Plano de Acompanhamento de Processos Erosivos e Assoreamento.

- **IMA 7 – Afugentamento e Atropelamento de Fauna**

A remoção da vegetação reduz o número de indivíduos arbóreos e isso consequentemente irá afetar a comunidade da fauna que nela se aloja e encontra alimentos. O movimento causado por essa ação irá afastar os indivíduos que hoje habitam nesta região, associada ainda a presença humana que será mais frequente e incômodos por conta do ruído que será produzido. Tendo em vista que a área alvo de intervenção possui remanescentes de vegetação nativa e de fauna generalista é um impacto negativo e que precisará ser monitorado.

As obras de infraestrutura a serem realizadas promoverão a modificação do habitat natural de determinadas áreas em termos físicos e químicos. Isso poderá provocar o afugentamento das espécies que compõem a fauna local, e, consequentemente, afetar o equilíbrio ecológico hoje existente.

Deve-se ater ao risco da caça, sendo orientada a proibição dessa ação, bem como matar, perseguir, apanhar e utilizar espécies da fauna silvestre, conforme dispõem a Lei Federal nº 9.605/1998.

Para este impacto são recomendadas as seguintes medidas mitigadoras:

- ✓ Anterior a supressão da vegetação realizada campanha para afugentamento da fauna e busca de ninhos;
- ✓ Executar acompanhamento da fauna por equipe de biólogos e médicos veterinários que deverá realizar o resgate das espécies de difícil locomoção;
- ✓ Neste aspecto se mantém a recomendação de realizar a supressão em períodos de estiagem, pois tem-se uma tendência de menor abundância de indivíduos da fauna local no período de seca;
- ✓ Realizar cercamento e a identificação de áreas onde não haverá intervenção e que se manterá a vegetação nativa e as áreas legalmente protegidas para evitar o acesso de pessoas e maquinários;
- ✓ Execução da compensação florestal, compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas.

- **IMA 8 – Elevação dos Níveis de Ruído**

O aumento das emissões sonoras é ocasionado pela movimentação de maquinários e demais equipamentos que serão utilizados para remoção das espécies arbóreas e limpeza do terreno. Tal fato promoverá uma redução do conforto acústico, principalmente nas áreas circundantes às obras.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto são descritas a seguir:

- ✓ É recomendado a utilização de barreiras físicas, como tapumes, restrições de horários para operação das atividades, principalmente as mais ruidosas;
- ✓ Sugere-se também a utilização de equipamentos menos ruidosos e manutenção periódica nos maquinários;
- ✓ Os trabalhadores deverão, ainda, utilizar equipamentos de proteção individual, no caso em questão, protetores auriculares com certificado de aprovação.

Como programa de controle e monitoramento desse impacto, sugere-se:

- ✓ Plano de Acompanhamento de Ruídos de Obras.

- **IMA 9 – Alteração da Qualidade do Ar**

A remoção das espécies arbóreas e limpeza do terreno provocarão a suspensão de material particulado. Para a realização de tais atividades é necessário o uso de maquinários, como motosserra e trituradores que, durante seu funcionamento, emitirão gases poluentes para a atmosfera, o que contribuirá para redução da qualidade local do ar.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto são descritas a seguir:

- ✓ Propõe-se a aspersão de água nas áreas de movimentação de solo, principalmente nos períodos secos;
- ✓ Na ocorrência de armazenamento de solo, é necessário a utilização de coberturas impermeáveis para garantir sua proteção e evitar pilhas com alturas elevadas;
- ✓ No caso de transporte desses materiais, deve-se assegurar a utilização de lonas para cobertura do veículo transportador;

- ✓ Outras medidas a serem adotadas é o monitoramento da velocidade dos veículos e maquinários que circularão no canteiro de obras e da densidade de fumaça emitidas pelas máquinas e caminhões, bem como a manutenção veicular periódica.

Como programa de controle e monitoramento desse impacto, sugere-se:

- ✓ Plano de Acompanhamento da Emissão de Particulados.

Na Tabela 65 está apresentada a classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Supressão da Vegetação.



Tabela 65. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Supressão da Vegetação.

Impacto		Magnitude				
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
<b>IMA 5</b>	Redução da cobertura vegetal	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 6</b>	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Temporário
<b>IMA 7</b>	Afugentamento e atropelamento da fauna	Negativo	Indireto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 8</b>	Elevação dos níveis de ruído	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
<b>IMA 9</b>	Alteração da qualidade do ar	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

### **10.2.3 Etapa de 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 de terra, a realização de cortes e aterros e compactação do solo.

Assim como a etapa anterior, o funcionamento dos equipamentos a combustão como tratores e caminhões geram ruídos e fuligem e, caso estejam em níveis acima do permitido pela legislação, poderão acarretar desconforto para os trabalhadores e população adjacente. Esta ação poderá aumentar o volume de materiais particulados em suspensão e geração de ruído, o que poderá afetar os trabalhadores da obra e a população existente nas imediações da área a ser ocupada pelo empreendimento.

A movimentação de terra e compactação do solo causarão interferências na dinâmica do escoamento da água superficial, e conseqüentemente na capacidade de infiltração da água no solo. A alteração do escoamento superficial fará com que processos erosivos possam ser desenvolvidos pontualmente. Já a compactação dos solos fará com que se tenha diminuição da infiltração da água nestes pontos, alterando a dinâmica das águas subterrâneas.

A seguir será apresentado o Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA) (Figura 107) da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais.

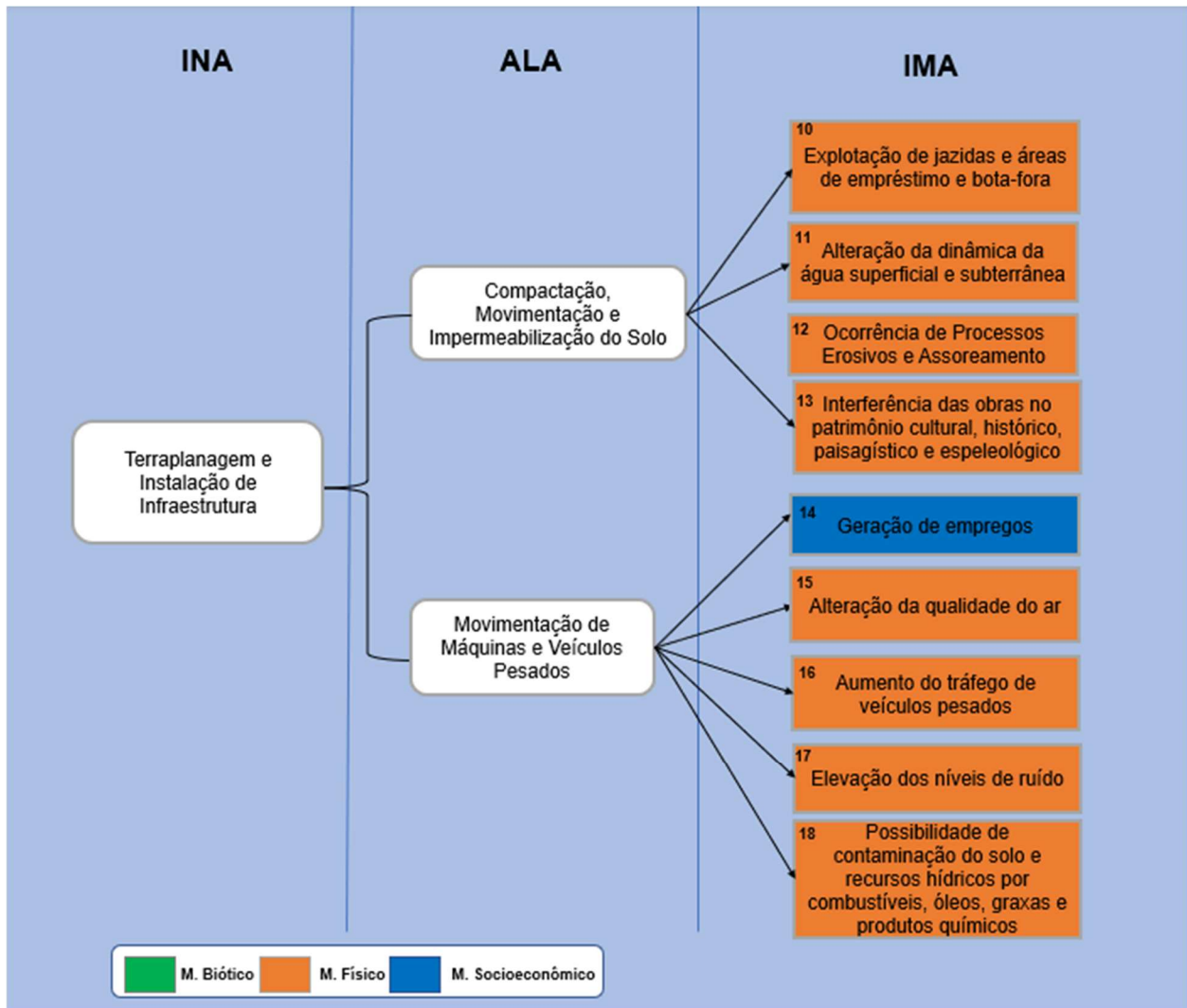


Figura 107. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.

- **IMA 10 – Explotação de jazidas e áreas de empréstimo e bota-fora**

Na atual fase do empreendimento ainda não estão definidas as áreas que serão utilizadas como jazidas e para empréstimo de material. Considerando que haverá escavações locais e que este solo poderá ser reutilizado na própria obra, desde que possuam boas características geotécnicas, este reaproveitamento reduzirá a magnitude deste impacto, visto que minimizará a exploração das jazidas e transporte do material excedente.

De todo modo, a exploração somente poderá ocorrer em jazidas licenciadas, sendo impreterível a obtenção das licenças ambientais junto aos fornecedores de agregados.

Em relação às áreas de bota-fora, os materiais serão armazenados no interior da gleba, tendo em vista área disponível, e as terras sobranes poderão ser encaminhados para aterro, doadas para interessados ou utilizadas na regularização de terrenos no entorno do empreendimento. Sendo proibida a utilização de áreas públicas como depósitos de solo ou resíduos volumosos.

Caso haja a necessidade de abertura de cavas exclusivas para o empreendimento, estas deverão ser licenciadas dentro dos trâmites do órgão ambiental e executada a devida recuperação da paisagem, se for o caso.

Para este impacto é aplicável o Programa de Controle Ambiental das Obras.

- **IMA 11 – Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea**

Devido a compactação do solo pelo tráfego de maquinários e implantação da pavimentação haverá mudança no padrão de escoamento e infiltração da água pluvial.

A movimentação e compactação do solo promovidas nesta etapa será realizada na área destinada para as obras de infraestrutura urbana. Esta ação afetará a dinâmica do escoamento da água superficial, alterando o seu escoamento e sua infiltração. A compactação dos solos reduzirá a capacidade de infiltração da água no solo, aumentando a velocidade de escoamento das águas até o corpo receptor, podendo ocasionar erosão das áreas marginais e assoreamento.

A alteração da dinâmica de água subterrânea está relacionada principalmente ao rebaixamento do nível freático em função da redução da permeabilidade hidráulica do solo devido a impermeabilização de áreas de recarga.

A impermeabilização dos solos fará com que se tenha diminuição do volume de água infiltrada, nesse sentido se faz importante a manutenção das áreas permeáveis e implantação de sistemas de infiltração para favorecer a recarga e diminuir a vazão de água lançada nos cursos d'água.

Outras medidas de mitigação e controle para este impacto podem ser adotadas:

- ✓ Adoção de pavimentos permeáveis nas áreas de circulação, como praças, áreas de lazer, pistas de caminhada;
- ✓ O sistema de drenagem deverá ser composto por galerias e reservatórios destinados ao amortecimento das vazões de pico.

Para este impacto, foram definidos os seguintes programas de monitoramento ambiental:

- ✓ Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos;
- ✓ Plano de Acompanhamento de Processos Erosivos e Assoreamento.

- **IMA 12 – Ocorrência de processos erosivos e assoreamento**

Com a movimentação de solo há tendência de ocorrerem processos erosivos com carreamento de sedimentos para o ribeirão Santana. Os processos erosivos poderão ser intensificados com a impermeabilização das áreas devido a pavimentação das vias de acesso, reduzindo a capacidade de infiltração das águas pluviais no solo. A instalação da rede de drenagem é geralmente feita antes da pavimentação das vias, tão logo este impacto do aumento da velocidade de escoamento das águas será reduzido, mas se faz necessário estruturas para redução da velocidade no momento do lançamento no corpo receptor e assim reduzir as erosões marginais e assoreamento do corpo d'água, visto a proximidade do empreendimento com o ribeirão Santana e este ser o corpo receptor para o lançamento das águas pluviais.

O material excedente da terraplanagem e escavação dos solos e rocha deverão ser dispostos em área preferencialmente plana e sem interromper ou alterar os caminhos naturais da drenagem natural.

Para minimizar este impacto, relacionado à impermeabilização de áreas, é importante que o contorno natural da topografia seja aproveitado e incorporado aos desenhos arquitetônicos das obras. Deverá ser observada a estabilização dos taludes nas obras de terraplanagens, fundação e escavação para tubulações enterradas.

Ao longo da evolução da obra, dispositivos provisórios de redução de energia como “bigodes” nas estradas, leiras e caixas de amortecimento de picos de energia decorrentes das chuvas deverão ser instalados (Figura 108, Figura 109, Figura 110 e Figura 111). Trata-se de uma ação dinâmica e constante visto que os pontos críticos podem ser deslocados em função das alterações da topografia decorrentes de aterramentos, cortes e terraplanagem. É importante a realização de vistorias periódicas para avaliar possíveis colapsos desses dispositivos e, no caso das caixas de amortecimento, do seu enchimento por sedimentos. No período da obra, notadamente na estação chuvosa, será necessária manutenção constante desses dispositivos.



Figura 108. Leiras para redução de energia e de sedimentos decorrentes do escoamento superficial. Fotografia: Paranoá Consultoria.

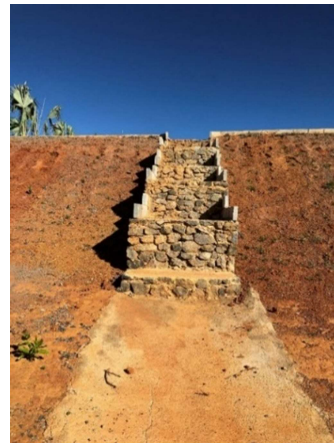


Figura 109. Escada em talude, para redução de energia em picos de chuva. Fotografia: Paranoá Consultoria.



Figura 110. “Bigodes” para dissipação de energia de picos de precipitação e escoamento superficial. Fotografia: Paranoá Consultoria.



Figura 111. Caixas provisórias para redução de energia de águas pluviais e retenção de sedimentos. Fotografia: Paranoá Consultoria.

- **IMA 13 – Interferência das obras no patrimônio cultural, histórico, paisagístico e espeleológico**

No decorrer das escavações poderão ser identificados artefatos acautelados. A medida mitigadora para este impacto consiste no monitoramento das escavações e em caso de ser encontrados artefatos e peças de valor histórico, consideradas como patrimônio, a obra deverá ser paralisada e feito o devido resgate e acautelamento no IPHAN.

- **IMA 14 - Geração de Empregos**

Na fase de instalação, as ofertas de emprego estarão relacionadas à instalação da infraestrutura e contemplarão vagas para pedreiros, pintores, carpinteiros, operadores de máquina, técnicos em edificações, segurança do trabalho e engenheiros, além de toda a estrutura de pessoal necessária para atuar na segurança, limpeza e fornecimento de refeições.

Este impacto foi considerado como positivo, tão logo, como medida potencializadora tem-se a contratação de profissionais da região do Jardim Botânico, Santa Maria, Paranoá e Cidade Ocidental/GO para que o retorno financeiro se mantenha nesta região.

Para este impacto também podem ser aplicadas ações como capacitação da mão de obra, com a realização de cursos para os funcionários da obra.

- **IMA 15 – Alteração da qualidade do ar**

A movimentação de solos e as escavações promoverão um aumento das concentrações de partículas na área de implantação da infraestrutura urbana e pavimentação das vias no empreendimento, principalmente durante o período de seca. Ainda, para a realização de tais atividades é necessário o uso de maquinários e outros veículos que, durante seu funcionamento, emitem gases poluentes para a atmosfera, o que contribuirá para redução da qualidade local do ar.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto são descritas, a seguir:

- ✓ Propõe-se a aspersão de água nas áreas de movimentação de solo, principalmente nos períodos secos;
- ✓ Na ocorrência de armazenamento de solo, é necessário a utilização de coberturas impermeáveis para garantir sua proteção e evitar pilhas com alturas elevadas;
- ✓ No caso de transporte desses materiais, deve-se assegurar a utilização de lonas para cobertura do veículo transportador;
- ✓ Outras medidas a serem adotadas é o monitoramento da velocidade dos veículos e maquinários que circulam na obra e da densidade de fumaça emitidas pelas máquinas e caminhões, bem como a manutenção veicular periódica.

Como programa de controle e monitoramento desse impacto, sugere-se:

- ✓ Plano de Acompanhamento da Emissão de Particulados.

- **IMA 16 – Aumento do tráfego de veículos pesados**

Em toda a etapa de implantação do empreendimento haverá o tráfego de veículos pesados que farão o transporte de insumos e de maquinários. A principal via de acesso ao empreendimento é a DF-140.

Para mitigar este impacto é recomendável a implantação de placas informando que naquele trecho ocorre a entrada e saída de veículos pesados; complementar com a instalação de redutores de velocidade como quebra-molas, se possível.

Os caminhões deverão somente transportar a carga compatível com a capacidade dos veículos para que não ocorra sobre peso que afete o pavimento, sendo o excesso de peso, inclusive, uma infração de trânsito.

Recomenda-se controle de entrada e saída dos veículos que acessam o canteiro de obras deve ser feito, registrando a placa do veículo, nome do motorista e horários de entrada e saída.

- **IMA 17 – Elevação dos níveis de ruído**

O aumento das emissões sonoras é ocasionado pela movimentação de maquinários e demais equipamentos utilizados durante as atividades de preparação do terreno (movimentação de solo, escavações, aterros, pavimentação, entre outros). Tal fato promoverá uma redução do conforto acústico, principalmente nas áreas circundantes às obras.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto são descritas a seguir:

- ✓ É recomendado a utilização de barreiras físicas, como tapumes, restrições de horários para operação das atividades, principalmente as mais ruidosas;
- ✓ Sugere-se também a utilização de equipamentos menos ruidosos e manutenção periódica nos maquinários;
- ✓ Os trabalhadores deverão, ainda, utilizar equipamentos de proteção individual, no caso em questão, protetores auriculares com certificado de aprovação.

Como programa de controle e monitoramento desse impacto, sugere-se:

- ✓ Plano de Acompanhamento de Ruídos de Obras.

