

RELATÓRIO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (RIVI)
Parcelamento de Solo Urbano Residencial Fazenda Santa
Maria - Setor Meireles
Região Administrativa de Santa Maria (RA XIII)
Processo nº 00391-00002684/2018-29



Paranoá

Consultoria & Planejamento Ambiental

Brasília-DF, outubro de 2021.



Paranoá

Consultoria & Planejamento Ambiental

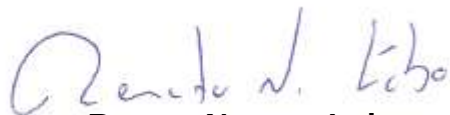
EQUIPE TÉCNICA

Marcelo Pedrosa Pinelli
Coordenador Geral - Geólogo
CREA 11084/D-DF

Carlos Christian Della Giustina
Geólogo
CREA 10864/D-DF

Roberto Tramontina Araújo
Eng. Florestal
CREA 20173/D-DF

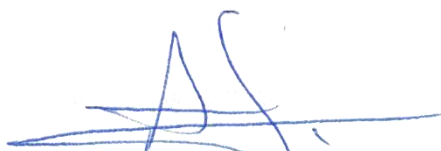
Marcelo Scarlati
Arquiteto e Urbanista
CAU A85616-9



Renato Nassau Lobo
Eng. Florestal
CREA 17071/D-DF



Antonio José de Brito
Engenheiro Civil
CREA 7965/D-DF



Sergei Studart Quintas Filho
Coordenador Geral de Fauna – Biólogo / Avifauna
CRBio 057170/04-D



Getúlio de Assis Gurgel
Biólogo / Herpetofauna
CRBio 057574/04-D

Camila Bittar
Camila de Sousa Bittar
Gestora Ambiental

Caio Pinheiro Della Giustina
Caio Pinheiro Della Giustina
Antropólogo

Thayanne Lindsay Zedes
Thayanne Lindsay Zedes
Estagiária em Geografia

INFORMAÇÕES GERAIS

Dados da Consultoria Ambiental	
Razão Social	Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda-EPP.
CNPJ	21.525.037/0001-03
Nº Registro Crea PJ	11.889-DF
Responsável Técnico	Marcelo Pedrosa Pinelli
Formação	Geólogo
Nº Registro Crea	11084/D-DF
Endereço Matriz	SHS Quadra 06, Conjunto A, Bloco E, Sala 1706, Complexo Brasil 21, Brasília/DF. CEP: 70.322-915
Telefone	61 35421232 – 61 993621156
E-mail	marcelo@paranoaconsult.com.br

Dados do Empreendedor	
Nome	Mangabeira Empreendimentos Imobiliários LTDA.
CNPJ	24.677.985/0001-52
Endereço	Rua dos Otoni, nº 177, Bairro Santa Efigênia, Belo Horizonte/MG
Responsável	Tayssa Frida Consiglierio
Telefone	(61) 98112-1917
E-mail	tayssa.frida@direcional.com.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	29
1.1 OBJETIVO.....	29
2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	31
2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	31
2.2 JUSTIFICATIVA	33
2.3 HISTÓRICO DE USO E OCUPAÇÃO DA ÁREA	34
2.4 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA.....	36
3 ASPECTOS URBANÍSTICOS.....	37
3.1.1 Endereçamento	39
3.1.2 Tipologia dos Lotes	40
3.1.3 Densidade e Projeção Populacional	44
3.1.4 Volumetria	45
3.1.5 Permeabilidade	45
3.1.6 Sistema Viário	46
3.1.7 Parâmetros Urbanísticos.....	49
4 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	51
5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA	52
5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	52
5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – FÍSICO E BIÓTICO	53
5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – SOCIOECONÔMICO.....	54
5.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – FÍSICO/BIÓTICO	55
5.5 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – SOCIECONÔMICO	56
6 ZONEAMENTO AMBIENTAL	58
6.1 PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL – PDOT	58
6.2 ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO.....	59
6.2.1 Unidades Territoriais Básicas do Distrito Federal segundo os riscos ecológicos colocalizados.....	59
6.2.2 Risco Ecológico de Perda de Área de Recarga de Aquífero no Distrito Federal	60
6.2.3 Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão no Distrito Federal	61
6.2.4 Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo no Distrito Federal.....	62
6.2.5 Risco Ecológico de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo no Distrito Federal.....	63

6.2.6 Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Retirada de Água nos Rios.....	64
6.2.7 Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Diluição de Carga Orgânica nos Rios em Relação à Meta Final do Enquadramento, 2030 (2009-2017)	65
6.2.8 Grau de Comprometimento da Vazão Mínima Remanescente, Medida nos Pontos de Controle	66
6.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	67
6.4 ÁREA DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS	70
6.5 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE / FAIXA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	71
7 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	72
7.1 GEOLOGIA	72
7.2 GEOMORFOLOGIA	76
7.3 PEDOLOGIA	78
7.3.1 Aspectos Geotécnicos dos Solos	80
7.3.2 Sondagem a Percussão (SPT).....	81
7.3.3 Sistema Unificado de Classificação de Solos	89
7.3.4 Mapa de Risco Geológico-Geotécnico	90
7.4 HIDROGEOLOGIA	94
7.4.1 Domínio Poroso	94
7.4.2 Domínio Fraturado	95
7.4.3 Reservas Hídricas Subterrâneas	97
7.4.4 Reserva Renovável (RR)	98
7.4.5 Reserva Permanente (RP).....	98
7.4.6 Reserva Explotável (RE)	100
7.4.7 Permeabilidade	101
7.4.8 Qualidade da Água Subterrânea	105
7.5 HIDROGRAFIA	106
7.5.1 Qualidade da Água Superficial.....	107
7.6 QUALIDADE DO AR	110
7.7 RUÍDO	111
7.7.1 Resultados	115