- **IMA 18 – Possibilidade de contaminação do Solo e Recursos Hídricos por Combustíveis, Óleos, Graxas e Produtos Químicos**

Durante a movimentação do maquinário envolvido nas obras, poderão ocorrer vazamentos de materiais contaminantes que ao entrar em contato com o solo e recursos hídricos podem causar alteração dos padrões de qualidade ambiental. O grau de contaminação dependerá da toxicidade do contaminante, do quantitativo da substância vazada e da extensão da área afetada.

Por outro lado, os agentes poluidores não são armazenados em grandes quantidades, o que reduz o risco de desastres ambientais de alta magnitude. No entanto, será importante o monitoramento da qualidade da água subterrânea no âmbito da execução do Plano Básico Ambiental.

O controle e a manutenção adequada dos maquinários na obra são de suma importância para reduzir ainda mais o potencial de contaminação, tanto das águas subterrâneas como das águas superficiais. No que tange ao potencial de alteração por sedimentos no caso das águas superficiais, as medidas mitigadoras são as mesmas daquelas indicadas para o controle de erosão, visto que os dispositivos de redução de energia da água da chuva também têm a função de reter sedimentos.

Os impactos tanto na água superficial quanto na água subterrânea deverão ser monitorados na implantação do empreendimento, as ações necessárias para evitar esse impacto vão desde a manutenção regular do maquinário e o armazenamento adequado dos produtos até o treinamento das equipes envolvidas no manuseio dos produtos químicos e atendimento emergencial.

Todos os serviços de abastecimento e lubrificação do maquinário deverão ser realizados longe dos cursos d'água e das áreas de veredas, em locais apropriados, devidamente autorizados pelo órgão competente. Os eventuais derrames na pista e arredores da via deverão ser imediatamente removidos pelo executante da obra e levados para o local de armazenamento temporário.

Na contratação de mão de obra terceirizada deverá ser dada preferência na contratação de empresas executoras que adotem um sistema de gestão ambiental.

Como programa de controle e monitoramento, sugere-se:

- ✓ Programa de Educação Ambiental;
- ✓ Programa de Controle Ambiental das Obras;
- ✓ Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos.

Na Tabela 66 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.

Tabela 66. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.

Impacto	Magnitude				
	Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
<b>IMA 10</b> Exploração de jazidas e áreas de empréstimo e bota-fora	Negativo	Indireto	Regional	Imediato	Permanente
<b>IMA 11</b> Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Permanente
<b>IMA 12</b> Ocorrência de processos erosivos e assoreamento	Negativo	Direto	Local	Mediato	Temporário



Impacto	Magnitude					
	Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
<b>IMA 13</b>	Interferência das obras no patrimônio cultural, histórico, paisagístico e espeleológico	Negativo	Direto	Local	Mediato	Permanente
<b>IMA 14</b>	Geração de empregos	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário
<b>IMA 15</b>	Alteração da qualidade do ar	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
<b>IMA 16</b>	Aumento do tráfego de veículos pesados	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
<b>IMA 17</b>	Elevação dos níveis de ruído	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
<b>IMA 18</b>	Possibilidade de contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos	Negativo	Direto	Local	Mediato	Temporário

#### 10.2.4 Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras

Esta etapa da execução da obra compreende a utilização de uma determinada área para instalação do canteiro de obras, onde será o ponto operacional e funcional para a construtora e espaço de vivência para os funcionários. Também será feito o armazenamento das ferramentas, pátio de máquinas e equipamentos, escritório de engenharia, refeitório, sanitários e vestiário.

A área para instalação do canteiro de obras deve ser restringida ao mínimo indispensável e não ocupar áreas de sensibilidade ambiental, distando de remanescentes de vegetação nativa.

Ao encerramento das obras é feita a desmobilização do canteiro de obras, onde todos os materiais, maquinários, resíduos, infraestrutura de refeitórios, administrativo, áreas de convivência precisarão ser removidas.

Ressalta-se que a desativação das frentes de serviço ocorrerá somente quando forem encerradas todas as atividades previstas no projeto construtivo e adotadas todas as

medidas de desativação e recuperação ambiental das áreas diretamente afetadas com a implantação do canteiro de obras.

Na Figura 112 é apresentado o Fluxo Relacional de Eventos Ambientais (FREA) da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais.

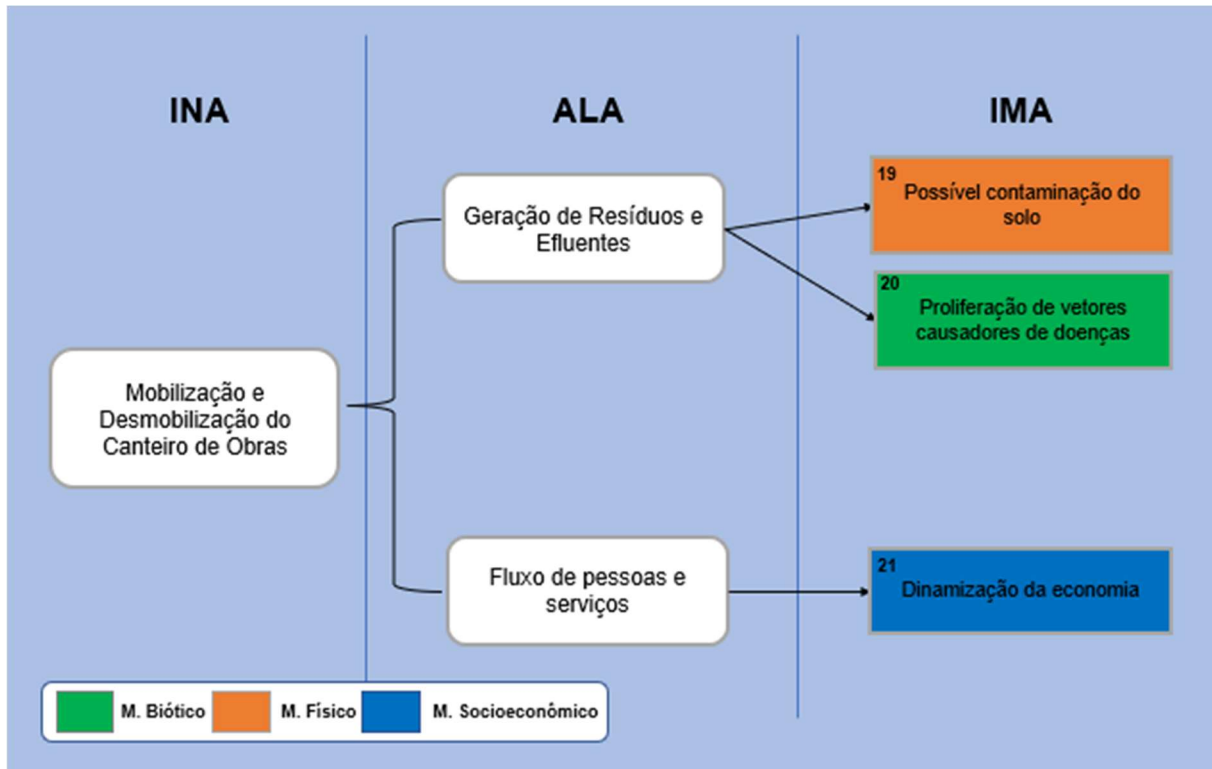


Figura 112. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras.

- **IMA 19 – Possível contaminação do solo**

O canteiro de obras será constituído por estruturas que são geradoras de resíduos sólidos, como escritório, refeitório, sanitários e pátio de máquinas e equipamentos. Desta maneira, é um local que merece atenção devido o fluxo de pessoas e para aplicação de um correto gerenciamento dos resíduos para evitar o contato direto com o solo e risco de contaminação.

As seguintes medidas mitigadoras são recomendadas:

- ✓ Dispor de sistema para tratamento dos efluentes produzidos no canteiro de obras por meio de banheiros químicos e/ou fossas sépticas com sumidouro;
- ✓ Implantação de sistema de gerenciamento de resíduos sólidos gerados no canteiro de obras, de acordo com a tipologia de cada resíduo e definição de local para armazenamento temporário;
- ✓ Resíduos perigosos deverão ser armazenados em locais cobertos, impermeabilizados e estanques para evitar contato direto com o solo em caso de derramamentos;
- ✓ Não admitir a deposição de resíduos ou lançamento de efluentes contaminantes nas margens do curso d'água;
- ✓ Realizar capacitação e sensibilização ambiental para os funcionários da obra, inclusive motoristas e encarregados envolvidos.

Este impacto deverá ser tratado no âmbito do Programa de Educação Ambiental, Plano de Acompanhamento de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos e Plano de Acompanhamento de Desativação do Canteiro de Obras.

- **IMA 20 – Proliferação de vetores causadores de doenças**

O processo construtivo resulta na exploração de áreas que podem acumular água e constituir um ambiente favorável para a proliferação de insetos vetores causadores de doenças e fauna sinantrópica.

Associado também ao descarte inadequado de resíduos sólidos do canteiro de obras, como copos plásticos, marmitas de refeições, embalagens de alimentos e bebidas que podem ser atrativos para ratos, baratas, pombos e escorpiões.

Também deve-se considerar a possibilidade de descarte de dejetos sanitários, pela não utilização dos sanitários, que podem atrair moscas e mosquitos.

Deve ser realizada uma adequada gestão da obra, evitando a disposição de resíduos que possam acumular água e prevendo a instalação de estruturas sanitárias nas diferentes frentes de serviço.

Campanhas de saúde também devem ser feitas para incentivar a vacinação dos funcionários e assim evitar a disseminação de doenças. A este impacto ambiental se aplica o Plano de Acompanhamento de Vigilância Sanitária Ambiental.

- **IMA 21 – Dinamização da economia**

A construção civil é uma atividade econômica que afeta diferentes setores sociais, na geração de empregos e aquisição de suprimentos que envolve toda uma cadeia produtiva. Sendo no canteiro de obras que haverá a concentração do fluxo de pessoas da empresa construtora, equipe de fiscalização e suporte local.

Sendo assim, serviços básicos como internet, fornecimento de água, energia, alimentos, vestuário, equipamentos de proteção individual, empresas de coleta de resíduos, manutenção de equipamentos, além da comercialização das unidades na área, assim que aprovados os projetos.

Um empreendimento deste porte também será fonte de renda para diversas pessoas que atuam na construção civil como pedreiros, encarregados, motoristas, mestre de obras, engenheiros, arquitetos, estagiários, e dos setores administrativo e contábil.

A potencialização deste impacto se dá com a contratação de mão de obra do Distrito Federal, com a possibilidade de geração dos novos negócios.

Periodicamente pode ser feita a divulgação de quantas vagas estão ocupadas e o quantitativo de fornecedores que atuam na obra.

Tabela 67. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Mobilização e Desmobilização do canteiro de obras.

Impacto		Magnitude				
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
<b>IMA 19</b>	Possível contaminação do solo	Negativo	Direto	Local	Mediato	Temporário
<b>IMA 20</b>	Proliferação de vetores causadores de doenças	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Temporário
<b>IMA 21</b>	Dinamização da economia	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário

### 10.2.5 Obras Civis e Habitação

Uma vez implantada a infraestrutura, tem início a etapa de construção das habitações, equipamentos públicos e de infraestrutura. Esta etapa é desenvolvida nos lotes e normalmente, envolve as mesmas etapas descritas anteriormente, entretanto em menor escala. Os ruídos serão oriundos do funcionamento de equipamentos de construção civil como betoneiras e furadeiras/marteletes. Não se espera que esses ruídos provoquem incômodos significativos além dos limites da área a ser edificada.

Essa atividade envolverá número significativo de profissionais, afetando positivamente na geração de postos de serviço. Atividades como pedreiro, serralheiros, pintores, ladrilheiros, auxiliares de serviços gerais, entre outros serão os postos com maior demanda. Entretanto, a quantidade de profissionais dependerá da velocidade de andamento das obras.

A ocupação das moradias ocorrerá após a liberação pelos responsáveis pelas obras e pela Administração Pública. Nesta etapa haverá incremento da população local, a medidas que edificações forem ficando prontas.

Haverá aumento do fluxo de veículos de passeio e demanda por transporte público, e início da operação dos sistemas de energia elétrica, internet, entre outros.

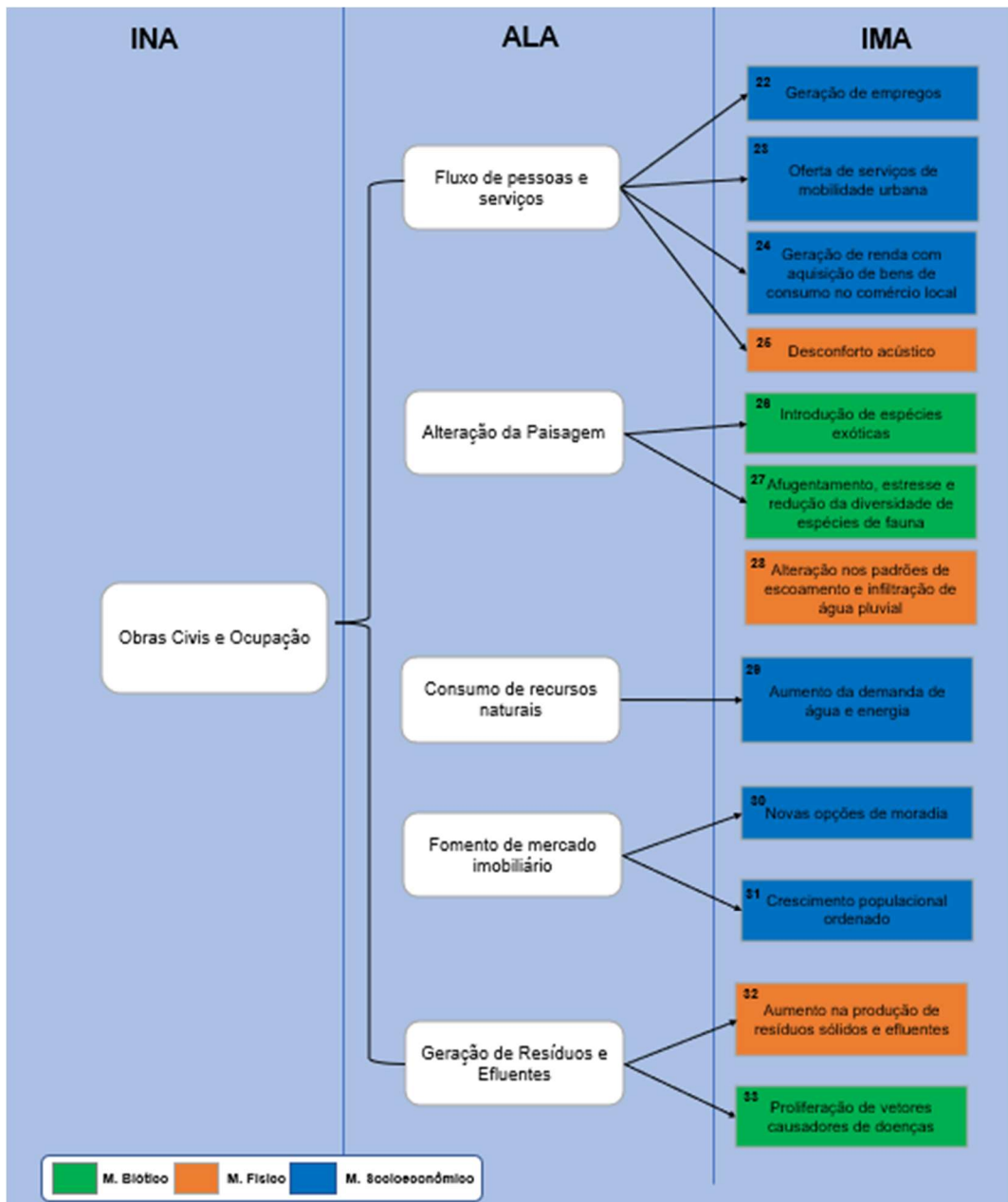


Figura 113. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Obras Civis.

- **IMA 22 – Geração de Empregos**

Na fase de operação, a geração de emprego se dará em torno da manutenção das áreas comuns do empreendimento. Nas áreas comerciais, da mesma forma, vagas para vendedores e outros profissionais que possam atender aos empreendimentos comerciais que se instalem no local.

Este impacto foi considerado como positivo, tão logo, como medida potencializadora tem-se a contratação de profissionais da região. Também se recomenda a aquisição de bens de consumo e serviços local, quando disponível. Prestar orientação e apoio aos fornecedores locais para que incrementem o mercado para dispor dos materiais que serão utilizados também é um aspecto importante para valorização do mercado local.

- **IMA 23 – Oferta de serviços de mobilidade urbana**

Considerando uma população fixa estimada em 2.807 habitantes, e ainda a população flutuante que fará acesso diário ao empreendimento, demandará uma oferta maior para os serviços de deslocamento, tanto para atendimento pelo serviço público de saúde e segurança que faz principalmente a ligação entre a DF-140 e a região central de Brasília, quanto para o sistema viário devido ao aumento do tráfego de veículos. Este acaba sendo um impacto positivo para toda a região, pois demandará mais linhas de transporte público e isso irá melhorar o sistema de mobilidade.

Este impacto poderá ser potencializado com as medidas descritas, a seguir:

- ✓ Dispor de sinalização nas vias de acesso ao empreendimento seguindo os padrões dos órgãos reguladores de trânsito.

- **IMA 24 - Geração de renda com a aquisição de bens de consumo no comércio local**

É esperado que ocorra um aumento na demanda populacional na região. Deste modo, irá movimentar a economia local, por causa de possíveis expansões residenciais, de comércio e serviços.

Prevê-se que haja um destaque, principalmente no setor terciário, com o surgimento de novas ofertas no ramo de alimentação, lazer, atividades imobiliárias e outros serviços. Com isso, haverá um aumento na oferta de emprego, promovendo um avanço da massa salarial da região, da arrecadação tributária e a migração populacional.

As medidas de potencialização como o incentivo à expansão do comércio local e regional podem ser empregadas pelo poder público.

- **IMA 25 – Desconforto Acústico**

O desconforto acústico é um dos principais impactos ambientais de grandes centros urbanos e que causa alterações físicas e interfere no bem-estar dos seres humanos. Ruídos excessivos podem comprometer significativamente a qualidade de vida de uma população local.

Pelas características do empreendimento que trará um incremento devido o fluxo de pessoas e veículos é esperado uma elevação dos níveis de ruídos atualmente encontrados na área.

Entretanto os níveis de pressão sonora não deverão ultrapassar os limites permitidos nas legislações vigentes, de maneira a assegurar o conforto para as pessoas que irão residir no loteamento e frequentar as áreas comerciais e institucionais.

Uma ação que poderá ser implantada para reduzir esse desconforto é a implantação de ciclovias e passeios para os pedestres, que será uma alternativa para o uso de veículos, reduzindo as emissões sonoras e atmosféricas também.

Ações de educação ambiental também podem ser adotadas como placas de trânsito educativas. A adoção de barreiras acústicas naturais, como arbustos, também pode reduzir os níveis de ruído, associado a um pavimento mais permeável.