7.8 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS	119
8 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FLORA.....	120
8.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO	120
8.2 METODOLOGIA.....	121
8.2.1 Mapeamento e Levantamento da Vegetação.....	121
8.2.2 Coleta de Dados em Campo	122
8.2.3 Avaliação da intensidade e suficiência amostral	125
8.2.4 Inventário Florestal Qualitativo	125
8.2.5 Espécies Imunes ao Corte ou de Interesse Conservacionista	127
8.2.6 Inventário Florestal Quantitativo.....	128
8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	129
8.3.1 Mapeamento e Classes de Uso e Ocupação do Solo	129
8.3.2 Inventário Florestal Qualitativo	131
8.3.3 Espécies imunes ao corte ou de interesse conservacionista	154
8.3.4 Inventário Florestal Quantitativo.....	155
8.4 LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO	173
9 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FAUNA	175
9.1 OBJETIVO GERAL	175
9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	175
9.3 ETAPAS	175
9.4 DELINEAMENTO AMOSTRAL	176
9.4.1 Sítios Amostrais	176
9.4.2 Sazonalidade da Amostragem	179
9.5 ANÁLISE DOS DADOS E DESCRIÇÃO DOS INDICADORES.....	179
9.5.1 Resultados esperados.....	180
9.6 RESULTADOS	180
9.6.1 Invertebrados Terrestres (Ordem Díptera)	180
9.6.2 Herpetofauna	192
9.6.3 Avifauna	214
9.6.4 Mastofauna	235

9.7 CONCLUSÃO.....	249
10 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	251
10.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO E POPULAÇÃO	252
10.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	255
10.3 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS URBANOS E COMUNITÁRIOS	259
10.3.1 Comentários adicionais	260
10.4 CAPACIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO	261
10.5 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS	263
11 INFRAESTRUTURA.....	264
11.1 CONSULTAS DE VIABILIDADE	264
11.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	266
11.2.1 Critérios e Parâmetros de Projeto	266
11.2.2 Vazões de Projeto e Reservação	270
11.2.3 Estudo de Alternativas de Abastecimento	272
11.2.4 Sistema Proposto	275
11.2.5 Conclusão	281
11.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	283
11.3.1 Critérios e Parâmetros de Projeto	283
11.3.2 Vazões de Projeto	285
11.3.3 Estudo de Alternativas de Esgotamento	286
11.3.4 Análise das Alternativas e Sistema Proposta.....	289
11.4 DRENAGEM PLUVIAL.....	290
11.4.1 Diagnóstico da Infraestrutura Existente.....	290
11.4.2 Critérios e Parâmetros de Projeto	290
11.4.3 Outros Parâmetros de Projeto.....	293
11.4.4 Sistema Proposto	295

11.5 SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	300
11.6 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	301
11.7 PÓLO GERADOR DE TRÂNSITO.....	301
12 PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	302
12.1 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	302
12.2 PLANEJAMENTO E ESTUDOS PRELIMINARES	306
12.3 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	308
12.4 TERRAPLANAGEM E INSTALAÇÃO DE INFRAESTRUTURA	312
12.5 OBRAS CIVIS E OCUPAÇÃO.....	314
13 MEDIDAS MITIGADORAS OU COMPENSATÓRIAS	318
13.1 MEIO FÍSICO.....	318
13.1.1 Ocorrência de Processos Erosivos e Assoreamento	318
13.1.2 Elevação dos níveis de ruído	318
13.1.3 Alteração da qualidade do ar	319
13.1.4 Alteração na dinâmica da Água Superficial e Subterrânea	320
13.1.5 Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes.....	320
13.1.6 Aumento no consumo de água e energia.....	321
13.2 MEIO BIÓTICO.....	321
13.2.1 Redução da Cobertura Vegetal.....	321
13.2.2 Incidência de dípteros vetores	321
13.2.3 Afugentamento da fauna	323
13.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	325
13.3.1 Aumento do conhecimento científico da área de estudo.....	325
13.3.2 Geração de Expectativas	325
13.3.3 Aumento da Arrecadação Tributária	326
13.3.4 Valorização Imobiliária	326
13.3.5 Geração de Empregos	326
13.3.6 Novas Opções de Moradia.....	327
13.3.7 Crescimento Populacional Ordenado.....	327
13.3.8 Aumento do Fluxo de Pessoas	327
13.3.9 Alteração da Paisagem	327
14 PLANOS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO.....	328
14.1 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS OBRAS	328
14.1.1 Objetivos	328
14.1.2 Medidas de Controle e Monitoramento	329

14.2 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	329
14.2.1 Objetivos	330
14.2.2 Medidas de Controle e Monitoramento	330
14.3 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE EMISSÃO DE RUÍDOS	331
14.3.1 Objetivos	331
14.3.2 Medidas de Controle e Monitoramento	331
14.4 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS	332
14.4.1 Recursos Hídricos Superficiais	332
14.4.2 Recursos Hídricos Subterrâneos	333
14.5 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	334
14.5.1 Objetivos	334
14.5.2 Medidas de Controle e Monitoramento	335
14.6 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E REGASTE DE FAUNA.....	335
14.6.1 Objetivos	336
14.6.2 Medidas de Controle e Monitoramento	336
14.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	337
14.7.1 Objetivos	337
14.7.2 Medidas de Controle e Monitoramento	338

15 PLANO DE SUPRESSÃO VEGETAL (PSV)	340
15.1 RETIRADA E DESTINAÇÃO DE SOLO ORGÂNICO – TOPSOIL	341
15.2 DELIMITAÇÃO DA ÁREA AUTORIZADA À SUPRESSÃO VEGETAL	342
15.3 REMOÇÃO DA ARBORIZAÇÃO EXISTENTE	342
15.4 LIMPEZA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA COM TRATOS DE LÂMINA	344
15.5 APROVEITAMENTO DO MATERIAL LENHOSO	344
15.6 CARGA, TRANSPORTE E ACONDICIONAMENTO DO MATERIAL LENHOSO	345
15.7 CARREGAMENTO	346
15.8 TRANSPORTE	346
15.9 DESCARREGAMENTO E ARMAZENAMENTO DO MATERIAL VEGETAL ...	346
15.10 PROPOSIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DO PÁTIO PROVISÓRIO DE ESTOCAGEM	348
15.11 ROMANEIO – MEDIÇÃO E CÁLCULO VOLUMÉTRICO DO MATERIAL LENHOSO	349
15.11.1 Toras e toretes	349
15.11.2 Pilhas de lenha	350

15.12 EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS	351
15.13 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI).....	351
15.14 DESCRIÇÃO DOS INDICADORES	353
15.15 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	353
15.16 IMPLANTAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PLANO DE SUPRESSÃO	353
16 CONCLUSÃO	354
17 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	357
18 ANEXOS	378
18.1 ANEXO A – MAPAS.....	378
18.2 ANEXO B – QUALIDADE DO AR	422
18.3 ANEXO C – LAUDOS DE ANÁLISE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	423
18.4 ANEXO D – LAUDOS DE ANÁLISE DE ÁGUA SUPERFICIAL	424
18.5 ANEXO E – SONDAGENS GEOTÉCNICAS	425
18.6 ANEXO F – PARECER DO IPHAN	426
18.7 ANEXO G - LISTAS DE ESPÉCIES – INVERTEBRADOS TERRESTRES (ORDEM DÍPTERA).....	427
18.8 ANEXO H – LISTAS DE ESPÉCIES – HERPETOFAUNA	432
18.9 ANEXO I – LISTAS DE ESPÉCIES – AVIFAUNA.....	441
18.10 ANEXO J – LISTAS DE ESPÉCIES – MASTOFAUNA	473
18.11 ANEXO K – RESPOSTAS DAS CARTAS CONSULTAS.....	479
18.12 ANEXO L – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	480

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Localização do parcelamento de solo Residencial Fazenda Santa Maria.....	31
Figura 2.2. Vértices da poligonal do empreendimento.....	32
Figura 3.1. Estudo Preliminar de Urbanismo.	38
Figura 3.2. Estruturação do endereçamento no parcelamento de solo Residencial Fazenda Santa Maria.	40
Figura 3.3. Condomínios Urbanísticos (Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais – PDEU).	43
Figura 3.4. Uso e Ocupação – Lotes PDEU.	44
Figura 3.5. Sistema Viário Previsto.....	46
Figura 3.6. Perfil da Via de Circulação Expressa.....	47
Figura 3.7. Perfil das Vias de Circulação de Vizinhança.....	48
Figura 3.8. Via local.....	48
Figura 3.9. Sistema Viário – PDEU.....	49
Figura 5.1. Área Diretamente Afetada – ADA do parcelamento de solo Residencial Fazenda Santa Maria.....	53
Figura 5.2. Área de Influência Direta – AID para os meios físicos e bióticos.	54
Figura 5.3. Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico.....	55
Figura 5.4. Área de Influência Indireta para os meios físico e biótico.	56
Figura 5.5. Área de Influência Indireta do meio socioeconômico do empreendimento.....	57
Figura 6.1. Localização do empreendimento quanto ao zoneamento do PDOT.	59
Figura 6.2. Mapa com os riscos ecológicos co-localizados do ZEE-DF.....	60
Figura 6.3. Mapa de Risco de Perda de Recarga de Aquífero.....	61
Figura 6.4. Mapa de Risco de Perda de Solos por Erosão do ZEE-DF.....	62
Figura 6.5. Mapa de Risco de Contaminação de Aquíferos do ZEE-DF.	63
Figura 6.6. Mapa de Risco de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo.	64
Figura 6.7. Comprometimento da vazão outorgável, conforme ZEE-DF.....	65
Figura 6.8. Mapa com grau de comprometimento da vazão outorgável para diluição de carga orgânica.	66

Figura 6.9. Mapa de Comprometimento da disponibilidade hídrica em relação à vazão remanescente medida no DF.	67
Figura 6.10. Unidades de Conservação em um raio de 2 km e 3 km.....	68
Figura 6.11. Unidades de Conservação localizadas em um raio de 3 km, 5 km e 10 km do parcelamento de solo.	69
Figura 6.12. Conector Ambiental.	70
Figura 6.13. Mapa com as Áreas de Proteção de Manancial na região do empreendimento.	71
Figura 7.1. Mapa com as unidades geológicas para área de estudo. Fonte: ZEE-DF (2018).	73
Figura 7.2. Relação estratigráfica entre as unidades Córrego do Sanção e Córrego do Barreiro no Grupo Paranoá. Fonte: Campos et al. (2013) modificado pelo autor.	74
Figura 7.3. Cascalheira onde foi feito o levantamento geológico. E820118.26 m E / 8224412.75 m S.....	74
Figura 7.4. Aspecto do quartzito aflorante da unidade MNPpr3. Coord. E178.059/N8224368. Fotografia: Paranoá Consultoria.....	75
Figura 7.5. Aspecto do Metarritmito arenoso na área de exploração mineral próxima ao ribeirão Santa Maria. Coord E178.059/N8224368. Fotografia: Paranoá Consultoria.	75
Figura 7.6. Mapa geomorfológico da Área de Influência do empreendimento.	77
Figura 7.7. Mapa de declividade na área do empreendimento.	78
Figura 7.8. Mapa com a classificação dos solos para a área do empreendimento.	79
Figura 7.9: Perfil do latossolo vermelho na área no parcelamento. Fonte: EIA/Rima do Setor.	80
Figura 7.10: Localização dos pontos de sondagem na área de estudo. Fonte: HSN Engenharia.	80
Figura 7.11. Estrutura para realização do ensaio de SPT no Ponto 04.....	81
Figura 7.12. Estrutura para realização do ensaio de SPT no Ponto 02.....	81
Figura 7.13. Representação da sondagem por SPT no ponto SP1.	83
Figura 7.14. Representação da sondagem por SPT no ponto SP1.	84
Figura 7.15. Representação da sondagem por SPT no ponto SP2.	85
Figura 7.16. Representação da sondagem por SPT no ponto SP3.	86
Figura 7.17. Representação da sondagem por SPT no ponto SP4	88
Figura 7.18. Mapa de Susceptibilidade à Erosão.....	93