A este impacto ambiental ações poderão ser executadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental.

- **IMA 26 – Introdução de Espécies Exóticas**

Os impactos ambientais causados por esse tipo de fenômeno são considerados uma das principais ameaças à biodiversidade. Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), espécies exóticas invasoras são espécies que estabelecem populações em regiões e/ou continentes que não são de sua origem, introduzidas, direta ou indiretamente, através de ações antrópicas como, por exemplo, solturas indevidas, fugas de criatórios e alteração ambientais, ameaçando ecossistemas, habitats naturais e espécies nativas. A ausência de predadores naturais somada à características ecológicas, tais como sucesso reprodutivo e maior capacidade de adaptação, conferem a essas espécies vantagens competitivas em relação às espécies nativas, podendo desequilibrar e/ou alterar completamente as relações ecológicas existentes, seja por homogeneização do ambiente, competição e/ou disseminação de novas pragas ou doenças.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto são descritas a seguir:

- ✓ Estabelecer a temática da conservação da flora no âmbito do Programa de Educação Ambiental;
- ✓ Dar preferência a espécies nativas de valor paisagístico na arborização urbana;
- ✓ Incorporar o plantio ou a conservação de espécies vegetais no projeto de paisagismo.

Como programa de controle e monitoramento, sugere-se:

- ✓ Programa de Educação Ambiental.

- **IMA 27 - Afugentamento, estresse e redução da diversidade de espécies de fauna**

A transformação das condições naturais do ambiente com a supressão vegetal, aumento do fluxo de pessoas, a movimentação de veículos e elevação dos níveis de ruído, pode provocar o afugentamento, estresse e conseqüente redução da diversidade da fauna local.

O aumento dos níveis de estresse pode causar desequilíbrios fisiológicos, comum em situações tensas. Além disso, estes fenômenos poderão proporcionar um desequilíbrio ambiental e a migração de animais para o interior das unidades imobiliárias. Isso pode acarretar risco para a população, visto o perigo que algumas espécies oferecem.

Importante ressaltar que animais domésticos como cães e gatos, podem ser predadores de fauna silvestre, atacando pássaros, pequenos roedores e tatus, por exemplo. Sendo importante que esses animais domésticos não tenham acesso livre as áreas de restrição ambiental e ao passear nas vias estejam sob supervisão dos tutores.

Deve-se também monitorar e controlar a movimentação de maquinários e equipamentos; E realizar o controle dos animais domésticos.

Como programas de controle e monitoramento, sugere-se:

- ✓ Programa de Educação Ambiental.

- **IMA 28 – Alterações nos padrões de escoamento e infiltração da água pluvial**

Uma das consequências do crescimento do mercado imobiliário é a impermeabilização do solo, o que provoca efeitos sobre os padrões de escoamento da drenagem pluvial, podendo refletir na desestabilização das margens dos cursos hídricos, contaminação das águas superficiais e subterrâneas e carreamento de resíduos sólidos.

As seguintes ações também são fundamentais para o controle deste impacto:

- ✓ Uso pavimentação permeável em áreas de estacionamento;
- ✓ A estocagem de solos e agregados utilizados na construção das edificações deverá prevenir o arraste por chuva ou vento, sendo que estes materiais não devem ficar dispostos nas vias de acesso para evitar o carreamento para o sistema de drenagem.

- **IMA 29 – Aumento da Demanda de Água e Energia**

Com o incremento populacional, tem-se o aumento no consumo de recursos como energia e água. Tendo que o abastecimento de água será feito inicialmente por captação de água subterrânea feita por meio de poços tubulares, se faz necessário conscientizações periódicas para promover a economia de água e também de energia para os moradores.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto são descritas a seguir:

- ✓ Inserção de campanhas e informativos sobre a importância desses recursos e sua economia;
- ✓ Manutenção periódica das redes de abastecimento para evitar perdas.

Como programa de controle e monitoramento, sugere-se:

- ✓ Programa de Educação Ambiental.

- **IMA 30 – Novas Opções de Moradia**

Com a constante necessidade de provimento de moradia para a população do Distrito Federal, a instalação de um empreendimento vem com uma alternativa para suprimento desta demanda numa região que está em expansão.

Por ser um impacto positivo, a medida potencializadora deste impacto compreende a divulgação deste empreendimento e comercialização após emissão das licenças ambientais e aprovações do projeto urbanístico.

- **IMA 31 - Crescimento Populacional Ordenado**

Por ser um parcelamento de solo que será instalado dentro das diretrizes do Plano Diretor de Ordenamento Territorial e com a anuência das concessionárias de abastecimento, a população que irá se instalar terá uma maior segurança para suprimento dos serviços básicos essenciais e isso não trará uma sobrecarga ao sistema, como geralmente ocorre em parcelamentos irregulares. Isso também implica a ocupação



de áreas passíveis de serem urbanizadas, não havendo intervenções em áreas de restrição ambiental, tão logo reduzindo os impactos ambientais adversos.

Este também é um impacto positivo e a medida potencializadora compreende a divulgação deste empreendimento e comercialização após emissão das licenças ambientais. Nos materiais de divulgação já devem constar aspectos ambientais que possam valorizar ainda mais a área e já passar a informação ao interessado de que haverá conservação do meio ambiente no local.

- **IMA 32 – Aumento na produção de Resíduos Sólidos e Efluentes**

Por ser uma região já consolidada, serviços básicos de coleta de resíduos já são prestados. Conforme parecer do SLU a região está contemplada nesta prestação de serviço. Inicialmente o tratamento de efluentes será feito pelo sistema fossas sépticas + sumidouro, portanto deve haver um correto dimensionamento para evitar contaminação do solo.

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto são descritas a seguir:

- ✓ Manutenção periódica do sistema de tratamento de efluentes;
- ✓ Disposição dos resíduos na área externa ao lote, somente, no momento da coleta pelo caminhão transportador;
- ✓ Promoção da coleta seletiva.

- **IMA 33 – Proliferação de vetores causadores de doenças**

A ocupação urbana está associada a produção de resíduos sólidos, que podem ser fonte de abrigo e alimentação para vetores causadores de doenças, como insetos, ratos e baratas. Sendo necessário a execução de medidas e práticas para eliminar ou reduzir condições favoráveis para o desenvolvimento de populações de vetores e de animais sinantrópicos.

Recomenda-se que seja aplicado na região o Manejo Integrado de Vetores. Tal prática consiste em diferentes métodos com objetivo principal de manter baixos níveis populacionais dessas espécies vetoras, a saber: a) abordar no Programa de Educação Ambiental, tópico específico para o tema, que seja efetivo em conscientizar a população local sobre a importância da eliminação dos focos de água parada, ambientes favoráveis à reprodução desses mosquitos; b) inclusão do tema no Monitoramento periódico, especificamente no que se refere à identificação e extermínio dos focos de vetores; c) controle químico das populações de *Culicidae*, especialmente durante o período chuvoso, época no qual fêmeas com ovos ocorrem em maior número (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; MORAIS et al., 2006).

Sugere-se também que as ações de conservação a serem estabelecidas priorizem a preservação da vegetação e da qualidade dos cursos d'água existentes na área de influência, em especial, o ribeirão Santana. Tais ações resultarão em uma melhora no controle populacional das espécies de *Culicidae*, diminuindo, por conseguinte, as chances de transmissão dessas doenças e outras arboviroses como Dengue, Zika e Chikungunya.

Para a fauna sinantrópica, como ratos, pombos, baratas, é necessário um adequado manejo dos resíduos sólidos, colocando em sacos plásticos vedados, em lixeiras tampadas e em ambiente impermeabilizado. Os alimentos de consumo devem ficar em recipientes fechados.

A acúmulo de entulho, restos de obras, móveis velhos devem ser proibidos pois são locais favoráveis para o abrigo destes animais. As instalações dos animais de estimação não podem ficar expostas em locais que ratos e pombos tenham acesso.

Na Tabela 68 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Obras Civis e Ocupação.

Tabela 68. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civis e Ocupação.

Impacto	Magnitude					
	Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
<b>IMA 22</b>	Geração de empregos	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Permanente
<b>IMA 23</b>	Oferta de serviços de mobilidade urbana	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
<b>IMA 24</b>	Geração de renda com aquisição de bens de consumo no comércio local	Positivo	Indireto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 25</b>	Desconforto acústico	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 26</b>	Introdução de espécies exóticas	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 27</b>	Afugentamento, estresse e redução da diversidade de espécies de fauna	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Permanente
<b>IMA 28</b>	Alterações nos padrões de escoamento e infiltração da água pluvial	Negativo	Direto	Local	Mediato	Permanente

Impacto	Magnitude					
	Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
<b>IMA 29</b>	Aumento da demanda de água e energia	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 30</b>	Novas opções de moradia	Positivo	Direto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 31</b>	Crescimento populacional ordenado	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
<b>IMA 32</b>	Aumento na produção de resíduos sólidos e efluentes	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
<b>IMA 33</b>	Proliferação de vetores causadores de doenças	Negativo	Direto	Local	Mediato	Permanente

### 10.2.6 Valor de Referência Global

Foi realizada a determinação e avaliação dos impactos ambientais previstos decorrentes das etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento, que compreenderá lotes residenciais, lotes comerciais e institucionais, com uma população prevista de 2.807 pessoas, conforme diretrizes de ocupação da Lei de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal.

Os impactos das etapas de planejamento estiveram relacionados ao levantamento de informações da área para subsidiar os projetos urbanísticos, ambientais e de infraestrutura e expectativas tanto positivas quanto negativas quanto ao projeto urbano.

Para etapa de instalação do empreendimento, foram definidas três intervenções ambientais: Supressão da Vegetação, Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura e Mobilização e Desmobilização do Canteiros de Obras. A essas intervenções foram relacionadas alterações ambientais relacionadas aos meios físico biótico e socioeconômico. Nesta etapa foram elencados 21 impactos ambientais.

Para a operação do empreendimento, o descritivo dos impactos foi dividido para a intervenção de obras civis e habitação. Para esta fase foram definidos 12 impactos ambientais.

No decorrer da instalação do empreendimento, os impactos negativos se sobressaem aos positivos devidos as interferências que ocorrem no meio físico e meio biótico, a supressão da vegetação, afugentamento da fauna, movimentação de solo e manuseio

de produtos químicos possuem potencial de causar degradação ambiental, mas que passível de serem executadas ações de controle e monitoramento.

Para a operação, os impactos positivos superam os negativos, já que toda uma cadeia produtiva poderá ser beneficiada com a implantação de um novo parcelamento que foi planejado dentro dos preceitos da conservação ambiental e diretrizes urbanísticas e que proporcionará uma melhor qualidade de vida para os futuros residentes e oportunidades de trabalho que serão ofertadas.

A valoração dos impactos identificados nas fases de Planejamento e Instalação são apresentados na Tabela 69, enquanto os impactos para a fase de operação estão listados na Tabela 70.

Tabela 69. Valoração dos impactos ambientais identificados para a fase de Planejamento e Instalação.

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	5	3	60,00
S	IMA 2	Geração de Expectativas	x		x		x		x		x		3	4	3	36,00
S	IMA 3	Geração de renda e aumento da arrecadação tributária	x			x		x			x		3	5	3	45,00
S	IMA 4	Valorização imobiliária	x		x		x		x		x		3	4	3	36,00
<b>Supressão da Vegetação</b>																
B	IMA 5	Perda de biodiversidade da flora		x	x		x		x		x		3	4	3	-36,00
F	IMA 6	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento		x		x	x			x		x	2	4	4	-32,00
B	IMA 7	Afugentamento e atropelamento da fauna		x		x	x		x		x		3	4	5	-60,00
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	Exploração de jazidas e áreas de empréstimo e bota-fora		x		x		x	x		x		3	4	3	-36,00
	IMA 11	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea		x		x	x			x	x		3	4	3	-36,00
F	IMA 12	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento		x	x		x			x		x	2	5	4	-40,00
F	IMA 13	Interferência das obras no patrimônio cultural, histórico, paisagístico e espeleológico		x	x		x			x	x		3	2	4	-24,00
S	IMA 14	Geração de empregos	x		x			x	x			x	4	5	4	80,00
F	IMA 15	Alteração da qualidade do ar		x	x		x		x			x	3	4	1	-12,00

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				
F	IMA 16	Aumento do tráfego de veículos pesados		x	x		x		x			x	3	3	3	-27,00
F	IMA 17	Elevação dos níveis de ruído		x	x		x		x			x	3	4	2	-24,00
F	IMA 18	Possibilidade de contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos		x	x		x			x		x	2	2	3	-12,00
<b>Mobilização e Desmobilização do Canteiro de Obras</b>																
S	IMA 19	Possível contaminação do solo		x	x		x			x		x	2	2	4	-16,00
S	IMA 20	Proliferação de vetores causadores de doenças		x		x	x			x		x	2	3	3	-18,00
S	IMA 21	Dinamização da economia	x		x			x	x			x	4	4	4	64,00
															<b>Total</b>	<b>-88,00</b>

Tabela 70. Valoração dos impactos ambientais identificados para a fase de Operação.

	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						
Operação	<b>Obras Cíveis e Ocupação</b>																	
	S	IMA 22	Geração de empregos	x		x				x	x		x		5	5	5	125,00
	S	IMA 23	Oferta de serviços de mobilidade urbana	x		x				x		x		4	4	5	80,00	
	S	IMA 24	Geração de renda com aquisição de bens de consumo no comércio local	x			x	x			x		x		3	4	4	48,00
	F	IMA 25	Desconforto acústico		x	x		x			x		x		3	3	3	-27,00
	B	IMA 26	Introdução de espécies exóticas		x	x		x			x		x		4	3	3	-36,00
	B	IMA 27	Afugentamento, estresse e redução da diversidade de espécies de fauna		x		x	x				x	x		3	4	4	-48,00
	F	IMA 28	Alterações nos padrões de escoamento e infiltração da água pluvial		x	x		x				x	x		3	4	4	-48,00
	F	IMA 29	Aumento da demanda de água e energia		x	x		x			x		x		4	4	4	-64,00
	S	IMA 30	Novas opções de moradia	x		x		x			x		x		4	4	5	80,00
	S	IMA 31	Crescimento populacional ordenado	x		x				x		x	x		4	5	5	100,00
	F	IMA 32	Aumento na produção de resíduos sólidos e efluentes		x	x		x			x		x		5	4	4	-80,00
B	IMA 33	Proliferação de vetores causadores de doenças		x	x		x				x	x		2	3	4	-24,00	
<b>Total</b>																<b>106,00</b>		

## 11 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Após a identificação dos possíveis impactos ambientais que o empreendimento pode vir a causar e suas respectivas medidas mitigadoras ou compensatórias, torna-se necessária a apresentação de ações e procedimentos a serem adotados para que se possa realizar um monitoramento e o controle dos aspectos ambientais.

Neste sentido, os Programas Ambientais compreendem as ações e procedimentos a serem desenvolvidos a fim de mitigar, monitorar e/ou compensar impactos negativos, assim como potencializar impactos positivos advindos da implantação do parcelamento de solo Verde Veredas.

As atividades propostas em cada programa deste plano deverão ser implementadas na fase de implantação do empreendimento, entretanto, os impactos e medidas mitigadoras nas quais basearam-se estes programas, deverão ser considerados desde a fase de planejamento do projeto.

### 11.1 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA AMBIENTAL

Inúmeros fatores contribuem para atração e proliferação de pragas e vetores, tais como: geração de resíduos; tráfego de veículos automotores, bem como o descarte inapropriado de entulhos, equipamentos e ferramentas de manutenção; além do constante trânsito de trabalhadores e da comunidade destas áreas, que promovem o aumento de resíduos, principalmente alimentícios.

A Resolução RDC nº 52/2009 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define:

- **Pragas urbanas:** animais que infestam ambientes urbanos podendo causar agravos à saúde, prejuízos econômicos, ou ambos;
- **Vetores:** animais que podem transmitir infecções, por meio de carreamento externo (transmissão passiva ou mecânica) ou interno (transmissão biológica) de microrganismos;
- **Controle de vetores e pragas urbanas:** conjunto de ações preventivas e corretivas de monitoramento ou aplicação, ou ambos, com periodicidade constante, visando impedir de modo integrado que vetores e pragas urbanas se instalem ou reproduzam no ambiente.

A Instrução Normativa IBAMA nº 141/2006 ainda define:

- **Fauna exótica invasora:** são animais introduzidos a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente, mas onde se adaptam e passam a exercer dominância, prejudicando processos naturais e espécies nativas, além de causar prejuízos de ordem econômica e social;
- **Fauna sinantrópica:** populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida;



- **Fauna sinantrópica nociva:** fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública;
- **Manejo ambiental para controle da fauna sinantrópica nociva:** eliminação ou alteração de recursos utilizados pela fauna sinantrópica, com intenção de alterar sua estrutura e composição, e que não inclua manuseio, remoção ou eliminação direta dos espécimes.

Assim, entende-se que pragas e vetores são animais atraídos por recursos presentes em áreas antrópicas, que são capazes de carrear e transmitir agentes infectantes que podem causar danos à saúde pública, de forma que o controle e prevenção destes em locais de aglomerações urbanas, como será o caso do empreendimento em tela, são de extrema importância e necessidade.

Há importância em termos de saúde pública quando se trata de animais peçonhentos, como escorpiões, cobras, lagartas, aranhas e lacraias. Nesse sentido, algumas recomendações devem ser seguidas desde a fase de planejamento do parcelamento até a operação.

#### **11.1.1 Objetivo**

O objetivo geral do Programa é incorporar ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de pragas urbanas e vetores que comprometem a saúde e segurança dos trabalhadores e da comunidade, tanto do empreendimento como de seu entorno.

#### **11.1.2 Público-alvo**

O público-alvo deste programa é o empreendedor, que deverá cumprir com as especificações contidas neste programa; os colaboradores envolvidos no processo de implantação das obras, a população residente na vizinhança do empreendimento e futuros moradores.

#### **11.1.3 Metodologia e Descrição das Ações e Atividades**

O Plano de Acompanhamento de Vigilância Sanitária Ambiental se baseia na avaliação e monitoramento permanente do nível populacional de pragas no ambiente, avaliando tanto a população de animais sinantrópicos silvestres nativos, invasores exóticos, animais peçonhentos e moluscos. De modo geral, como medidas de ação para atingir os objetivos supracitados, podem ser necessárias modificações ambientais (permanente ou em longo prazo), manipulação ambiental (repetitivas ou em curto prazo), e redução do contato homem-vetor (criação de barreiras físicas como telas e medidas de proteção pessoal como uso de repelentes).