Figura 7.19. Sistema Hidrogeológico na Área do empreendimento do Domínio Poroso. .	95
Figura 7.20. Sistema Hidrogeológico na Área do empreendimento do Domínio Fraturado.	96
Figura 7.21. Localização dos pontos dos ensaios de infiltração.	101
Figura 7.22. Ensaio de infiltração no Ponto 01.	102
Figura 7.23. Ensaio de infiltração no Ponto 02.	102
Figura 7.24. Ensaio de infiltração no Ponto 03.	102
Figura 7.25. Ensaio de infiltração no Ponto 04.	102
Figura 7.26. Pontos de amostragem da qualidade da água subterrânea.	105
Figura 7.27. Mapa de Hidrografia do empreendimento.	107
Figura 7.28. Localização dos pontos de amostragem de água superficial.	108
Figura 7.29. Pontos de Amostragem da Qualidade do Ar.	110
Figura 7.30. Foto do medidor de nível de pressão sonora utilizado no levantamento de campo mostrando que está calibrado.	113
Figura 7.31. Foto do calibrador acústico utilizado no levantamento de campo.	113
Figura 7.32. Mapa de localização dos pontos de análise de ruído com decibelímetro... ..	114
Figura 7.33. Levantamento de campo no período diurno ponto 01.	116
Figura 7.34. Levantamento de campo no período noturno ponto 01.	116
Figura 7.35. Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função <i>DataLogger</i> para o ponto analisado no período Diurno ponto 01.	116
Figura 7.36. Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função <i>DataLogger</i> para o ponto analisado no período Noturno ponto 01.	116
Figura 7.37. Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 02	117
Figura 7.38. Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 02	117
Figura 7.39. Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função <i>DataLogger</i> para o ponto analisado no período Diurno ponto 02.	117
Figura 7.40. Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função <i>DataLogger</i> para o ponto analisado no período Noturno ponto 02.	117
Figura 7.41. Vista aérea da poligonal do Residencial Fazenda Santa Maria - Maio/2020. Fonte Google Earth.	119

Figura 8.1. Figura ilustrativa do mapa de parcelas lançadas em campo no sistema de amostragem estratificada e árvores inventariadas no censo	124
Figura 8.2. Figura ilustrativa do Mapa de Uso e Ocupação do Solo da propriedade onde será instalado o empreendimento	130
Figura 8.3. Curva coletora gerada a partir dos dados coletados na amostragem	132
Figura 8.4. Famílias com o maior número de espécies.....	133
Figura 8.5. Parâmetros fitossociológicos das 10 espécies mais importantes na análise do Índice de Valor de Cobertura (IVI) do Estrato 01 e 02.....	145
Figura 8.6. Parâmetros fitossociológicos das 10 espécies mais importantes na análise do Índice de Valor de Cobertura (IVC) do Estrato 03.	154
Figura 8.7. Distribuição diamétrica de árvores no Estrato 01 e 02 – Cerrado típico e ralo.	171
Figura 8.8. Distribuição diamétrica de árvores no Estrato 03 – Áreas antropizadas.	171
Figura 8.9. Distribuição diamétrica do volume mensurado no Estrato 01 e 02 – Cerrado ralo e típico.	172
Figura 8.10. Distribuição diamétrica do volume mensurado no Estrato 03 – Áreas antropizadas.	172
Figura 9.1. Localização dos Sítios amostrais.....	177
Figura 9.2. Área antropizada na ADA. Foto: Gabriel Horta.	177
Figura 9.3. Via de acesso a ADA. Foto: Gabriel Horta.....	177
Figura 9.4. Ribeirão Santa Maria e a ausência de mata de galeria. Foto: Tiago Carpi. .	178
Figura 9.5. Remanescente de mata de galeria mais preservado. Foto: Gabriel Horta. ..	178
Figura 9.6: Cerrado sentido restrito. Foto: Tiago Fernando Carpi.....	178
Figura 9.7: Cerrado sentido restrito. Foto: Gabriel Horta.	178
Figura 9.8: Instalação da armadilha. Foto: Geraldo Brito Junior.	181
Figura 9.9: Armadilha instalada. Foto: Geraldo Brito Junior.....	181
Figura 9.10. Mapa representativo dos locais de instalação das armadilhas do grupo Invertebrados Terrestres.....	182
Figura 9.11. Lupa estereoscópica utilizada para triagem do material. Foto: Geraldo Brito).	183
Figura 9.12. Detalhe dos espécimes capturados através da Lupa estereoscópica. Foto: Geraldo Brito).	183