De maneira integrada, dentre as formas de controle desses animais considerados vetores ou pragas, as seguintes ações são necessárias:

- Inspeções e indicação de possíveis criadouros de vetores;

- Aplicação de produtos como biolarvicidas e/ou lesmicidas em possíveis criadouros (controle de criadouros);
- Modificação ambiental de soluções propícias ao desenvolvimento de vetores;
- Manutenção do local do empreendimento limpo;
- Acondicionamento e descarte apropriado de materiais e resíduos que servem como criadouros ou como fontes de atração para pragas;
- Descartar os resíduos armazenados em intervalos curtos de tempo, evitando grande acúmulo;
- Remover o entulho da obra em intervalos curtos;
- Evitar acúmulo de material de construção e lenhas;
- Manter a fossa das instalações prediais do empreendimento sempre fechadas e em boas condições;
- Preservar ambientes naturais propiciando o estabelecimento de predadores naturais dos escorpiões, especialmente aves de hábitos noturno;
- Treinamento de pessoal envolvido em combate de vetores e pragas;
- Contratação de técnico especializado, caso necessário;
- Desenvolvimento de ações educacionais para adoção de práticas sustentáveis pelos trabalhadores da obra.

As ações deste programa possuem características essencialmente preventivas e devem estar integradas com o Programa de Educação Ambiental.

Durante as vistorias de monitoramento ambiental das obras todas as possíveis pragas e vetores identificados deverão ser anotados e notificados. Em caso de necessidade de alguma intervenção localizada, deverá ser realizado o controle e manejo adequado por equipe técnica especializada.

Deverão ser apresentados também relatórios periódicos relatando as atividades realizadas a cada vistoria, atividade e/ou manejo realizado. Deverão constar nos relatórios os devidos relatos de Aplicação de Pesticida, Lesmicida ou outros, sendo o documento emitido sempre que o técnico utilizar qualquer produto químico para combate aos vetores, o qual deve conter todos os dados técnicos, conforme legislação vigente.

É fundamental a elaboração de planilhas de Monitoramento de Pragas e Vetores, que deverá ser mantida no canteiro de obras e deverá recolher a cada atividade realizada as informações existentes para o devido monitoramento e adequação das atividades.

#### **11.1.4 Etapas de Execução**

O Plano de Acompanhamento de Vigilância Sanitária Ambiental apresenta ações para prevenir e/ou mitigar os danos à saúde dos futuros moradores e trabalhadores e meio ambiente no local do empreendimento. Nesse sentido, devem ser estabelecidas ações padronizadas para compor os procedimentos obrigatórios a todos os trabalhadores da

obra. Não obstante, os futuros moradores também deverão atentar-se às recomendações estabelecidas.

Inicialmente deverão ser levantados os locais com potencial de causar impactos à saúde, tais como nas áreas ao longo do avanço do desmatamento, proximidades de vegetação remanescentes, bacias de drenagem, dentre outros.

O responsável pelo programa deverá fiscalizar o cumprimento das orientações proferidas pela Dival que consistem em:

Realizar um levantamento epidemiológico da ocorrência das principais doenças que tenham vínculo ambiental, principalmente as zoonoses, que ocorrem na área do empreendimento, pelo menos dos últimos 2 anos (dengue, leptospirose, hantavirose e outras);

Realizar um levantamento entomológico da fauna silvestre de importância médica na área do empreendimento;

A rede coletora de águas pluviais deve ser subterrânea ou coberta até o ponto final, para evitar a proliferação de insetos simulídeos (borrachudos), cujas larvas são aderidas em pedras, madeiras, folhas ou paredes em locais com água encachoeirada. Evitar a construção de escoamentos através de degraus em galerias a céu aberto;

Em relação ao controle de roedores urbanos (*Rattus norvegicus* e *Mus musculus*), observar medidas preventivas para evitar o adentramento, instalação e proliferação dessas espécies, tais como:

- Remover entulhos e material em desuso. Caso não seja possível descartá-los, organizar os mesmos afastados de paredes a pelo menos 50 cm, para permitir limpeza e inspeção por todos os lados, trocando-os de lugar a cada 20 dias;
- Organizar materiais de construção sobre estrados, com altura mínima de 30 cm, afastados de paredes a pelo menos 50 cm, para permitir limpeza e inspeção por todos os lados;
- Varrer diariamente os restos alimentares e sujeiras, antes de anoitecer, na área externa e interna do canteiro;
- Utilizar sacos plásticos e vasilhames com tampa para o acondicionamento do lixo (resíduos sólidos);
- Destinar o lixo (resíduos sólidos), 01 (uma) hora antes do serviço de limpeza urbana passar, acondicionados em sacos fechados e elevados ou dentro de “containers” fechados;
- Manter o local de confinamento de lixo (resíduos sólidos) limpo e em bom estado de conservação;
- Manter o local onde ficam os animais domésticos limpo, sem dejetos ou restos alimentares. Fazer a limpeza duas vezes ao dia (uma entre 08hs e 09hs e outra entre 17hs e 18hs) e sempre recolher e lavar as vasilhas após a alimentação do animal, não deixando que permaneçam com alimento e água durante a noite;

- Manter os ralos com tampas fixas e as canaletas com telas, com abertura máxima de 05 mm, ambos com caimento adequados;
- Telar as janelas e vedar os vãos das portas dos locais onde se guardam alimentos;
- Acondicionar os alimentos diários em recipientes de material resistente (plástico duro, metal ou vidro), mantendo-os devidamente fechados. Em depósitos de alimentos, providenciar estrados com altura mínima de 30cm, afastados a 50cm de paredes e outros estrados para limpeza e inspeção periódicos;
- Utilizar ratoeiras para controlar camundongo, é mais seguro do que usar veneno.

Em relação ao controle de roedores silvestres, observar medidas preventivas para evitar o adentramento, instalação e proliferação dessas espécies, tais como:

- Não adentrar em área silvestres, sem equipamentos de proteção individual de padrão 3 de segurança;
- Remover entulhos e material em desuso, jogando-os fora apenas em locais autorizados pela limpeza urbana, pois resíduos alimentares, por exemplo, milho, podem atrair o rato silvestre;
- Não tocar em ratos, mesmo que esteja morto;
- Não comer ou pegar frutos caídos ou próximos ao chão;
- Não matar predadores naturais do rato silvestre (corujas, gaviões e serpentes), por serem protegidos pela Lei 5.197, de 3 de janeiro de 1967;
- Não deitar sobre capim, nem fazer necessidades no mato;
- Não fazer queimadas, pois, além de destruir o meio ambiente, não elimina o rato silvestre;
- Não usar raticida pela toxicidade, representação de risco ao ser humano e meio ambiente, além de que são animais também protegidos por Lei.

Em relação aos morcegos (quirópteros), observar medidas preventivas para evitar o adentramento dessas espécies, tais como:

- Uma vez constatada a presença de morcegos nas edificações, procurar orientação especializada e observe os procedimentos para desalojar morcegos;
- - Não matar os morcegos indiscriminadamente. A maioria das espécies existentes na localidade é benéfica ao homem e à natureza. Os morcegos são espécies da fauna brasileira e, portanto, protegidos pela Lei 5.197, de 3 de janeiro de 1967;
- Todos os morcegos, independente do seu hábito alimentar, podem morder se forem perturbados. Se estiverem infectados, podem transmitir a raiva que é uma doença sempre fatal, na ausência de tratamento apropriado. Portanto, evitar manipular morcegos;

- Em caso de morcegos encontrados caídos ou mortos, entrar em contato com a Dival/SES para recolhimento do animal e realização de exames laboratoriais para diagnóstico da raiva;
- Em caso de agravos por mordedura, procurar assistência médica e entrar em contato com a Dival/SES para maiores informações e monitoramento.

Em relação aos primatas não humanos (macacos), observar medidas preventivas para evitar o adentramento dessas espécies, tais como:

- Não matar os primatas. Eles são de fauna brasileira e, portanto, protegidos pela Lei 5.197, de 3 de janeiro de 1967.
- - Não alimentar os macacos, pois eles são animais silvestres e sua domesticação deve ser autorizada pelo Órgão competente; além de que a modificação de alimentação pode causar doenças espécie-específicas. O contato próximo a estes animais também gera riscos à saúde pública por serem reservatórios de doenças como a febre amarela, além de potencial transmissor da raiva;
- Em caso de macacos encontrados caídos ou mortos, entrar em contato com a Dival/SES para recolhimento/monitoramento do animal, para em caso de óbito, realização de exames laboratoriais para diagnóstico da Raiva e Febre Amarela;
- - Em caso de agravos por mordedura, procurar assistência médica e entrar em contato com a Dival/SES para maiores informações e monitoramento.

Em relação aos pombos sinantrópicos ("pombos urbanos"), observar medidas preventivas para evitar o adentramento dessas espécies, tais como:

- Ater-se que estas aves apresentam ectoparasitas, principalmente os ácaros, que são responsáveis por dermatites e reações alérgicas. Além disto, podem transmitir patologias conhecidas e outras ainda desconhecidas;
- Os pombos para se abrigarem em um local, necessitam de alimento em quantidade suficiente para a procriação (o número de posturas no ano depende da oferta de alimento) e que, muitas vezes, estes alimentos são ofertados pela população de modo direto (oferecendo alimento nas proximidades do local) e/ou indiretamente (resíduos sólidos mal acondicionados);
- Não alimentar os pombos;
- Não fazer construções que sirvam de abrigo para estes animais (telhados sobrepostos, aberturas entre o telhado e estrutura de sustentação).

#### **11.1.5 Recursos Necessários**

Para execução deste programa, um técnico ambiental ficará responsável pela supervisão das ações para minimizar os riscos de saúde ambiental. Em determinadas

situações poderá ser necessário o uso de defensivos físicos e químicos para combate de pragas.

#### **11.1.6 Avaliação do Programa**

As ações deste programa deverão ser consolidadas em um relatório pormenorizado de todas as atividades desenvolvidas e os resultados alcançados. Os relatórios deverão ser semestralmente entregues ao IBRAM e à Dival.

#### **11.1.7 Cronograma**

O presente programa deverá iniciar na fase de instalação do empreendimento e deverá ser implementado de forma contínua na fase de operação.

### **11.2 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. 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 do PSV estão alinhadas, ante ao exposto, às informações e quantitativos a serem apresentadas pelo inventário florestal da vegetação da área, e, às medidas de controle ambiental e de segurança da atividade. Os mecanismos de controle ambiental serão propostos de forma que o processo ocorra em conformidade com a legislação aplicável.

O plano descreverá as ações e diretrizes que deverão ser seguidas possibilitando minimizar os impactos sobre a vegetação ocorrente na área passível à supressão vegetal do empreendimento 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 poderá ser designado anterior e durante ao corte dos indivíduos arbóreos, considerando as características dendrométricas e fitossanitárias de cada árvore, conforme parâmetros pré-estabelecidos.

Os critérios adotados têm embasamento técnico e científico, assim, espera-se que as atividades executadas de supressão representem o menor impacto sobre a vegetação remanescente.

### 11.2.1 Objetivos

O objetivo geral é orientar o processo de supressão da vegetação durante a execução desta atividade, apresentando de forma clara um conjunto de ações de gerenciamento e monitoramento desta atividade, para que seja desenvolvida de maneira a:

- Minimizar os impactos ambientais decorrentes da supressão da vegetação nas áreas diretamente afetadas e na fauna local;
- Adotar técnicas e procedimentos que melhor se adaptem às condições locais, e, que sejam integralmente fundamentados nos preceitos da legislação ambiental Federal e Distrital;
- Garantir a segurança dos trabalhadores em campo;
- Definir a correta segregação, medição e destinação do material lenhoso proveniente da vegetação suprimida conforme característica do mesmo;
- Avaliar e aplicar os sistemas operacionais mais adequados às características da área alvo da supressão;
- 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.

### 11.2.2 Medidas de Controle e Monitoramento

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 PSV e as condicionantes da ASV a serem apresentadas pelo Ibram;
- ✓ As frentes de desmatamento com trator de esteiras ou pneus (com lâmina) deverão ser antecedidas pelas equipes de frente de derrubada com motosserras;
- ✓ Em atendimento à Lei nº 7.803/89, as motosserras utilizadas deverão possuir registro no Cadastro Técnico Federal do IBAMA e 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 o aproveitamento lenhoso determinado 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;
- ✓ O transporte do material lenhoso proveniente de espécies nativas para outras áreas exteriores à poligonal do empreendimento, deve ser precedido

do registro do Documento de Origem Florestal (DOF) no Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (SINAFLOR).

### **11.2.3 Etapas de Execução**

Os itens seguintes trazem as etapas para execução da supressão da vegetação.

#### **a) Retirada e destinação de solo orgânico – topsoil**

A Instrução Normativa Ibram nº 174/2013 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.

Tendo em vista que a maior parte da área onde será executado o empreendimento se encontra em elevado grau de antropização, eventualmente pode ser inviabilizada a utilização do Topsoil. Portanto, na etapa de supressão, o responsável técnico deve reavaliar essas áreas no intuito de verificar a viabilidade de utilização desse material na recuperação de áreas degradadas.

#### **a) 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 proximidades de áreas com restrição ambiental.

#### **b) Remoção da arborização existente**

A supressão das árvores de maior porte será realizada por meio de corte raso, respeitando os limites autorizados pelo IBRAM. Esta atividade será realizada por meio de corte semi-mecanizado com motosserra, cuja módulo mínimo de trabalho é formado por um motosserrista acompanhado de dois ajudantes.

As árvores de grande porte (DAP  $\geq$  20cm) 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.

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 71);
- 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).

### **c) Limpeza da vegetação arbustiva**

Esta etapa consiste no corte de toda a vegetação de menor porte, as quais incluem as espécies herbáceas, as palmeiras e indivíduos arbóreos com DAP até 20 cm. A vegetação será deixada no local do corte e retirada posteriormente com tratores de

esteiras junto com a madeira não aproveitável. 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  $\geq 20$  cm da área, derrubado na primeira etapa por meio de motosserras;
- Retirada de lenha: consiste no traçamento (tamanho médio de 1 metros, de forma a facilitar o carregamento manual e/ou com pá-carregadeira);
- 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.
- Após a limpeza da vegetação remanescente com tratores de lâmina, uma equipe contendo operadores de motosserras e ajudantes deverão percorrer as áreas alvo da atividade, para executar o traçamento do material resultante, em peças de lenha, para o material que atenda o limite de inclusão para esse aproveitamento.

#### d) Aproveitamento do material lenhoso

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 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 71 apresenta uma síntese da delimitação do potencial de aproveitamento lenhoso:

Tabela 71. Potencial de aproveitamento lenhoso

Material Vegetal	Beneficiamento	Destinação
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

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 Documento de Origem Florestal – DOF. Recomenda-se ainda a medição do material lenhoso proveniente das espécies exóticas, para possibilitar eventuais doações ou vendas deste material.

#### **e) Transporte e armazenamento do material lenhoso**

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.

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 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.

Quando o material lenhoso transportado pelos caminhões chegarem ao pátio AUTEX, onde serão descarregadas e o material lenhoso depositado e armazenado até que seja possível destinar ao consumidor final. Uma vez retirados da área de exploração até o pátio AUTEX, o material lenhoso deve ser acondicionado e estocado, em forma de pilhas e disposto de acordo com a logística necessária para manuseio deste material.

#### **11.2.4 Recursos Necessários**

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:

- 4 motosserras;
- 1 trator com lâmina;
- picadores florestais ou 1 desbastador florestal;
- 1 pá carregadeira
- 1 caminhão Munck ou basculante.

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 equipamentos de segurança individual.

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.

### **11.2.5 Avaliação do Programa**

Os seguintes indicadores serão utilizados para avaliação do programa:

- 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.

### **11.2.6 Cronograma**

Após a emissão da Autorização de Supressão da Vegetação, será apresentado um cronograma de execução o qual deverá prever a remoção da vegetação em etapas, tendo por objetivo sincronizar a área desmatada com a capacidade produtiva de instalação do projeto executivo do empreendimento, evitando que o solo fique sem cobertura vegetal por longos períodos.

## **11.3 PROGRAMA DE CONTROLE 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 Programa de Monitoramento e Controle das Obras é um instrumento gerencial de grande importância para o monitoramento de todas as atividades das obras e visa garantir que o empreendedor e a construtora cumpram com todas as medidas necessárias para que a instalação do empreendimento seja menos impactante possível.

### **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 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;
- Implantar medidas de monitoramento e de controle a fim de minimizar os impactos causados pela emissão de ruídos;
- Monitorar os níveis de ruído na área do empreendimento como forma de subsidiar a elaboração de medidas mitigadoras ou de compensação;
- Analisar os dados obtidos, promovendo ajustes e implementando medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias, quando necessário;
- Controlar e monitorar as emissões de materiais particulados;
- Verificar as alterações ambientais ocorridas e a efetividade das medidas adotadas.

### **11.3.2 Público-alvo**

O presente programa é destinado ao empreendedor, a todos os trabalhadores da obra, à comunidade residente no local e ao órgão ambiental.

### **11.3.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Para a execução deste programa 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 anteriormente descritas e do acompanhamento da implementação dos programas ambientais e suas respectivas medidas de prevenção, controle e mitigação. Para tanto, deverão ser estabelecidos procedimentos e instrumentos de monitoramento adequados para cada tipo de programa e medida mitigadora ou compensatória.

Todas as ações implementadas nos canteiros de obras, os resultados dos monitoramentos, as irregularidades ou pendências e quaisquer ocorrências pertinentes deverão ser identificados e documentados. Deverão ser estabelecidos pontos de controle de aspectos considerados relevantes de forma a possibilitar seu acompanhamento.

Em caso de identificação de inconformidades ou de impactos não previstos, deverá ser realizado um registro por meio do comunicado de ocorrência. Deve-se agir com prontidão na resolução de problemas e irregularidades e realizar um acompanhamento das ações mitigatórias implementadas.

Deverão ser elaborados relatórios contendo a apresentação dos resultados obtidos no monitoramento, relatando as ocorrências não desejáveis e as devidas ações de controle e correção aplicadas. Estes relatórios também deverão conter dados de

acompanhamento de todos os programas do Plano de Monitoramento e Controle Ambiental e deverão ser entregues semestralmente ao Ibram.

Ao empreendedor deverá ser entregue um plano de ação trimestral para acompanhamento dos resultados dos monitoramentos e indicação de medidas a serem tomadas em casos de inconformidades, que deverão conter *check lists* e registros fotográficos do período de monitoramento abrangido.

Este programa ambiental também deverá contemplar o acompanhamento do cumprimento das condicionantes ambientais a serem estabelecidas na licença de instalação.

#### **11.3.4 Etapas de Execução**

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. A supressão deverá ser a menor possível e deverão ser escolhidos locais onde não serão necessários grandes movimentos de solo.

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.

#### **11.3.5 Recursos Necessários**

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 o acompanhamento das obras.

#### **11.3.6 Avaliação do Programa**

A avaliação deste programa ambiental se dará por meio da análise dos relatórios de monitoramento. O conteúdo deste relatório consistirá em registros fotográficos dos

trabalhos executados em cada etapa de desenvolvimento da obra e as ações de controle ambiental adotadas.