Figura 9.13. Curva rank-abundância das espécies de dípteros-Vetores capturados na 1ª campanha.	188
Figura 9.14. Curva rank-abundância das espécies de dípteros-Vetores capturados na 2ª campanha.	188
Figura 9.15. Curva rank-abundância das espécies de dípteros-Vetores capturados, considerando o acumulado das duas campanhas.	189
Figura 9.16. Curva de acúmulo de espécies e curva de rarefação para o grupo Invertebrados terrestres.	190
Figura 9.17. Dendrograma de Cluster do grupo Invertebrados terrestres.	191
Figura 9.18. Pontos de registro de indivíduos da Herpetofauna.	195
Figura 9.19: <i>Hypsiboas lundii</i> . Foto: Gabriel Horta.	202
Figura 9.20: <i>Scinax constrictus</i> . Foto: Gabriel Horta.	202
Figura 9.21: <i>Pseudopaludicola saltica</i> . Foto: Gabriel Horta.	202
Figura 9.22: <i>Leptodactylus pustulatus</i> . Foto: Gabriel Horta.	202
Figura 9.23. Localização das espécies que não estavam citadas no levantamento de dados secundários de Herpetofauna para a região.	203
Figura 9.24. Gráfico representativo do número de espécies registradas por método aplicado para o grupo Herpetofauna.	204
Figura 9.25. <i>Bokermannohyla sapiranga</i> . Foto: Gabriel Horta.	205
Figura 9.26. <i>Leptodactylus furnarius</i> . Foto: Getúlio Gurgel.	205
Figura 9.27. <i>Hemidactylus mabouia</i> . Foto: Gabriel Horta.	205
Figura 9.28. <i>Lithobates catesbeianus</i> . Foto: Gabriel Horta.	205
Figura 9.29. <i>Leptodactylus latrans</i> registrado no S2. Foto: Gabriel Horta.	207
Figura 9.30. Indivíduo de <i>Salvator merianae</i> . Foto: Gabriel Horta.	207
Figura 9.31. <i>Tropidurus torquatus</i> registrado no S1. Foto: Gabriel Horta.	208
Figura 9.32. <i>Rhinella schneideri</i> . Foto: Gabriel Horta.	208
Figura 9.33. <i>Ameiva ameiva</i> . Foto: Gabriel Horta.	208
Figura 9.34. <i>Scinax fuscovarius</i> . Foto: Gabriel Horta.	208
Figura 9.35: Representatividade das famílias de anfíbios observadas.	209
Figura 9.36: Representatividade das famílias de répteis observadas.	209

Figura 9.37: Riqueza de Anfíbios e Répteis por Sítio Amostral para o grupo Herpetofauna.	210
Figura 9.38. <i>Dendropsophus minutus</i> . Foto: Gabriel Horta.	211
Figura 9.39. <i>Rhinella schneideri</i> . Foto: Gabriel Horta.	211
Figura 9.40. <i>Hypsiboas albopunctatus</i> . Foto: Gabriel Horta.....	211
Figura 9.41. <i>Tropidurus torquatus</i> . Foto: Gabriel Horta.....	211
Figura 9.42. Curvas do Coletor/rarefação para o grupo da Herpetofauna. Curva azul – riqueza observada; Curva vermelha – riqueza estimada; Barras pretas – intervalo de confiança.	212
Figura 9.43. Cluster para o grupo da Herpetofauna - Dados Acumulados das duas Campanhas.	214
Figura 9.44. Pontos de Escuta do grupo Avifauna.	217
Figura 9.45. Sucesso metodológico para o grupo Avifauna.	221
Figura 9.46. <i>Diopsittaca nobilis</i> . Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.	222
Figura 9.47. Indivíduo de <i>Legatus leucophaius</i> . Foto: João Paulo Baldoni.	222
Figura 9.48. <i>Alipiopsitta xanthops</i> . Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho. ...	223
Figura 9.49. <i>Antilophia galeata</i> . Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.....	223
Figura 9.50. <i>Cyanocorax cristatellus</i> . Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.	223
Figura 9.51. <i>Saltatricula atricollis</i> . Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.....	223
Figura 9.52. <i>Myiodinastes maculatus</i> . Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.	224
Figura 9.53. <i>Eupetomena macroura</i> . Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.	224
Figura 9.54. espécie <i>Estrilda astrild</i> . Foto: João Paulo Baldoni.	225
Figura 9.55. espécie <i>Passer domesticus</i> (Internet).....	225
Figura 9.56. Gráfico representativo do número de espécies por ambiente preferencial para o grupo Avifauna.	226
Figura 9.57. Gráfico representativo do número de espécies por guilda alimentar para o grupo Avifauna.	227
Figura 9.58. Gráfico representativo com as espécies mais abundantes do grupo Avifauna (abundância relativa) ao longo da 1ª campanha.....	230
Figura 9.59. Gráfico representativo com as espécies mais abundantes do grupo Avifauna (abundância relativa) ao longo da 2ª campanha.....	230