O relatório deverá contemplar os indicadores ambientais, sendo eles:

- Quantidade de registros de ocorrências ambientais identificadas nas vistorias;
- Quantidade de reclamações da população do entorno;
- Treinamentos realizados.

### **11.3.7 Cronograma**

A execução deste programa será iniciada concomitante ao planejamento de execução das obras e se encerrará com a desmobilização do canteiro de obras.

## **11.4 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE RUÍDOS DE OBRAS**

Nas atividades da construção civil são gerados impactos sonoros expressivos advindos das máquinas, equipamentos e caminhões utilizados no canteiro de obras. Por este motivo o Plano de Acompanhamento de Ruídos de Obras faz-se necessário a fim de manter os níveis de ruídos toleráveis aos trabalhadores do empreendimento e para a população adjacente durante a fase de instalação.

### **11.4.1 Objetivos**

- Implantar medidas de monitoramento e de controle a fim de minimizar os impactos causados pela emissão de ruídos;
- Monitorar os níveis de ruído na área do empreendimento como forma de subsidiar a execução de medidas mitigadoras;
- Analisar os dados obtidos, promovendo ajustes e implementando medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias, quando necessário;
- Preservar a saúde ocupacional dos trabalhadores das obras.

### **11.4.2 Público-alvo**

O público-alvo deste programa é o empreendedor, que deverá cumprir com as especificações contidas neste programa, a empresa responsável pelas obras, que deverá considerar o disposto no programa para as atividades da obra, e o Ibram, responsável pelo acompanhamento da implantação e do cumprimento deste plano.

### **11.4.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Para o monitoramento e o controle de emissões de ruído 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.

Na escolha de veículos, equipamentos, geradores e máquinas deve-se priorizar aqueles que apresentarem menores índices de ruídos. Os motores deverão ser desligados quando os veículos não estiverem em movimento ou o equipamento em uso. Deve-se também realizar manutenção preventiva periódica para eliminar problemas mecânicos operacionais que possam gerar maiores níveis de ruídos.

Equipamentos de proteção individual (EPI) deverão ser disponibilizados 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.

Também deverão ser realizadas medições de ruídos periodicamente 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 deverão ser realizadas conforme o disposto na NBR 10.151/2000, sendo medidas externamente aos limites da poligonal 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.

#### **11.4.4 Etapas de Execução**

- **Monitoramento de Ruídos**

As medições de ruído deverão ser realizadas em no mínimo 3 amostragens, conforme o procedimento descrito na NBR 10.151, sendo que o tempo de amostragem deverá ser o suficiente para, em cada ponto, avaliar o ruído ambiente (diurno) por um período mínimo de 5 minutos.

Deverá ser anotado o período de intervalo exato dos ruídos durante obras, sendo levantados, assim, os 3 parâmetros de medição: ruído ambiente (sem interferência das obras) diurno e ruído de obras. De posse desses dados, em função dos ruídos oriundos do empreendimento e tempo médio dos ruídos audíveis, pode-se calcular o nível equivalente Leq para os períodos que a obra estiver sendo executada.

#### **11.4.5 Recursos Necessários**

Para a execução deste plano será necessário profissional habilitado em avaliação de ruído ambiental. Quanto à recursos materiais, o responsável pela execução deverá dispor de equipamento de medição de ruídos certificado e calibrado.

#### **11.4.6 Avaliação do Programa**

Após a realização dos monitoramentos, os resultados deverão ser apresentados na forma de relatório e ser feita uma análise crítica dos resultados obtidos para verificação da necessidade de realizar ações de melhorias para minimizar a geração de ruído.



#### **11.4.7 Cronograma**

A medição de ruído deverá ser realizada conforme cronograma de obras seguindo as etapas de supressão da vegetação e terraplanagem e implantação da infraestrutura.

#### **11.5 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE TRÁFEGO E MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E VEÍCULOS**

Por se tratar de uma obra civil, no empreendimento haverá fluxo de veículos para transporte de insumos e também para movimentação interna de materiais na etapa de terraplanagem e escavações.

Sendo assim, são ações que podem produzir impactos adversos que devem ser monitorados.

##### **11.5.1 Objetivos**

O objetivo deste plano é prever medidas quanto aos impactos decorrentes do tráfego de veículos e máquinas na execução das obras de implantação do loteamento, de modo a evitar acidentes e danos ambientais.

##### **11.5.2 Medidas de Controle e Monitoramento**

Considerando o porte do empreendimento, não são esperados impactos significativos nas vias de acesso e que necessite de intervenções específicas ou desvios, principalmente que a DF-140 é uma rodovia que foi recentemente duplicada. As ações para controle de tráfego deverão ser voltadas mais para a Área Diretamente Afetada do empreendimento.

Deverá ser designado local exclusivo para o estacionamento de veículos, além de espaço para a carga e descarga, de modo que não haja interrupção ou redução de espaços para tráfego na estrada de acesso ao loteamento.

No monitoramento das obras deverá ser realizada inspeção visual de forma a identificar possíveis vazamentos nos maquinários, equipamentos e geradores.

Deve ser prevista a instalação de placas de sinalização com especificação de limites de velocidades e redutores de velocidade.

Placas de sinalização também deverão ser produzidas com foco nos pedestres para que transitem somente em locais autorizados.

Não está prevista a implantação de oficina mecânica no canteiro de obras, então toda a manutenção deverá ser feita em oficinas especializadas.

##### **11.5.3 Etapas de Execução**

O Programa prevê um conjunto de ações e procedimentos necessários para propiciar maior segurança aos trabalhadores, aos residentes nas imediações da obra e aos

transeuntes, decorrentes das intervenções da obra. A seguir apresentam-se as ações que fazem parte desse Plano.

### **Etapa 1 – Plano de Trabalho**

A primeira etapa é a realização do Plano de Trabalho contendo as ações a serem realizadas durante a duração da obra. O Plano de Trabalho deve ser elaborado em conjunto com o administrador do canteiro de obras e a equipe de gestão ambiental e de saúde e segurança do trabalho, possibilitando que as sinalizações adquiridas pelo empreendedor e instaladas no canteiro de obras estejam de acordo com os padrões e normas vigentes e atendam às necessidades a obra.

### **Etapa 2 - Sinalização de comunicação e divulgação do empreendimento**

Na área do empreendimento deve haver sinalização apropriada, informando e divulgando sobre o empreendimento a todos os usuários e transeuntes, principalmente sobre os riscos e sobre a sinalização regulamentar de posturas e de práticas socioambientais aos trabalhadores e prestadores de serviços, como por exemplo, a obrigatoriedade de uso de EPI, placas de orientações de acessos e trânsito de máquinas pesadas, dentre outros.

As placas de sinalização devem obedecer às características mínimas como: corresponder às especificações normativas de cor e dimensões mínimas; serem simples e resistentes; serem visíveis e compreensíveis; e se for o caso, serem retiradas quando o risco desaparecer.

A seguir (Figura 114) são apresentados alguns exemplos de sinalizações que poderão ser utilizadas no empreendimento:



Figura 114. Exemplos de Sinalizações de Segurança.

### **Etapa 3 – Fiscalização e Manutenção**

Nesta etapa será avaliada a eficiência dos locais, tipos e quantidades dos sinais de trânsito e do canteiro implantado em todas as fases e trechos da obra, por meio de vistorias semanais.

Na vistoria será aferido o estado de conservação, possível interferência negativa com os motoristas/operários/população e a efetividade dos locais, tipo e quantidade de sinalização implantada.

Imediatamente após constatados pelas vistorias, os danos ou ineficiência da sinalização, deverão ser providenciadas as correções e manutenções necessárias, podendo ser:

- Reparação ou substituição das placas de sinalização avariadas e/ou depredadas (apresentarem ponto de ferrugem, amassadas ou com a retrorrefletividade abaixo do padrão);
- Limpeza das placas e elementos de sinalização vertical (de solo e aérea) e implantação das complementações necessárias.

#### **11.5.4 Recursos Necessários**

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 o acompanhamento das obras.

#### **11.5.5 Avaliação do Programa**

Após a realização dos monitoramentos os resultados deverão ser apresentados na forma de relatório e ser feita uma análise crítica dos resultados obtidos para verificação da necessidade de realizar reparos nas placas de sinalização e na manutenção dos veículos e equipamentos.

#### **11.5.6 Cronograma**

A execução deste programa será iniciada concomitante ao planejamento de execução das obras e se encerrará com a desmobilização do canteiro de obras.

### **11.6 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS**

Os produtos perigosos são aqueles que apresentam em sua composição substâncias com potencial de causar riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Na construção civil estes produtos podem ser representados por tintas, solventes, combustíveis, graxas e desmoldantes, por exemplo.

Considerando o potencial contaminante destes produtos, ações para gerenciamento do armazenamento devem ser adotadas na construção civil para evitar riscos de derramamento dos produtos e seu contato com o solo e água subterrânea.

### **11.6.1 Objetivos**

O objetivo deste plano é propor diretrizes para o correto armazenamento dos produtos perigosos no canteiro de obras e ações de monitoramento para evitar danos ambientais.

### **11.6.2 Público-alvo**

O público-alvo deste programa é o empreendedor, que deverá cumprir com as especificações contidas neste programa, a empresa responsável pelas obras, que deverá considerar o disposto no programa para as atividades da obra, os funcionários que atuarão no empreendimento e o Ibram, responsável pelo acompanhamento da implantação e do cumprimento deste programa.

### **11.6.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Os produtos perigosos deverão ser mantidos em espaços separados e protegidos de acordo com as normas de segurança de manuseio e acondicionamento. Essas áreas devem ser impermeabilizadas, estanques e com barreiras de contenção.

No monitoramento ambiental da obra deverá ser feita a conferências dos locais de armazenamento de modo a verificar a ocorrência de intempéries que possam afetar a manutenção da integridade do local.

Um profissional encarregado deve ficar responsável por realizar o monitoramento e fazer a conferência se há identificação nos locais de armazenamento e se os produtos perigosos estão devidamente rotulados ou etiquetados.

Quanto aos resíduos perigosos, estes serão tratados no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

### **11.6.4 Recursos Necessários**

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 o acompanhamento das obras.

### **11.6.5 Avaliação do Programa**

Após a realização dos monitoramentos os resultados deverão ser apresentados na forma de relatório e ser feita uma análise crítica dos resultados obtidos para verificação da necessidade de realizar ações de melhorias no armazenamento de produtos perigosos.

### **11.6.6 Cronograma**

A execução deste programa será iniciada concomitante ao planejamento de execução das obras e se encerrará com a desmobilização do canteiro de obras.

## **11.7 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DA EMISSÃO DE PARTICULADOS**

O Plano de Acompanhamento da Emissão de Particulados apresenta as ações a serem desenvolvidas durante a implantação do empreendimento, tendo em vista que durante as obras haverá a suspensão de material particulado, compostos geralmente por partículas de poeiras advindas de áreas de solos expostos, movimentação de terra, produção de concretos e argamassas, movimentação de veículos em áreas não pavimentadas, emissões de fumaça pela utilização de máquinas e equipamentos movidos a diesel, entre outros.

Portanto, a implantação do presente programa é um requisito fundamental para a efetiva gestão da qualidade do ar na área de estudo. Com um programa bem estruturado, efetividade na aplicação das ações de controle, monitoramento e acompanhamento eficaz da conformidade aos instrumentos legais estabelecidos é possível manter-se as emissões em níveis aceitáveis.

### **11.7.1 Objetivos**

- Controlar e monitorar as emissões de materiais particulados;
- Identificar, analisar e mitigar os impactos ambientais negativos decorrentes das intervenções de obras de implantação do empreendimento;
- Avaliar a eficácia das medidas de controle e monitoramento implantadas.

### **11.7.2 Público-alvo**

O público-alvo deste programa é o empreendedor, que deverá cumprir com as especificações contidas neste programa, a empresa responsável pelas obras, que deverá considerar o disposto no programa para as atividades da obra, e o Ibram, responsável pelo acompanhamento da implantação e do cumprimento deste programa.

### **11.7.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Durante a fase de obras do empreendimento deverão ser adotadas medidas que possam minimizar a emissão e a propagação de particulados, tais como:

- Cobrir as caçambas dos caminhões enquanto estiverem transitando em área externa ao canteiro de obra e esvaziá-las lentamente e da menor altura possível para evitar maior dispersão de materiais particulados na atmosfera;
- As rotas de veículos em vias de acesso não pavimentadas e demais áreas com solo exposto devem ser umedecidas com água e nas vias de circulação e nos estacionamentos deverão ser colocados pedriscos e pedras como base para diminuir a geração de poeira;
- Máquinas e equipamentos deverão operar dentro das especificações técnicas adequadas, com monitoramento frequente;

- Veículos não devem emitir fumaça preta durante suas atividades e devem manter suas emissões dentro dos padrões previstos em lei;
- A remoção de terra da obra deve ser feita, preferencialmente, logo após sua escavação/movimentação;
- 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;
- Caso possível, manter as áreas de maior movimentação umedecidas e cobertas nos períodos de paralisação das atividades.

#### **11.7.4 Etapas de Execução**

Na implantação das obras de infraestrutura, pavimentação das vias os equipamentos a serem utilizados como os veículos e maquinários são os principais geradores de material particulado, devido à movimentação para acesso e execução das obras, dispersando particulados na atmosfera e por meio gases contaminantes. Portanto, as ações de monitoramento do material em suspensão descritas nesse programa, deverão ser executadas em três fases, descritas abaixo:

- I. Avaliação da suspensão de material particulado anterior ao início das obras de instalação das infraestruturas;
  - II. Avaliação da suspensão de material particulado durante as obras de instalação das infraestruturas;
  - III. Avaliação da suspensão de material particulado após as obras de instalação das infraestruturas;
- **Inspeção da Fumaça Preta**

Para medição dos níveis de fumaça poderá ser utilizada a Escada de Ringelmann (Figura 115), que é uma escala gráfica para avaliação da densidade da fumaça, constituída de cinco padrões com variações de tonalidade entre o branco e preto e numerados de 1 a 5.

A escala compreende uma lâmina de papel com perfuração central, no qual o técnico direciona a escala no sentido do escapamento e identifica-se a tonalidade que mais representa a que está sendo emitida pelo equipamento ou maquinário. De acordo com a Cetesb (2018), para estar dentro dos padrões ambientais, a emissão da fumaça deve estar entre os níveis 1 e 2.

CARTÃO - ÍNDICE DE FUMAÇA  
TIPO RINGELMANN REDUZIDO

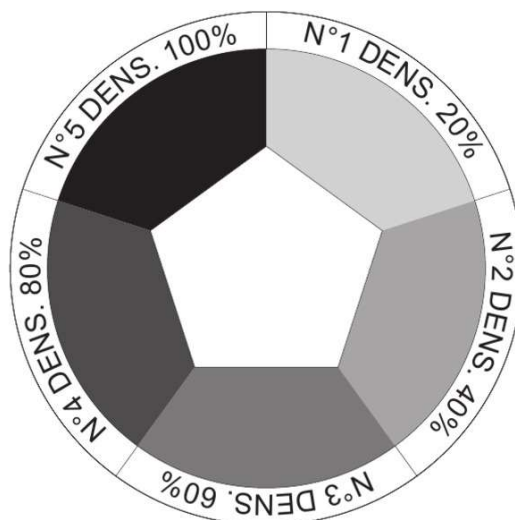


Figura 115. Modelo de índice de fumaça do tipo Ringelmann.

### Instruções de Uso

- 1º Posicione-se de costas para o sol e seguro o cartão com o braço totalmente estendido;
- 2º Compare a fumaça (vista pelo orifício) com o padrão colorimétrico, determinando qual a tonalidade da escala que mais se assemelha com a tonalidade (densidade) da fumaça;
- 3º Para a medição de fumaça emitida por veículos, o observador deverá estar a uma distância de 20 metros a 50 metros do tubo de escapamento observado.

- **Manutenção dos equipamentos movidos a diesel**

Deverá ser mantida uma rotina de avaliação dos equipamentos para verificar necessidade de manutenção dos motores e dispositivos para que estejam de acordo com as especificações do fabricante de modo a garantir um bom funcionamento e evitar a emissão excessivas de poluentes atmosféricos.

Deverá ser observado o cronograma de execução de obras para planejamento das ações, como mobilização de caminhão pipa para aspersão de água nos trechos passíveis de acumulação de poeira nos períodos de estiagem.

Cabe ressaltar que o uso de materiais granulares (solo, areia e pétreos) deve ser feito somente de jazidas ou pedreiras licenciadas pelos órgãos ambientais. No transporte dos materiais até a obra deve-se evitar o excesso de carga nos caminhões e cobrir o material com lonas para evitar dispersão nas vias.

### 11.7.5 Recursos Necessários

Será necessário profissional habilitado que fará a conferência da adoção das medidas mitigadoras e que deverá fazer uso de check-list e câmera fotográfica.

Os funcionários operadores de máquina deverão ser treinados para informar a manutenção em caso de vazamento de óleos nos equipamentos e emissão de fumaça preta.

#### **11.7.6 Avaliação do Programa**

Deverão ser realizadas reuniões periódicas para verificar a execução das ações propostas neste programa. O técnico responsável pelo monitoramento deverá produzir relatórios semestrais com o acompanhamento das medidas adotadas, com registro das inspeções de fumaça preta, identificação dos veículos que apresentarem anomalias e relatório fotográfico datado e com geolocalização.

#### **11.7.7 Cronograma**

Recomenda-se a realização do monitoramento da qualidade do ar mensalmente, conforme forem se iniciando as frentes de trabalho.

### **11.8 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE DESATIVAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS**

O processo para implantação de empreendimentos da construção civil envolve a instalação de estruturas provisórias para atender ao processo produtivo e de suporte para os funcionários da obra. Essas estruturas provisórias incluem estacionamento, escritório, almoxarifado, central de resíduos, pátio de agregados, estocagem de tubos, reservatório de água, sanitário/vestiário, refeitório e demais instalações necessárias para a execução dos sistemas drenagem, pavimentação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, e infraestrutura prevista para o parcelamento de solo.

Ao final da obra todas as estruturas precisarão ser removidas e realizada a desativação do canteiro de obras e que por meio deste plano de acompanhamento serão verificadas o cumprimento das etapas de desmobilização e correta destinação dos resíduos sólidos para que sejam evitados passivos ambientais.

#### **11.8.1 Objetivos**

- Remoção de todos os resíduos sólidos que ainda possam permanecer no local da obra;
- Recuperação das áreas ocupadas provisoriamente com regularização da topografia e revitalização, conforme projeto urbanístico;
- Realizar a destinação ambientalmente correta dos materiais excedentes da obra em acordo com as diretrizes do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.



### **11.8.2 Público-alvo**

O presente programa é destinado ao empreendedor, a todos os trabalhadores da obra, à comunidade residente no local e ao órgão ambiental.

### **11.8.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Este plano será executado conforme encerramento das frentes de serviço e etapas do empreendimento. As medidas de controle envolvem inicialmente a elaboração de um cronograma de planejamento da desmobilização conforme cronograma da obra.