Figura 9.60. Gráfico representativo com as espécies mais abundantes do grupo Avifauna (abundância relativa) registradas na ADA.	231
Figura 9.61. Curva de dominância geral para o grupo Avifauna.	232
Figura 9.62. Curva de dominância da Avifauna para o Sítio Amostral 1 – ADA.	232
Figura 9.63: Curva do coletor/rarefação do grupo Avifauna. Curva azul –riqueza observada; Curva vermelha – riqueza estimada; Barras pretas – intervalo de confiança.....	233
Figura 9.64: Dendrograma de Cluster (Jaccard Cluster Analysis) do grupo Avifauna....	235
Figura 9.65. Metodologia de Transecto. Foto: Tiago Fernando Carpi.	236
Figura 9.66. Identificação de rastro. Foto: Getúlio de Assis Gurgel.	236
Figura 9.67: <i>Camera trap</i> instalada. Foto: Tiago Carpi.	237
Figura 9.68: <i>Cameras trap</i> . Foto: Serge Quintas Filho.....	237
Figura 9.69. Pontos de registro de indivíduos da Mastofauna.	239
Figura 9.70: Sucesso metodológico para o grupo Mastofauna.	241
Figura 9.71: <i>Lycalopex vetulus</i> . Foto: Internet.	242
Figura 9.72: Vestígio (rastro) de <i>Leopardus tigrinus</i> . Foto: Tiago Carpi.....	242
Figura 9.73. <i>Callithrix penicillata</i> . Foto: acervo fotográfico da Bio Consultoria Ambiental.	243
Figura 9.74. Ossada de <i>Didelphis albiventris</i> . Foto: Tiago Carpi.	243
Figura 9.75. Pegada de <i>Procyon cancrivorus</i> . Foto: Tiago Carpi.....	243
Figura 9.76. Filhote de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> dentro de saco plástico. Foto: Tiago Carpi.	244
Figura 9.77. Curva de acumulação/rarefação para o grupo Mastofauna. Curva azul – riqueza observada; Curva vermelha – riqueza estimada; Barras pretas – intervalo de confiança.	247
Figura 9.78: Análise de agrupamento para o grupo Mastofauna.	249
Figura 9.79: Mapa com a localização dos conectores ecológicos existentes.....	250
Figura 10.1: Evolução da Ocupação. Fonte: Codeplan, 2015a.....	252
Figura 10.2. Zoneamento Territorial. Fonte: Codeplan, 2015a.....	253
Figura 10.3. Área Econômica Setor Meireles a implantar. Fonte: Adaptado de Seduh, 2021.	256
Figura 10.4. Portal da Estrela D Espaço de Eventos. Foto: Caio Pinheiro Della Giustina	257

Figura 10.5. Portal do Bakuk Rancho e Lazer. Foto: Caio Pinheiro Della Giustina	258
Figura 10.6. Portal de Khenosis, saúde mental, Coaching e Capelania Cristã. Foto: Caio Pinheiro Della Giustina.	259
Figura 10.7. Equipamentos Públicos Comunitários. Fonte: Seduh (2021).	260
Figura 10.8. Foto representativa da condição das vias de acesso à poligonal. Foto: Caio Pinheiro Della Giustina.	261
Figura 10.9. Localização dos pontos de ônibus que atenderão o empreendimento.	262
Figura 11.1. Consumo médio per capita do Distrito Federal (L/hab/dia). Fonte: ADASA, 2019.	266
Figura 11.2. Consumo médio per capita de Santa Maria (L/hab/dia). Fonte: ADASA, 2019.	267
Figura 11.3. Índices de Perdas na Distribuição. Fonte: ADASA, 2019.	267
Figura 11.4. Sugestão de Localização do Poço.	274
Figura 11.5. Sugestão de Locação de Poços Tubulares Profundos.	276
Figura 11.6. Zonas de pressão atendida pelo booster.	277
Figura 11.7. Layout do sistema proposto.	278
Figura 11.8. Modelo de contêiner com UTS.	281
Figura 11.9. Proposta de caminho – Alternativa 1.	287
Figura 11.10. Proposta de caminho – Alternativa 2.	288
Figura 11.11. Proposta de caminho – Alternativa 3.	288
Figura 11.12. Alternativa 1 – Interligação ao sistema existente da CAESB.	289
Figura 11.13. Traçado preliminar da rede de drenagem.	295
Figura 11.14. Reservatórios de retenção e caminhamento da galeria.	296
Figura 11.15. Ponto de lançamento da vazão de drenagem após as bacias de retenção.	299
Figura 12.1. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais.	303
Figura 12.2. Esquematização para calcular o valor dos impactos avaliados.	305
Figura 12.3. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na fase de Planejamento das Intervenções de Infraestrutura.	306
Figura 12.4. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de supressão da vegetação.	309

Figura 12.5. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.	312
Figura 12.6. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Obras Cíveis.....	314
Figura 15.1: Tamanho máximo admissível para pilhas de lenha (LACTEC, 2008)	347
Figura 15.2. Tamanho máximo admissível para pilhas de toras/toretes (LACTEC, 2008)	348
Figura 15.3: Croqui do módulo mínimo das pilhas de madeira, considerando as áreas de serviço para o transbordo do material lenhoso	349
Figura 15.4: Medidas tomadas em pilha de lenha para possibilitar o cálculo volumétrico. Fonte: SCOLFORO e THIERSCHE (2004)	351