Será feita a retirada dos equipamentos fixos e móveis e no decorrer desta desmobilização deverá ser executada vistoria para certificar potenciais riscos de derramamento de substâncias contaminantes e que os resíduos não fiquem dispostos sobre o solo.

A desativação do canteiro de obras também inclui a desativação das fossas sépticas, caso não seja possível a interligação com a rede da Caesb no período de instalação do parcelamento.

As instalações provisórias como escritório e almoxarifado deverão ser feitas preferencialmente com container que poderão ser reutilizados, não gerando resíduos de demolição após encerramento das atividades.

Não está prevista a instalação de oficinas mecânicas e pontos de abastecimento de combustível na área do canteiro de obras, sendo as manutenções feitas em áreas externas preparadas para esta finalidade.

A etapa de desmobilização deverá ser supervisionada e feito os registros fotográficos e documental que irão compor o relatório de desativação do canteiro de obras.

### **11.8.4 Etapas de Execução**

Ao final do processo de implantação do empreendimento deverão ser instrumentalizadas as etapas de remoção de equipamentos associados a etapa construtiva.

Ressalta-se que a desativação das frentes de serviço ocorrerá somente quando forem encerradas todas as atividades previstas no projeto e adotadas todas as medidas de desativação e recuperação ambiental das áreas diretamente afetadas com a implantação do canteiro de obras, como também os caminhos de serviço exclusivos e não exclusivos da obra e as áreas de apoio.

Para desativação do canteiro de obras, as ações a serem executadas estão referenciadas a seguir:

- ✓ **Elaboração do Cronograma de Planejamento da Desmobilização**

Para inicialização do processo de desmobilização do canteiro de obras se faz necessária elaboração de um cronograma de planejamento que vá contemplar todas

as ações de retirada, desativação ou demolição dos sistemas e materiais presentes em datas pré-estabelecidas, como forma de organização do espaço, destacando todas as obrigatoriedades a serem executadas pela construtora.

✓ **Retirada de Equipamentos e Maquinários**

Os primeiros elementos a serem retirados são os equipamentos fixos e móveis utilizados durante a implantação do parcelamento. Na utilização de equipamentos alugados, deverão ser retornados imediatamente ao final da obra a empresa locadora, no intuito de evitar aumento de custos.

✓ **Desativação e remoção do sistema de abastecimento de água e energia**

Na desativação do sistema de abastecimento de água, deve-se levar em consideração as formas de obtenção do abastecimento. Na utilização de ligações diretas da rede de abastecimento da Caesb é importante contactar o responsável para desativação do sistema, evitando assim improvisações e falhas de desativação. Em caso de uso de poço tubular este também deverá ser desativado ou alterado a finalidade de direito de uso.

Na utilização de geradores a diesel instalados no canteiro, deve-se proceder sua retirada com cautela se atentando a bacia de contenção, a fim de se evitar acidentes que possam trazer danos ambientais.

Vale salientar que a mobilização para desativação e remoção desses sistemas deverá ser realizada anterior a qualquer processo de demolição. Caso não ocorra demolição, a remoção poderá ser realizada ao final, se necessário.

✓ **Desativação e remoção do sistema de esgotamento sanitário**

O número de instalações sanitária em uma obra pode variar em decorrer do total de funcionários ativos no processo de instalação do empreendimento, sendo assim, a cada 20 funcionários deve-se ter uma (1) instalação.

✓ **Desmontagem e Remoção das Instalações Físicas da Obra**

As instalações provisórias deverão ser completamente desmobilizadas. Todas as instalações auxiliares, exceto as administrativas, deverão ser removidas antes da recepção definitiva da obra. As instalações como vestiários, depósitos de materiais ou produtos químicos, unidades produtoras de concreto deverão ser desmontadas ou demolidas.

Posterior ao processo de demolição, resíduos da construção civil serão gerados e sua remoção deverá ser efetivada. Resíduos como entulhos ou sobras de materiais não poderão ser acumulados ou expostos em locais inadequados do canteiro de obra, devendo assim, serem destinados a área de armazenamento temporário dos resíduos, para subseqüente destinação final.

Tais resíduos gerados estão amparados pela Resolução nº 307/2012 do Conama que deverão ser segregados e destinados segundo a legislação citada e em acordo com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A venda ou doação de resíduos recicláveis ou reutilizáveis para empresas, cooperativas de catadores ou entidades filantrópicas deve ser precedida de alguns cuidados, como, por exemplo:

- Verificar a legalidade do receptor dos resíduos, podendo-se exigir, de acordo com a situação, alvarás de funcionamento ou mesmo licenças ambientais;
- Verificar se o receptor dispõe de destinatários devidamente legalizados para todos os resíduos que este se propõe a retirar da obra;
- Verificar as condições de transporte e se há risco de segurança para terceiros (motoristas, pedestres, propriedades particulares ou equipamentos públicos);
- Exigir recibo individualizado de cada transporte de material constando data, quantidade (mesmo que estimada), natureza do produto e local de destino.

Destaca-se que os materiais como: papéis papelões, plásticos, vidros, sucata metálica e madeira, poderão ser vendidos ou doados. Os demais deverão ser contratados serviços especializados para a coleta de resíduos perigosos.

#### ✓ **Recuperação das Áreas Degradadas**

A recuperação de uma área degradada tem por objetivo permitir que o espaço danificado volte a contar com recursos bióticos e abióticos suficientes para que se mantenha em equilíbrio. Ela deve prever a sua nova utilização em consonância com um plano de uso do solo preestabelecido.

#### ✓ **Limpeza final da área**

A limpeza da área é de fundamental importância para entrega do empreendimento. Sendo assim, após realização e finalização de todos os procedimentos citados anteriormente, deve-se atentar a limpeza final do terreno, não podendo haver nenhum tipo de resíduo disposto em área inadequada.

### **11.8.5 Recursos Necessários**

Será necessário profissional habilitado que fará a conferência da execução das ações de desmobilização da área de canteiro de obras e estruturas auxiliares e que deverá fazer uso de check-list e câmera fotográfica.

### **11.8.6 Avaliação do Programa**

Os indicadores ambientais de eficácia consistirão na análise dos registros de ocorrências ambientais realizados durante as atividades de desativação do canteiro de obras.

### **11.8.7 Cronograma**

O cronograma para desmobilização e recuperação das áreas degradadas pelos canteiros de obras será executado nos últimos meses do cronograma de obras.

## **11.9 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

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 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 empreendimento e em seu entorno.

### **11.9.1 Objetivos**

- Orientar a coleta, segregação, acondicionamento, transporte e disposição final adequados dos resíduos sólidos gerados pelo 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 pela atividade;
- Verificar possíveis impactos ambientais advindos dos resíduos sólidos do empreendimento a fim de subsidiar a formulação e adoção de ações corretivas ou mitigatórias cabíveis.

### **11.9.2 Público-alvo**

O público-alvo deste programa é o empreendedor, que deverá cumprir com as especificações contidas neste programa, a empresa responsável pelas obras, que deverá considerar o disposto no programa para as atividades da obra, e o Ibram, responsável pelo acompanhamento da implantação e do cumprimento deste programa.

### **11.9.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Este programa deverá priorizar o incentivo a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos, portanto, sua integração com o Programa de Educação Ambiental é fundamental para a conscientização das possibilidades de reciclagem ou reutilização de alguns resíduos, para que haja uma correta destinação às cooperativas

ou usinas de reciclagem e áreas de transbordo e triagem, ou, no caso de resíduos reutilizáveis da construção civil, para que haja um correto reaproveitamento. Esta integração também auxiliará para que o público-alvo deste programa esteja instruído a realizar um adequado manejo e segregação dos resíduos gerados, a fim de viabilizar a correta triagem nos pontos de apoio.

O empreendimento gerará resíduos da construção civil (RCC) e resíduos de origem doméstica, que deverão ser classificados e caracterizados de acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002 e com a Norma ABNT NBR 10.004/2004.

Cada classe de resíduo deverá ser armazenada em lixeiras, recipientes, baias ou bags separadamente, com coloração específica e rótulo identificador, e, no caso dos resíduos da construção civil, deverão ser armazenados em caçambas estacionárias, bombonas ou bags, conforme disposto na Resolução Conama n° 275/2001, na NBR 12.235/1988 e na NBR 11.174/1990.

Os resíduos perigosos (resíduos classe I da NBR 10.004/2004 e resíduos classe D da Resolução Conama n° 307/2002) gerados pelo empreendimento deverão ser armazenados conforme o disposto na NBR 12235/1992 a fim de evitar possíveis contaminações do solo e dos recursos hídricos.

Deverá ser realizado um acompanhamento e verificação das áreas de manuseio dos resíduos e da área de armazenamento temporário a fim de verificar se todas as medidas deste programa estão sendo realizadas. Este monitoramento, que será realizado por meio de *check lists* e registro fotográfico, permitirá a determinação de ações de caráter preventivo e corretivo a serem executadas no empreendimento quando necessário.

#### **11.9.4 Etapas de Execução**

##### **Prognóstico**

Para que o gerenciamento dos resíduos seja eficaz é necessário que se realize um prognóstico. Deve-se realizar um prognóstico específico analisando os dados de projeto, fluxograma das atividades e outras informações.

##### **1. Coleta de Informações:**

Nesta etapa devem ser coletadas todas as informações necessárias para subsidiar o Programa, baseados em dados amostrais e considerando as peculiaridades e especificidade do gerador, bem como as estratégias atuais de gerenciamento.

##### **2. Identificação dos Resíduos Gerados**

Nesta etapa deve-se identificar as fontes geradoras de resíduos e caracterizar esses resíduos, com base no levantamento preliminar realizado na fase de diagnóstico. Os resíduos gerados podem ser de diversos tipos, logo, nesse levantamento é necessário determinar a caracterização dos resíduos, definindo sua classificação, grau de risco e volume, além da sua fonte geradora.

### **3. Identificação das Oportunidades**

Com base no levantamento dos itens 1 e 2, se terá conhecimento das quantidades significativas de resíduos e como se dá a geração, permitindo identificar as oportunidades de redução, reuso e reciclagem.

#### **Gerenciamento dos Resíduos Sólidos**

Como qualquer gerenciamento deste tipo é extremamente dinâmico, mudanças e adaptações são possíveis e necessárias a cada momento, caso se exija uma nova definição. Sempre é necessário que se faça um balanço da continuidade da administração dos resíduos, do ponto de vista de segurança, sanitário e meio ambiente. Isso só se consegue com um trabalho em conjunto intensivo entre os responsáveis pela obra e funcionários das frentes de serviço.

Com base nas informações levantadas na fase de prognóstico serão determinadas as ações para a etapa de gerenciamento, propriamente, conforme especificado a seguir:

#### **I. Coleta, Transporte e Acondicionamento**

Visando implantar procedimentos adequados de gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil deve-se obedecer às seguintes etapas:

- a) Coleta – Será efetuada por funcionários devidamente treinados e equipados com EPIs, que diariamente, nos horários previstos, farão o recolhimento dos Resíduos previamente selecionados nas frentes de serviço e acondicionados em recipientes adequados.
- b) Transporte – Após o recolhimento, será efetuado o transporte destes Resíduos, até o local de Armazenamento dos Resíduos existente neste empreendimento.
- c) Acondicionamento – Será feito no Local de Armazenamento, área pré-determinada com as seguintes características físicas: área arejada e impermeabilizada, onde os resíduos coletados e previamente selecionados serão dispostos nos devidos recipientes como caçambas devidamente sinalizadas.

No transporte de entulho e resíduos, para evitar a perda do material transportado deve ser evitado o excesso de carregamento dos veículos, além de ser mantida uma fiscalização dos cuidados necessários no transporte, como em relação à cobertura das caçambas ou carrocerias dos caminhões com lona.

#### **II. Destinação final**

O gerador deverá apresentar a declaração de contratação de empresa ou serviço para transporte e destinação final dos resíduos, incluindo o respectivo cadastro como transportador no SLU. Cada grupo de resíduos apresenta uma destinação final específica, de acordo com o previsto nas normas técnicas.

### **11.9.5 Recursos Necessários**

Para a execução deste programa é necessário profissional habilitado que irá realizar o monitoramento quanto ao gerenciamento dos resíduos e ministrar palestras instruindo quanto a correta separação dos materiais.

Também são necessários recursos materiais como lixeiras, sacos de lixos, caçambas, tambores e placas indicativas. Sendo que preferencialmente devem ser reaproveitados materiais da própria obra para confecção das lixeiras.

### **11.9.6 Avaliação do Programa**

A implantação e avaliação das atividades inerentes do presente Programa serão realizadas pelo Empreendedor, que poderá a seu critério, ser assistida por empresa especializada no assunto.

O acompanhamento do Programa será contínuo no ambiente do empreendimento, sendo confeccionados relatórios internos de acompanhamento com registro dos resíduos gerados, conforme classe, volume e destino final.

### **11.9.7 Cronograma**

A duração deste Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos abrangerá todo o período de implantação das obras, devido à geração de resíduos estar associada a todas as etapas do empreendimento.

## **11.10 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE EFLUENTES DE OBRAS**

Os efluentes líquidos a serem gerados no canteiro de obras trata-se de efluentes sanitários e efluentes domésticos. Considerando que o gerenciamento inadequado destes efluentes podem acarretar danos ambientais e sanitários deve-se ter atenção quanto ao tratamento e destinação final destes efluentes.

Durante a etapa de execução das obras de implantação do parcelamento é importante identificar as principais fontes geradoras para minimizar a emissão de efluentes e garantir um sistema de coleta e tratamento adequado. O empreendimento em questão irá produzir efluentes domésticos oriundos dos sanitários, refeitórios e escritório.

Dentre os tipos de efluentes que podem ser gerados, tem-se o lodo de fossas sépticas e caixas de gordura, águas residuárias e efluentes sanitários.

Não está prevista a geração de efluentes oleosos, pois não há previsão de instalação de oficina mecânica e borracharia. Toda espécie de manutenção de equipamentos, troca de óleo e lavagens deve ocorrer em local comercial próprio para este fim.

### **11.10.1 Objetivos**

Assegurar o correto gerenciamento dos efluentes produzidos durante os processos produtivos da implantação do empreendimento e apresentar alternativas para

destinação dos efluentes sanitários de modo a mitigar e/ou eliminar possíveis riscos de contaminação por efluentes líquidos.

#### **11.10.2 Público-alvo**

O público-alvo deste plano é o empreendedor, que deverá cumprir com as especificações contidas nas diretrizes, a empresa responsável pelas obras, que deverá considerar o disposto no programa para as atividades da obra, os funcionários que atuarão no empreendimento e o Ibram, responsável pelo acompanhamento da implantação e do cumprimento deste programa.

#### **11.10.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Serão utilizados banheiro químico dispostos próximos às frentes de serviço e haverá manutenção periódica visando manter condições adequadas de higiene. Os efluentes armazenados serão recolhidos e encaminhados para tratamento por meio de empresas especializadas e cadastradas na Caesb.

Em caso de implantação de fossa séptica, o dimensionamento será feito em conformidade com a NBR 7.229/1997.

Na desativação do canteiro de obras deverá haver inspeção dos sistemas de tratamento dos efluentes sanitários e sua respectiva desmobilização.

Nas campanhas informativas e treinamentos deve ser enfatizado que é proibido o lançamento de qualquer tipo de efluente no ribeirão Santana.

No monitoramento deverão ser avaliadas as condições de operação dos sistemas de armazenamento de efluentes, verificando possíveis vazamentos. O monitoramento também deve avaliar as condições do ribeirão Santana para checar se há aporte de contaminantes vindos das águas pluviais.

Considerando o princípio da responsabilidade compartilhada, deverá haver controle da saída dos efluentes que foram enviados para a destinação final, com registro do manifesto de transporte e com recibos que atestem que o efluente foi direcionado para a estação de tratamento de esgoto.

#### **11.10.4 Recursos Necessários**

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 o acompanhamento das obras.

#### **11.10.5 Avaliação do Plano**

O acompanhamento do Plano será contínuo no ambiente do empreendimento, sendo confeccionados relatórios internos de acompanhamento com registro dos sistemas de



coleta e tratamento do efluentes, possíveis não conformidades e medidas de contenção para evitar contaminação do solo e recursos hídricos.

#### **11.10.6 Cronograma**

A execução deste programa será iniciada concomitante ao planejamento de execução das obras e se encerrará com a desmobilização do canteiro de obras.

#### **11.11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO**

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 deste Programa de Acompanhamento 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.

##### **11.11.1 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.

##### **11.11.2 Público-alvo**

O público-alvo deste programa é o empreendedor, que deverá cumprir com as especificações contidas neste programa, a empresa responsável pelas obras, que deverá considerar o disposto no programa para as atividades da obra, e o Ibam,

responsável pelo acompanhamento da implantação e do cumprimento deste programa.

### **11.11.3 Medidas de Controle e Monitoramento**

Para dar início à execução das atividades previstas neste programa ambiental é necessário levantamento in loco para verificar indícios de erosão. Esse 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 movimentação de solo para implantação das obras de infraestrutura.

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 a ficha técnica para registro e avaliação de erosões, a qual dará mais informações sobre o processo erosivo, como por exemplo, registro fotográfico, localização geográfica dos pontos vistoriados e descrição da erosão.

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 locais onde 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 operação do empreendimento, o monitoramento deverá continuar nos períodos de chuva a fim de avaliar a eficácia da infraestrutura de drenagem no que se refere ao desenvolvimento de processos erosivos, principalmente no direcionamento das águas pluviais no curso d'água e sistemas de infiltração.

### **11.11.4 Etapas de Execução**

O monitoramento deve ser mensal em toda a área do parcelamento. Nos períodos chuvosos ou após chuvas fortes, deve ser feito monitoramento ostensivo e visual de todos os pontos com focos erosivos ativos anteriormente mapeados. As etapas a serem executadas são descritas, a seguir:

### ✓ **Mapeamento e Diagnóstico**

O programa inicia com mapeamento de pontos onde já ocorrem erosões ativas e identificação de pontos com risco de desenvolvimento de processos erosivos. Esse mapeamento torna possível o diagnóstico e a realização de acompanhamento das áreas antes mesmo das obras serem iniciadas.

A partir do mapa de potencial erosivo, será realizada em toda a área do parcelamento vistoria para diagnóstico de pontos onde já ocorrem processos erosivos e também de pontos com risco de formação de processos erosivos (solo exposto, descarga de águas pluviais, confluência de fluxo de águas pluviais, encostas que podem encharcar com chuvas).

Cada foco de erosão ativo ou potencial deverá ser identificado, georreferenciado e plotado no mapa de potencial erosivo. A caracterização do foco levará em conta medidas de profundidade, largura e comprimento, geometria da feição, declividade da vertente e grau de intensidade dos processos, e terão registros fotográficos. Essa etapa visa a produção de um mapa com pontos críticos a serem monitorados de forma ostensiva em etapas posteriores, elaboração de relatório descritivo dos focos observados, e indicação das medidas a serem adotadas para cada foco, conforme metodologias de eficiência reconhecidas na literatura especializada.

### ✓ **Mitigação de focos existentes**

Com a identificação dos processos erosivos já em curso, devem ser adotadas medidas corretivas para controle da erosão. As medidas adotadas serão decididas de acordo com a gravidade da feição erosiva, e podem ser, por exemplo:

- Plantio de vegetação rasteira;
- Estabilização de taludes;
- Instalação de dispositivos de drenagem;
- Reconstituição de topografia para diminuição de gradiente.

A época da intervenção dependerá do estágio em que o foco se encontra e da natureza da correção necessária, podendo ser realizado de uma só vez ou dividido em momentos distintos, dependendo do comportamento das feições erosivas durante o período chuvoso.

### ✓ **Monitoramento de focos potenciais**

Nesta etapa será feito o monitoramento da área, adotando-se rigor e cuidado na observação de pontos previamente classificados como potenciais, utilizando a descrição e o registro fotográfico feito na etapa de mapeamento para efeito de comparação.

O monitoramento será feito com vistoria mensal aos pontos e elaboração de relatório de monitoramento, seguindo as mesmas diretrizes da etapa de mapeamento, sendo as vistorias intensificadas em época de chuvas.

Recomenda-se que após qualquer chuva intensa seja realizada vistoria preventiva, e caso novo processo erosivo venha a ocorrer, deve-se voltar à etapa de mitigação de processos já em ocorrência.

Durante a fase de implantação, haverá acompanhamento nas áreas onde estiverem ocorrendo escavações e terraplanagem para identificar a necessidade de intervenção para mitigação de processos erosivos. Essa intervenção ocorrerá através da instalação de estruturas de drenagem evitando o carreamento das partículas soltas.

A técnica a ser empregada será definida pelo corpo técnico de engenharia responsável pela obra.

#### ✓ **Avaliação dos Resultados**

Para certificar a eficácia do programa, deverá ser feita uma avaliação dos resultados, comparando a situação dos focos nas etapas iniciais e de monitoramento, observando os seguintes indicadores por meio do checklist em anexo:

- Confecção de mapa com pontos críticos;
- Planejamento de locais a serem monitorados preferencialmente;
- Diminuição do tempo de resposta, caso ocorram novos focos de erosão;
- Diminuição na taxa de assoreamento dos córregos da região;
- Diminuição do número de focos erosivos.

#### **11.11.5 Recursos Necessários**

O Empreendedor deverá implantar o programa de forma ininterrupta, por meio de equipe própria, que deve contar com profissional habilitado em estudos pedológicos responsável pela coordenação e um operador de máquina para executar os trabalhos determinados pelo coordenador.

#### **11.11.6 Avaliação do Programa**

As atividades de implantação, acompanhamento e avaliação deste Plano são de responsabilidade do Empreendedor ou empresa contratada. A equipe especializada deverá seguir o proposto a fim de se atingir os resultados esperados.

O acompanhamento do Programa se dará por meio da análise dos relatórios das vistorias mensais, baseados em check-list, comparando a situação dos focos nas etapas iniciais e de monitoramento observando os indicadores propostos. Bem como, avaliando a efetividade das medidas de mitigação dos focos erosivos identificados, existentes ou potenciais.

Ao final deve ser elaborado um Relatório Final com a avaliação dos principais resultados esperados, sendo esses: a elaboração do diagnóstico completo dos focos erosivos ativos ou potenciais, e a diminuição do número de focos erosivos.

### **11.11.7 Cronograma**

Este programa deverá iniciar junto com o planejamento das obras, durando por todo o período de construção. Após a fase de implantação do empreendimento, o monitoramento deverá continuar ao menos por mais um ciclo hidrológico, a fim de monitorar a eficácia da infraestrutura de drenagem no que contempla o desenvolvimento de processos erosivos.

### **11.12 PLANO DE ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS DE RECUPERAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS IMPACTADAS**

As obras de construção do empreendimento efetuarão uma série de alterações nas características físicas e bióticas locais, podendo eventualmente gerar impactos ambientais adversos em determinadas áreas, sendo de responsabilidade do empreendedor a recuperação das mesmas.

Devido às alterações no meio físico, podem ocorrer a formação e o desenvolvimento de processos erosivos em locais susceptíveis, que terão reflexos negativos tanto sobre o empreendimento, quanto sobre os sistemas naturais dinâmicos locais (LLORET, 1995). Assim sendo, o monitoramento é a melhor forma de se minimizar os efeitos desses potenciais focos erosivos existentes e evitar focos durante e após a implantação do empreendimento.

O projeto de paisagismo será definido no escopo do projeto de urbanismo e seguirá às diretrizes da Seduh no que se refere a arborização de praças e canteiros.

A concepção deste Plano considerou que as áreas degradadas existentes na poligonal destinada à instalação do projeto urbanístico serão automaticamente recuperadas pelas obras e intervenções relativas à execução do projeto. Nesse contexto, o foco das ações a serem adotadas recairá principalmente sobre as áreas destinadas à instalação da drenagem pluvial do parcelamento.

#### **11.12.1 Objetivos**

O Plano terá a finalidade de propor diretrizes, medidas e recomendações norteadoras às ações de recuperação dos possíveis danos causados pelas obras de instalação do projeto de drenagem pluvial do empreendimento.

#### **11.12.2 Público-alvo**

Foram identificados como público-alvo do PRAD a sociedade próxima ao empreendimento, os proprietários da área onde haverá interferência, a empresa responsável pela execução e o Ibam.

#### **11.12.3 Proposição de Medidas de Recuperação Ambiental**

Em função das diferenças no uso do solo, fitofisionomias e do estado de conservação das áreas alvo do PRAD, deverão ser adotadas diferentes técnicas, as quais foram determinadas conforme as características específicas de cada local. Dessa maneira,

será possível a definição do melhor processo para a restauração ambiental e o restabelecimento da vegetação nativa. As diferentes estratégias e medidas serão indicadas conforme os usos do solo evidenciados nas áreas a serem recuperadas e entorno próximo.

Os métodos abordados deverão levar em consideração as características físicas e bióticas das áreas degradadas e que, porventura, sofrerem degradação ambiental. Deverão ser observadas ainda, as especificações técnicas para a remoção, armazenamento e deposição de top-soil, para o plantio de mudas e sementes nativas do Bioma Cerrado, bem como os aspectos legais pertinentes.

#### **11.12.4 Etapas de Execução**

##### **a) Reconformação topográfica**

Com objetivo de preparar o terreno para receber o plantio das gramíneas, após a instalação da tubulação, haverá retorno do solo para cobrir as estruturas e assim deverá ser promovida uma adequação geométrica dos terrenos, colocando-os em uma inclinação favorável, e com o solo nivelado.

##### **b) Análise de solo**

Recomenda-se a coleta de amostras de solo da área onde haverá a recuperação para análise laboratorial com objetivo de verificar as condições químicas para proposição adequada da adubação.

##### **c) Preparação do solo**

É necessário que o solo não esteja muito compactado, pois trará dificuldade para enraizamento das placas de grama. Sendo então importante a escarificação das camadas superficiais, conforme foram sendo fixadas as placas ou por semeadura.

##### **d) Plantio**

A cobertura vegetal poderá ser feita por meio de plantio de placas de gramíneas ou semeadura. É recomendável que em áreas mais íngremes o plantio seja feito com placas de grama para que a revegetação seja mais rápida e para evitar o carreamento das sementes durante as chuvas.

As placas devem ser implantadas diretamente sob o solo, em pequenas cavidades de 5 cm de profundidade, em largura e comprimentos proporcionais às placas de grama, os quais deverão ser preenchidos com terra adubada.

Para que os tapetes de grama se fixem podem ser utilizadas estacas - gravetos cortados a uma altura de no máximo 20 cm - que servirão de apoio até que a grama brote e gere raízes por conta própria.

As placas deverão ser dispostas de forma a se deixar espaço de 10 cm entre elas, pois ao término da cobertura e do fechamento, a grama tem como característica a autorreprodução garantindo um melhor aproveitamento da metragem.

No caso da semeadura, que possui como vantagem por seu custo menor, é indicada para áreas mais planas.

#### e) Tratos Culturais

Deverá ser realizado o monitoramento da área em recuperação ambiental. Este monitoramento acompanhará a frequência das atividades de supervisão ambiental da obra, e tem como principal objetivo o de verificar o desenvolvimento das gramíneas e manter as condições necessárias ao cumprimento dos objetivos estabelecidos neste programa ambiental, como evitar a ocorrência de erosões.

Sendo assim será necessário o combate a pragas e doenças, como formigas, cupins e fungos. Se o plantio for executado no período seco é importante que um sistema de irrigação com uso de caminhões pipa seja realizado.

#### **11.12.5 Recursos Necessários**

A especificação dos recursos necessários para a recuperação das áreas degradadas irá variar conforme a situação de cada área a passar por intervenção. De modo geral serão necessários maquinários para realizar os devidos tratos no solo, sementes de gramíneas, mudas de espécies nativas, adubos e defensivos contra insetos.

Toda a atividade de recuperação deverá ter supervisão de um profissional habilitado que deverá produzir relatórios com o descritivo das ações executadas.

#### **11.12.6 Avaliação do Programa**

A equipe de monitoramento deve avaliar periodicamente o percentual de sobrevivência das mudas e desenvolvimento das sementes. Essa avaliação deve ser registrada em relatórios para acompanhamento da evolução da área em recuperação.

O acompanhamento também deverá verificar a presença de espécies exóticas invasoras e fazer o devido controle por meio de corte mecanizado e defensivos químicos.

#### **11.12.7 Cronograma**

Para o cronograma de plantio deve-se observar o tempo necessário para o pleno crescimento das gramíneas. Este cronograma deve ser planejado para que o plantio seja realizado logo após a instalação da rede de drenagem, preferencialmente na época de chuvas.

### **11.13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

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.

### **11.13.1 Objetivos**

- Oferecer um levantamento das características da qualidade das águas superficiais próximas ao empreendimento, visando o acompanhamento de parâmetros indicadores da manutenção de sua qualidade;
- Identificar possíveis fontes de contaminação de recursos hídricos superficiais durante a implantação do empreendimento;
- Acompanhar e controlar possíveis efeitos advindos da implantação do parcelamento ou alterações ambientais e corrigir eventuais distorções;
- Subsidiar a formulação de ações de proteção da qualidade das águas superficiais, visando à minimização dos impactos decorrentes das atividades de construção;
- Avaliar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos do empreendimento;
- Detectar eventuais alterações resultantes das ações de implantação do empreendimento;
- Implementar medidas de controle e monitoramento, a fim de subsidiar a formulação de ações de proteção da qualidade da água subterrânea e o planejamento de seu aproveitamento racional.
- Avaliar a eficácia das medidas de controle implantadas.

### **11.13.2 Público-alvo**

O público-alvo deste subprograma é o empreendedor, que deverá cumprir com sua execução e especificações, e o Ibram, responsável pelo acompanhamento da sua implantação.

### **11.13.3 Recursos Hídricos Superficiais**

As alterações da qualidade das águas superficiais durante a fase implantação do projeto podem ocorrer em função das diversas atividades das obras, portanto, faz-se necessário realizar o monitoramento e controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais que possam sofrer influência direta pelo empreendimento a fim de prevenir ou mitigar impactos advindos de sua implantação.

#### **11.13.3.1 Medidas de Controle e Monitoramento**

Para a avaliação da qualidade da água superficial deverão ser planejadas campanhas de medição, coleta e análise da água no ribeirão Santana. Para isto deve-se definir e selecionar os locais de coleta, a montante e jusante do empreendimento, as datas de coleta, o armazenamento e o processamento dos dados, a utilização de métodos estatísticos para avaliação dos resultados e a 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 deverão 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)*.

Tendo em vista que para caracterização ambiental da área foi realizada uma campanha de análise da qualidade da água no ribeirão Santana, esta deverá ser considerada como o marco zero do monitoramento, que qualifica os cursos d'água nas proximidades do empreendimento anteriormente a qualquer atividade de obra, sendo, portanto, uma referência dos padrões de qualidade da água superficial antes da implantação do empreendimento. Deverão ser mantidos, no mínimo, os mesmos pontos e parâmetros utilizados nesta primeira campanha.

### 11.13.3.2 Etapas de Execução

#### Pontos de Amostragem

Os pontos de amostragem serão fixos e compreendem três localidades, uma anterior ao empreendimento, outra posterior, e o terceiro ponto no córrego Jataí, paralelo a poligonal de projeto.

Na Figura 117 são apresentados os pontos de controle recomendados para coleta de água superficial.

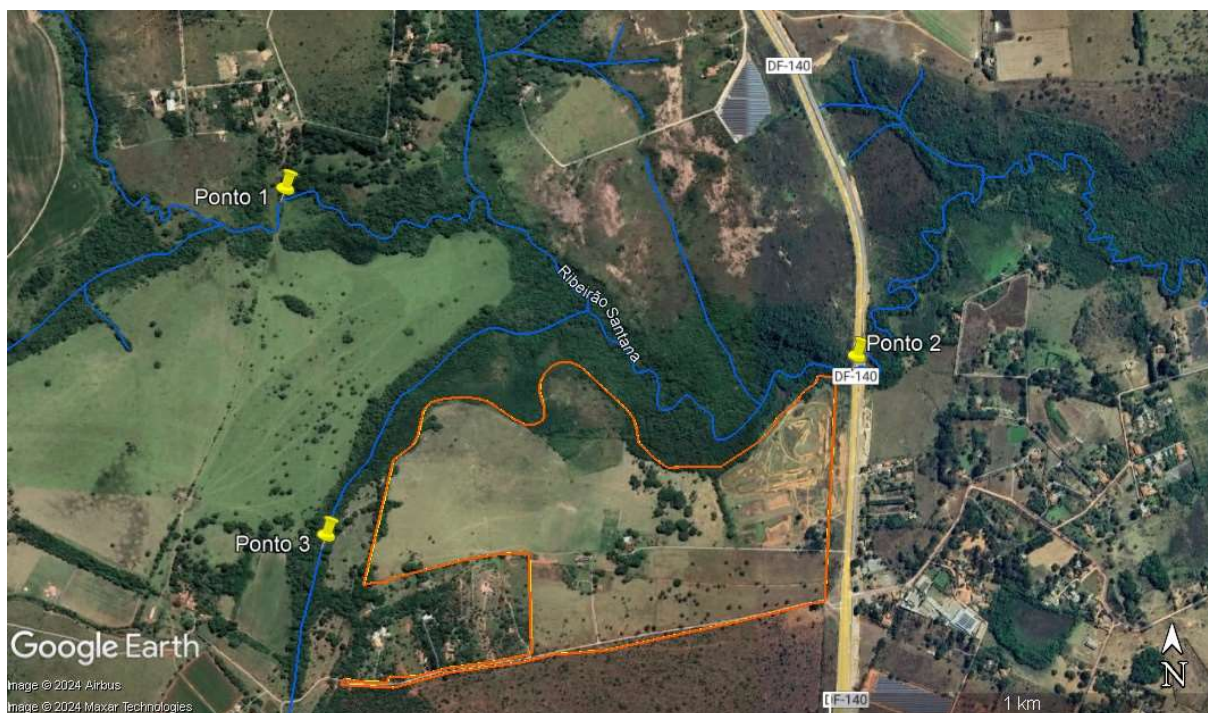


Figura 116. Localização dos pontos de amostragem de água.

#### Parâmetros a serem analisados.

Dentre os impactos negativos causados pelas obras destaca-se: o carreamento de sedimentos, poluição causada por óleos e graxas oriundo de veículos pesados e maquinários, resíduos sólidos da construção civil, dentre outros.

Sendo assim, para análise da qualidade de água superficial é recomendável a determinação dos seguintes parâmetros constante na Tabela 73.

Tabela 72. Parâmetros para análise de água superficial, seguindo os valores orientadores da Resolução Conama 357/2005 e Portaria GM/MS Nº 888/2021.

Parâmetros Analisados	Unidades	Valores de Referência	
		Portaria GM/MS Nº 888/2021	Conama nº 357/2005 - Classe 2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	mín. 5 mg/L
pH	-	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
Fósforo Total	mg/L	Não Aplicável	até 0,050 mg/L
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	1,2	3,7
Nitrogênio de Nitritos	mg/L	Máx. 1,0 mg/L	Máx. 1,0 mg/L
Nitrogênio de Nitratos	mg/L	Máx. 10,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	NR	NR
DBO 5	mg/L	-	Máx. 5 mg/L
DQO	mg/L	-	-
Óleos e Graxas Totais	mg/L	-	Virtualmente Ausentes
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	Ausência em 100 mL	Máx. 1.000 NMP/100mL
Coliformes Totais	NMP/100mL	Ausência em 100 mL	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	NR	NR
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	500,0	-
Turbidez	UNT	5,0	Máx. 100 UNT

NR: Não Referenciado.

No caso dos parâmetros pH, temperatura e oxigênio dissolvido deve fazer-se a sua medição em campo com uma sonda multiparâmetros ou no caso do oxigênio dissolvido pode ser usado como alternativa um oxímetro.

Para os demais parâmetros as amostras devem ser analisadas em laboratório devidamente certificado.

#### **11.13.4 Recursos Hídricos Subterrâneos**

A implantação de um parcelamento de solo também 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, principalmente por ser a fonte de abastecimento para o residencial, identificando possíveis alterações que possam modificar as características de qualidade da água advindas da instalação do empreendimento.

##### **11.13.4.1 Medidas de Controle e Monitoramento**

Deverão ser planejadas campanhas de medição, coleta e análise da água, as datas de coleta e de medição do nível freático, os parâmetros a serem analisados, os métodos analíticos adotados e a elaboração de relatórios técnicos que deverão ser colocados à disposição dos gestores, do órgão ambiental competente, da comunidade científica e do público em geral, caso necessário.

Todos os métodos e técnicas de coleta e análise de amostras de água deverão seguir a metodologia do *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, publicado pela *American Public Health Association (APHA)*, *American Water Works Association (AWWA)* e *Water Pollution Control Federation (WPCF)*.

Para o monitoramento da qualidade da água subterrânea deverão ser realizadas campanhas semestrais de medições do nível freático e coletas de água em cisterna e poço localizados no empreendimento.

##### **11.13.4.2 Etapas de Execução**

###### Ponto de Amostragem

Para a análise de água subterrânea poderá ser utilizado para coleta locais como cisternas e poços tubulares situados próximos ao empreendimento, conforme localização constante na Figura 117.