Lista de Tabelas

Tabela 2.1. Vértices da poligonal do empreendimento.	32
Tabela 2.2. Imagens temporais da poligonal do empreendimento.	35
Tabela 3.1. Parâmetros de uso e ocupação do solo para a Zona C – DIUR 06/2016.	37
Tabela 3.2. Quadro de áreas das unidades imobiliárias e áreas públicas.	39
Tabela 3.3. Lotes com uso UOS CSII R 1 NO.	41
Tabela 3.4. Lotes com uso UOS CSII 1.	41
Tabela 3.5. Percentual de uso UOS Inst EP.	42
Tabela 3.6. Percentual de Espaços Livres de Uso Público – ELUP.	42
Tabela 3.7. Espaços Livres de Uso Público.	43
Tabela 3.8. Densidade populacional do empreendimento por lote.	44
Tabela 3.9. Áreas permeáveis na gleba a ser parcelada.	45
Tabela 3.10. Quadro síntese dos parâmetros urbanísticos.	50
Tabela 7.1. Designação das unidades do Grupo Paranoá por Faria, 1995 e Campos et al, 2013.	72
Tabela 7.2. Classificação geotécnica dos solos, conforme SUCS.	89
Tabela 7.3. Características de uso do solo segundo classe geotécnica.	90
Tabela 7.4. Grau de erodibilidade dos solos.	91
Tabela 7.5. Classes de susceptibilidade a erosão.	91
Tabela 7.6. Critérios de cruzamento de susceptibilidade a erosão.	92
Tabela 7.7. Características dos aquíferos do Domínio Poroso no DF.	94
Tabela 7.8: Resumo da classificação dos Domínios do Sistema Fraturado do DF, com respectivas vazões médias.	96
Tabela 7.9. Parâmetros utilizados para realização dos estudos hidrogeológicos e/ou fonte utilizadas.	97
Tabela 7.10. Estimativas das Reservas Renováveis (RR) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.	98

Tabela 7.11. Valores adotados para os parâmetros e Reserva Permanente do Intervalo Raso.	99
Tabela 7.12. Valores adotados para os parâmetros e Reserva Permanente do Intervalo Profundo.	99
Tabela 7.13. Estimativas das Reservas Permanentes (RP) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.	100
Tabela 7.14. Estimativas da Reserva Explotável (RE) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.	100
Tabela 7.15. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 01.	102
Tabela 7.16. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 02.	103
Tabela 7.17. Resultados analíticos de qualidade de água subterrânea – Jul/2018.	106
Tabela 7.18. Resultados analíticos de qualidade de água para o ribeirão Santa Maria – Fev/2019.	108
Tabela 7.19. Resultados da avaliação da qualidade do ar obtidos nas campanhas de amostragem.	110
Tabela 7.20. Descrição dos equipamentos de medição.	112
Tabela 7.21. Coordenadas dos pontos de ensaio de infiltração. Projeção UTM, Datum Horizontal SIRGAS 2000, Zona 23S.	114
Tabela 7.22. Nível de critério de avaliação para ruído em ambientes externos (NBR 10151/2019).	114
Tabela 7.23. Pontos de levantamento de campo com decibelímetro.	117
Tabela 8.1. Síntese das variáveis e fórmulas utilizadas na composição do Índice de Valor de Cobertura (Adaptado de Araújo <i>et al.</i> 2016)	126
Tabela 8.2. Classes de Uso e Ocupação do Solo e suas respectivas áreas em hectares e percentual	129
Tabela 8.3. Lista florística registrada na amostragem e no censo realizado na poligonal do empreendimento.	134
Tabela 8.4. Parâmetros fitossociológicos das espécies de indivíduos vivos encontradas na amostragem do Estrato 01 e 02 – Cerrado ralo e típico.	143
Tabela 8.5. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na amostragem do Estrato 03 – Áreas antropizadas.	146
Tabela 8.6. Lista de espécies protegidas registradas na poligonal do empreendimento.	155
Tabela 8.7. Informações necessárias ao processamento estatístico da amostragem estratificada	156

Tabela 8.8. Parâmetros estatísticos dos estratos amostrados.....	156
Tabela 8.9. Relação entre a quantidade de parcelas amostradas em campo e a quantidade de parcelas possíveis para cada estrato amostrado.....	156
Tabela 8.10. Análise de variância da estratificação do inventário florestal e Teste F.....	157
Tabela 8.11. Análise estatística do erro amostral da densidade de indivíduos calculada com base nos dados amostrais	158
Tabela 8.12. Análise estatística do erro amostral do volume dos indivíduos calculada com base nos dados amostrais coletados	158
Tabela 8.13. Resultados dos parâmetros registrados no inventário florestal realizado na poligonal do empreendimento	159
Tabela 8.14. Resultados dos parâmetros quantitativos por espécies- DA – densidade absoluta indivíduos (ind.ha^{-1}); D ind. – Total de indivíduos; DAf – densidade absoluta fustes (fus.ha^{-1}); D Fus – Total de fustes; DoA – dominância absoluta ($\text{m}^2. \text{ha}^{-1}$); AB m^2 – Área basal; VT $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ – volume/hectare; VT m^3 – volume total na área	161
Tabela 8.15. Parâmetros quantitativos por classe de diâmetro conforme o estrato de vegetação.	170
Tabela 9.1. Sítios amostrais e suas coordenadas geográficas de referência.....	176
Tabela 9.2. Esforço Amostral empregado na amostragem de invertebrados.....	181
Tabela 9.3. Coordenadas geográficas dos locais de instalação das armadilhas.	182
Tabela 9.4. Riqueza de espécies por Sítio Amostral, por campanha e acumulada.....	187
Tabela 9.5. Abundância Absoluta, Índices de diversidade e Equitabilidade por Sítio Amostral, por campanha e geral.....	190
Tabela 9.6. Matriz de dissimilaridade para o grupo Entomofauna terrestre.	191
Tabela 9.7: Esforço Amostral empregado no método Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros.....	193
Tabela 9.8. Indivíduos de herpetofauna identificados na área de amostragem.	196
Tabela 9.9. Lista de espécies que não estavam citadas no levantamento de dados secundários de Herpetofauna para a região.....	203
Tabela 9.10. Valores de diversidade por Sítio Amostral acumulado das duas do grupo Herpetofauna.	213
Tabela 9.11. Índices de Similaridade Entre os Sítios Amostrais, Dados Acumulados das Duas Campanhas de Herpetofauna.....	213
Tabela 9.12: Coordenadas geográficas dos Pontos de Escuta do grupo Avifauna.	215