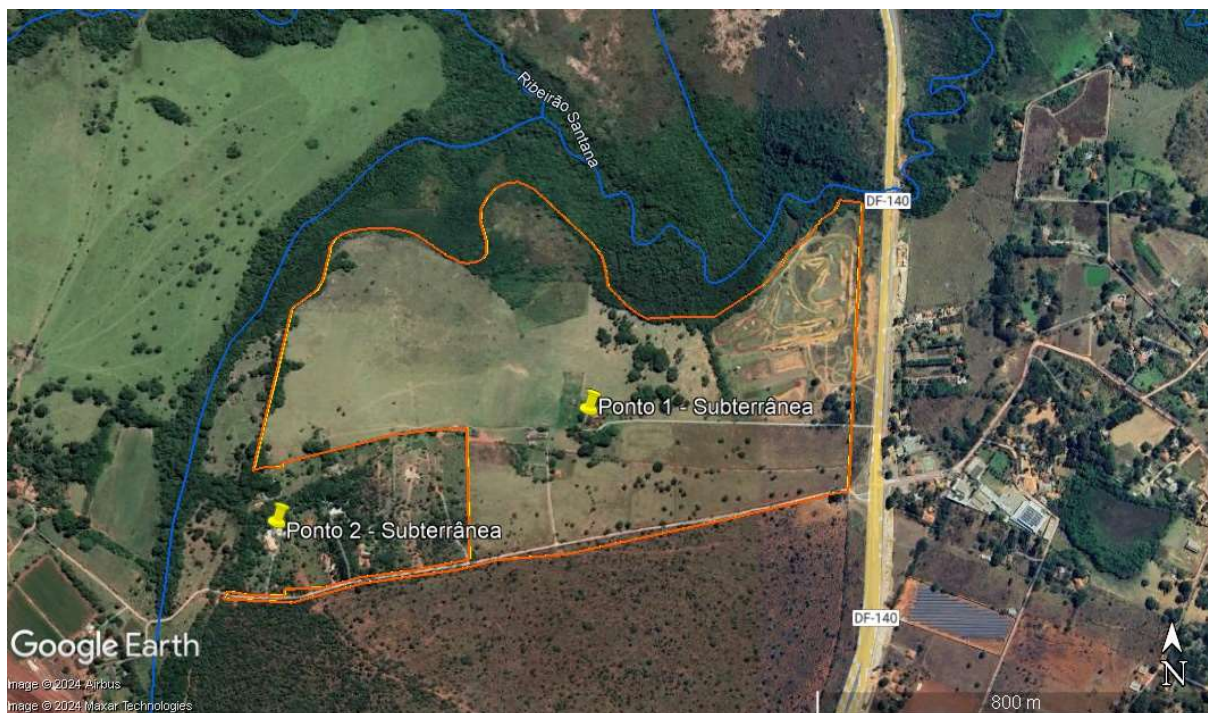


Figura 117. Localização dos pontos de coleta da água subterrânea.

### Parâmetros a serem analisados.

Para a análise da qualidade de água subterrânea é recomendável a determinação dos seguintes parâmetros constante na Tabela 73. Além da Portaria GM/MS nº 888/2021, os resultados também deverão ser comparados com a Resolução Conama nº 386/2008.

Tabela 73. Parâmetros para análise de água superficial, seguindo os valores orientadores da Resolução Conama 396/2008 e Portaria GM/MS nº 888/2021.

Parâmetros Analisados	Unidades	Valores de Referência	
		Portaria GM/MS Nº 888/2021	Resolução Conama nº 396/2008 (abastecimento humano)
Alcalinidade Total	mg/L	NR	NR
Cloretos	mg/L	250,0	250,0
Cor Aparente	CU	15,0	NR
Cor Verdadeira	uH	NR	NR
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L	NR	NR
Demanda Química de Oxigênio	mg/L	NR	NR

Parâmetros Analisados	Unidades	Valores de Referência	
		Portaria GM/MS Nº 888/2021	Resolução Conama nº 396/2008 (abastecimento humano)
pH	-	6,0 a 9,0	NR
Ferro	mg/L	0,3	0,3
Fósforo Total	mg/L	NR	NR
Manganês Total	mg/L	0,1	0,1
Nitrogênio de Nitratos	mg/L	10,0	10,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	1,2	NR
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NR	Ausentes em 100ml
Coliformes Totais	NMP/100mL	Ausência em 100 mL	NR
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500	1.000
Condutividade	µS/cm	NR	NR
Dureza Total	mg/L	300,0	NR
Turbidez	UNT	5,0	NR

NR: Não Referenciado.

No caso dos parâmetros pH, temperatura, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica deve fazer-se a sua medição em campo com uma sonda multiparâmetros ou no caso do oxigênio dissolvido pode ser usado como alternativa um oxímetro.

Para os demais parâmetros as amostras devem ser analisadas em laboratório devidamente certificado.

#### 11.13.5 Recursos Necessários

Este programa deverá possuir supervisão de profissional habilitado e para a realização da coleta e análise das amostras de água deverá ser contratado laboratório certificado.

### **11.13.6 Avaliação do Programa**

Deverão ser produzidos relatórios semestrais e espera-se que as análises e relatórios de monitoramento sejam utilizados como indicadores da qualidade de água da região, e qualquer alteração seja identificada logo de início para que as medidas remediadoras sejam tomadas.

### **11.13.7 Cronograma**

Propõe-se a execução de coletas nos seguintes momentos:

- Previamente à fase anterior implantação do empreendimento;
- Durante a fase de implantação do parcelamento de solo, com frequência semestral nas estações de seca e chuva.

## **11.14 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.

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.

### **11.14.1 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 pelas obras visando à mitigação de impactos decorrentes da implantação do empreendimento, sobretudo aqueles resultantes da 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;
- 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.

#### **11.14.2 Público-alvo**

O público-alvo deste programa é o empreendedor, que deverá cumprir com as especificações contidas neste programa, a empresa responsável pelas obras, que deverá considerar o disposto no programa para as atividades da obra, e o Ibram, responsável pelo acompanhamento da implantação e do cumprimento deste programa.

#### **11.14.3 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 riscos. 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. Caso seja necessária intervenção veterinária a algum indivíduo, o animal será destinado a um Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), onde deverá receber o atendimento necessário.

A atividade de resgate 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 e tocas, caso existentes. 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.

#### **11.14.4 Etapas de Execução**

- **Etapa 1 – Supressão da Vegetação**

As ações de afugentamento e resgate de fauna só serão iniciadas após formalização do processo para Adesão e Compromisso ao Protocolo de Fauna para Supressão da Vegetação Nativa.

Deverá ser realizada palestra e treinamento com os funcionários que trabalharão na supressão da vegetação sobre a possível presença de fauna silvestre e as ações a serem executadas em caso de avistamento de animais ou acidentes.

- **Etapa 2 - Execução das Obras**

Deverão ser adotadas medidas que possam reduzir o atropelamento da fauna, tais como a utilização de placas de sinalização, quebra-molas e redutores de velocidade.

Na execução das obras também deve ser tratada nos treinamentos a proibição de caça de animais silvestres.

- **Etapa 3 – Operação**

Na etapa de operação deverá ser definido no regimento interno do conjunto habitacional a proibição de passeio com animais domésticos sem coleira guia e com a presença de seus responsáveis. Outra obrigatoriedade a ser adotada é permitir a presença de cães e gatos vacinados e recomendar a castração dos animais de estimação.

Adotar medidas que possam reduzir o atropelamento da fauna, tais como a utilização de placas de sinalização, quebra-molas e redutores de velocidade

#### **11.14.5 Recursos Necessários**

A execução deste programa deverá ser precedida da obtenção de Autorização Ambiental para resgate e transporte de fauna silvestre. O responsável técnico deverá ser um biólogo com registro no conselho de classe e com experiência no resgate de animais.

#### **11.14.6 Avaliação do Programa**

Os registros de salvamento deverão constar nos relatórios de monitoramento ambiental, devendo constar as ações realizadas para afugentamento, resgate e atendimento veterinário.

As ações serão registradas por meio de fotos georreferenciadas e datadas para constar nos relatórios e quando possível também em vídeo para serem salvos nos arquivos do projeto para consulta e para serem usados nos treinamentos e mobilizações.

#### **11.14.7 Cronograma**

A execução deste programa ocorrerá durante toda a etapa de supressão da vegetação, devendo ter a supervisão de Biólogo com experiência no afugentamento e resgate da fauna.

Ao longo da obra de implantação da infraestrutura, os profissionais devem receber treinamento em caso de presença de animais silvestres na obra e para acionamento dos biólogos e médico veterinário se ocorrer acidentes com os animais.



## 12 CONCLUSÃO

O presente Relatório de Impacto de Vizinhança – RIVI é parte integrante do processo de licenciamento ambiental nº 00391-00002892/2023-95, o qual tem por objetivo a licença prévia do parcelamento de solo Verde Veredas em área de aproximadamente 59,81 ha, na Região Administrativa do Jardim Botânico. O estudo foi desenvolvido em atendimento à Lei nº 1.869/1998 e ao termo de referência para elaboração de RIVI disponibilizado pelo Ibram.

Segundo os dados apresentados no estudo, trata-se de um parcelamento de solo em Zona Urbana de Expansão e Qualificação (Lei Complementar nº 854/2012), de propriedade particular, registrada no Cartório do 2º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal, matrícula nº 174.824.

O projeto urbanístico do parcelamento Verde Veredas é composto majoritariamente por habitação unifamiliar e áreas comerciais e, adicionalmente, equipamentos públicos institucionais, áreas verdes e sistema viário.

Conforme Zoneamento Ecológico Econômico a área possui dois riscos ecológicos classificados como alto e muito alto que são referentes a contaminação de aquíferos, e perda de áreas com remanescentes de cerrado nativo.

Quanto às Unidades de Conservação, a gleba está inserida na APA do Planalto Central na Zona de Uso Sustentável. Ao analisar os Parques Ecológicos Distritais, o empreendimento não intercepta nenhum parque, mas apresenta o Parque Distrital Salto do Tororó em um raio de 3 km.

A área do parcelamento não se sobrepõe a Área de Proteção de Manancial, como também a Área de Preservação Permanente. Foi identificada a ocorrência de Veredas próximas à área do parcelamento e conforme estipulado na Lei Federal nº 12.651/2012, ficou definida a faixa marginal de proteção com largura de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado, estas áreas se sobrepõem em alguns trechos à poligonal do projeto, mas não constituem áreas parceláveis.

Quanto ao diagnóstico do meio físico, foram identificadas três tipologias de solo: latossolo vermelho, latossolo vermelho-amarelo e gleissolo háplico. A área onde haverá a implantação do parcelamento é compreendida basicamente por latossolos, que são solos favoráveis para a execução de obras civis.

Quanto à vegetação, é uma gleba já se encontra com avançado grau de antropização, mas que ainda apresenta remanescentes de cerrado e árvores isoladas. A maior concentração de áreas com cerrado nativo está próxima às APPs, e em locais que serão destinados para áreas verdes e ELUPs.

A fauna avaliada na região responde de forma direta às características ambientais do local. Com os resultados compilados ao final das duas campanhas de amostragem (seca e chuva), obteve-se para a fauna o registro de 194 táxons distribuídos em 3.474 indivíduos. Sendo 465 indivíduos de invertebrados, 109 registros de herpetofauna, 2.848 indivíduos de avifauna e 52 de mastofauna.

Em relação aos táxons ameaçados de extinção, quatro espécies são consideradas ameaçadas. Dentre as quais um pertence ao grupo da mastofauna: *Juscelinomys candango* (rato-candango); duas pertencem ao grupo da avifauna: *Amazona xanthops* (papagaio-galego) e *Polystictus pectoralis* (papa-moscas-canela); e uma ao grupo de invertebrados terrestres: *Parides burchellanus* (borboleta Ribeirinha).

Com relação aos aspectos arqueológicos, não há previsão de impactos aos bens Tombados (patrimônio material, Decreto-lei nº 25/37), tampouco aos bens Registrados (patrimônio imaterial, Decreto nº 3551/2000).

Quanto aos projetos de infraestrutura previstos, tanto o sistema de abastecimento de água, quanto o de esgotamento sanitário será feito de modo independente, visto que não há sistema da Caesb implantado. O atendimento do empreendimento poderá ser feito após a implantação do sistema público. Para o sistema de drenagem, será instalada infraestrutura independente.

Tanto a CEB como SLU informaram que possuem capacidade para atender ao empreendimento, desde que implantadas as infraestruturas necessárias. O empreendimento não causará interferências na faixa de domínio do DER.

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 e implantação da infraestrutura. 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 e ocorrência de acidentes. 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, e exposição do solo e desenvolvimento de processos erosivos e alteração da dinâmica das águas superficiais e subterrâneas. Estes serão minimizados na finalização das obras, por ação do paisagismo e urbanização da área.

Desta forma, considerando as informações apresentadas neste estudo ambiental, a equipe técnica responsável por sua realização entende que a implantação do empreendimento é viável do ponto de vista ambiental e que sua instalação atende a legislação vigente no que se refere aos aspectos ambientais avaliados neste RIVI.

### 13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal** (2018).

BERTONI, J.; LOMBARDI, N. F. **Conservação do solo**. 5. ed. São Paulo: Ícone, 2005.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm/](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm/)>. Acesso em nov. 2023.

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.

CAMPOS J. E. G. e FREITAS-SILVA, F. H. Arcabouço hidrogeológico do Distrito Federal. In: **SBG, Simp. Geol. Centro-Oeste**, 12, Boletim de Resumos. Brasília. 113p. 1999.

CAMPOS, J. E. G. e FREITAS-SILVA, F. H. **Geologia do Distrito Federal**. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal, IEMA/SEMATEC/UnB, Brasília, Vol. 1, Parte I. 86 p, 1998.

CAMPOS, J. E., DARDENNE, A. M., FREITAS-SILVA, H. F., e MARTINS-FERREIRA, C. M. (setembro de 2013). **Geologia do Grupo Paranoá na porção externa da Faixa Brasília**. 43, pp. 461 - 476.

CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Atlas do Distrito Federal 2020**. Disponível em: <<https://atlas.ipe.df.gov.br/>>. Acesso em: nov. 2023.

CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Pesquisa Distrital Amostral Domiciliar – PDAD, 2021**. Disponível em: < [https://www.ipe.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Jardim\\_Botanico\\_-\\_consolidado-2021.pdf](https://www.ipe.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Jardim_Botanico_-_consolidado-2021.pdf)> Acesso fev. 2024.

COLLI, G. R., BASTOS, R. P., ARAÚJO, A. F. B. (2002). **The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna**. In: OLIVERA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds). The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a Neotropical Savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p.223-241.

CONAMA – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões

de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no DOU em 18/03/2005.

COSTA H. C.; BÉRNILS R. S. 2018. **Lista de espécies de répteis**. Versão 2018. Disponível em <http://www.sociedadebrasileiradeherpetologia.org.br/>.

CRH-DF – Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal. **Resolução nº 02, de 17 de dezembro de 2014**. Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos. Disponível em: [http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/78743/sema\\_crh\\_res\\_3\\_2018.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/78743/sema_crh_res_3_2018.html). Acesso em dez. 2023.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009, com alterações decorrentes da Lei Complementar nº 854 de 15 de outubro de 2012**. Dispõem sobre o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT).

DISTRITO FEDERAL. **Lei nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019. 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**. Publicado no DODF nº 21, Suplemento B de 30/01/2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal**. Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1978. 455 p. (Boletim Técnico, nº. 53).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. C. A. **Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data**. Lima: CEPIS/PAHO/WHO, 1988.

FREITAS-SILVA F.H. & CAMPOS J.E.G. **Geologia do Distrito Federal**. In: IEMA/SEMATEC/UnB 1998. Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília. IEMA/SEMATEC/UnB. Vol. 1, Parte I. 86p. 1998.

FUNASA - Fundação Nacional da Saúde. **Manual e Saneamento**. 4. Ed.

Guarino, E. S. G. & Walter, B. M. T. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19. (3): 431-442. 2005.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/DF/83377>>. Acesso em: dez. 2023.

LOPES, R. B.; MIOLA, D. T. B. Sequestro de carbono em diferentes fitofisionomias do cerrado. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, MG, v. 2, n. 2, p. 127-143, 2010.

- LOPES, S. F. AND SCHIAVINI, I. Dinâmicas da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 21, 249-261. (2007)
- MARINI O. J.; FUCK R. A.; DANNI J. C. M.; DARDENNE M. A.; LOGUERCIO S. O. C & RAMALHO R. **As faixas de dobramentos Brasília, Uruaçú e Paraguai-Araguaia e o Maciço Mediano de Goiás**. In: SCHOBENHAUS C. (Coord.) Geologia do Brasil. MME-DNPM, cap. 6: 251–303. 1984.
- MARTINS, E. S.; BAPTISTA, G. M. M. **Compartimentação geomorfológica do Distrito Federal**. In: Inventário Hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal. 1999.
- MARTINS, E. S.; REATTO, A.; CARVALHO JR., O. A.; GUIMARÃES, R. F. **Evolução Geomorfológica do Distrito Federal**. Documentos/Embrapa Cerrados, 2004. Planaltina, DF.
- MORENO, C. E.; HALFFTER, G. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. **Journal of Applied Ecology**, 37, 149–158.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. DA FONSECA & J. KENT. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature 403: 853-858.
- NBR 12209/2011 – **Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro.
- NBR 7.229/1982 - **Projeto de Instalação de Fossas Sépticas**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro.
- NBR 9649/86 – **Projeto de rede Coletora de Esgoto**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro.
- NOGUEIRA, C.C., RIBEIRO, S., COSTA, G.C. e COLLI, G.R. (2011). Vicariance and endemism in a Neotropical savana hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. **Journal of Biogeography**, 38: 1907-1922.
- OLIVEIRA, A.P. & FELFILI, J.M. 2008. Dinâmica da comunidade arbórea de uma mata de galeria do Brasil Central em um período de 19 anos (1985-2004). **Rev. Bras. Bot.** 31(4):597-610.
- 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. 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Edição.
- PDSB (2017). **Plano Distrital de Saneamento Básico**. Governo do Distrito Federal.

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

PIMENTEL M. M.; FUCK R. A.; JOST H.; FERREIRA FILHO C. F.; ARAÚJO S. M. **The basement of the Brasília Fold Belt and the Goiás Magmatic Arc**. In: Cordani U.G., Milani E.J., Thomaz Filho A., Campos D.A. (eds.). Tectonic Evolution of South America. 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, p. 195-229. 2000.

RIBEIRO J.F.; WALTER, B.M.T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: Sano SM, Almeida SP (eds) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, EMBRAPA. 2008. 556p.

ROSS, J. L. S **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. 2005. 8ed. São Paulo: Contexto, (Repensando a Geografia). 85p.

SALOMÃO, F.X.T. **Controle e prevenção dos Processos Erosivos**. In GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. (orgs) 1999. Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 340p.

SAMPAIO, A. B.; WALTER, B. M. T. & FELFILI, J. M. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. **Acta Botanica Brasilica** 14(2): 197-214. 2000.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos. 2006.

SANTOS, H. G. D.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. D.; OLIVEIRA, V. A. D.; OLIVEIRA, J. B. D.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de Classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

SANTOS, R. M. M.; MATOS, P. M. - XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas - **Monitoramento das Águas Subterrâneas do Distrito Federal** – Dados Preliminares. 2006.

SiÁgua - **Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal**. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. (2011).

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.