Tabela 9.13: Esforço Amostral aplicado para a metodologia Censo por Pontos de Escuta (Avifauna).....	217
Tabela 9.14. Esforço Amostral aplicado para a metodologia de Transecto (Avifauna)...	218
Tabela 9.15. Lista de espécies bioindicadoras do grupo da Avifauna.....	227
Tabela 9.16. Riqueza por Sítio Amostral/campanha/acumulado para o grupo Avifauna.	229
Tabela 9.17: Índices de Diversidade para o grupo Avifauna.	234
Tabela 9.18: Matriz de similaridade para o grupo Avifauna.	235
Tabela 9.19: Esforço Amostral empregado no método de busca ativa para o grupo Mastofauna.	236
Tabela 9.20: Localização e esforço Amostral das armadilhas fotográficas do grupo Mastofauna.	237
Tabela 9.21. Indivíduos da mastofauna identificados na área de amostragem.	240
Tabela 9.22. Riqueza de espécies da Mastofauna por Sítio Amostral e acumulada.	246
Tabela 9.23: Abundância absoluta e relativa para cada um dos Sítios amostrais e acumulado para o grupo Mastofauna.	246
Tabela 9.24. Valores de diversidade para cada Sítio Amostral no acumulado das duas campanhas para o grupo Mastofauna.	248
Tabela 9.25. Matriz de similaridade para o grupo Mastofauna.....	248
Tabela 10.1. Disponibilidade de linhas de transporte público na vizinhança do empreendimento.	262
Tabela 11.1. Respostas das consultas de viabilidade para infraestrutura urbana.....	264
Tabela 11.2. Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras	268
Tabela 11.3. Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos.....	270
Tabela 11.4. Vazões médias.	271
Tabela 11.5. Vazões Unidades Multifamiliares	278
Tabela 11.6. Vazões Unidades Unifamiliares	279
Tabela 11.7. Vazões das Unidades atendidas com Booster.....	279
Tabela 11.8. Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos Exigidos.....	285
Tabela 11.9. Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo.	291

Tabela 11.10. Cálculo da Vazão para TR 10.....	293
Tabela 11.11. Extensão estimada das tubulações.....	296
Tabela 12.1. Composição dos atributos utilizados para a determinação da magnitude dos impactos ambientais identificados.	303
Tabela 12.2. Atributos do primeiro segmento de magnitude de um dado impacto ambiental.	304
Tabela 12.3. Atribuição dos valores de magnitude de um dado impacto ambiental.	305
Tabela 12.4. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Planejamento e Estudos Preliminares.	307
Tabela 12.5. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Supressão da Vegetação.....	310
Tabela 12.6. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.	313
Tabela 12.7. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civis e Ocupação.....	315
Tabela 12.8. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais.....	317
Tabela 13.1. Nível de ruído para as diferentes etapas de edificação.....	318
Tabela 13.2: Nível de critério de avaliação para ruído em ambientes externos (NBR 10151/2003).	319
Tabela 15.1: Potencial de aproveitamento lenhoso	345
Tabela 18.1: Díptera das Famílias Culicidae, Psychodidae (Phlebotominae) e Simuliidae de interesse médico, sanitário e veterinário registrados no banco de dados specieslink....	427
Tabela 18.2: Díptera da Família Psychodidae (Phlebotominae) amostrados na região da Fercal, DF.	428
Tabela 18.3: Díptera da Família Culicidae amostrados no Distrito Federal.	429
Tabela 18.4: Lista de espécies de invertebrados capturados em campo (dados primários).....	430
Tabela 18.5: Lista de espécies de provável ocorrência do grupo da Herpetofauna, dados secundários.....	432
Tabela 18.6: Lista de Espécies do grupo Herpetofauna registradas em campo, dados primários.	438
Tabela 18.7: Lista de espécies de aves de provável ocorrência para a região do empreendimento, dados secundários.	441
Tabela 18.8. Lista de aves de ocorrência comprovada para a região do empreendimento, dados primários.	462

Tabela 18.9: Lista de espécies de mamíferos de provável ocorrência para a região do empreendimento, dados secundários..... 473

Tabela 18.10: Lista de mamíferos de ocorrência comprovada para a região do empreendimento, dados primários..... 477

1 INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

Para o empreendimento em questão, foi emitido Termo de Referência Específico por meio do Ofício SEI-GDF nº 321/2018 - IBRAM/PRESI/SULAM. Desta forma, nestes estudos, além dos itens solicitados no art. 5º da Lei nº 1.869/98, serão contemplados os tópicos solicitados no Termo de Referência específico para a área.

O processo de licenciamento ambiental foi iniciado em 2018, período em que foram iniciados os diagnósticos ambientais, seguindo com o levantamento de dados de fauna e flora em 2019. Durante o ano de 2020 o projeto esteve concentrado em aspectos urbanísticos e de infraestrutura, sendo retomado em 2021 quando foi feita a atualização e complementação do RIVI para prosseguir com o processo de licenciamento ambiental.

1.1 OBJETIVO

O presente Relatório de Impacto de Vizinhança é parte integrante do processo de licenciamento ambiental nº 00391-00002684/2018-29 o qual tem por objetivo o

licenciamento ambiental de Parcelamento de solo em área de 45,89 ha na Região Administrativa de Santa Maria, RA XIII.

O projeto de urbanismo considerou os aspectos e condicionantes urbanísticos estabelecidos pelo Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) 2009/2012 e pela DIUR 06/2016 – Diretrizes Urbanísticas.

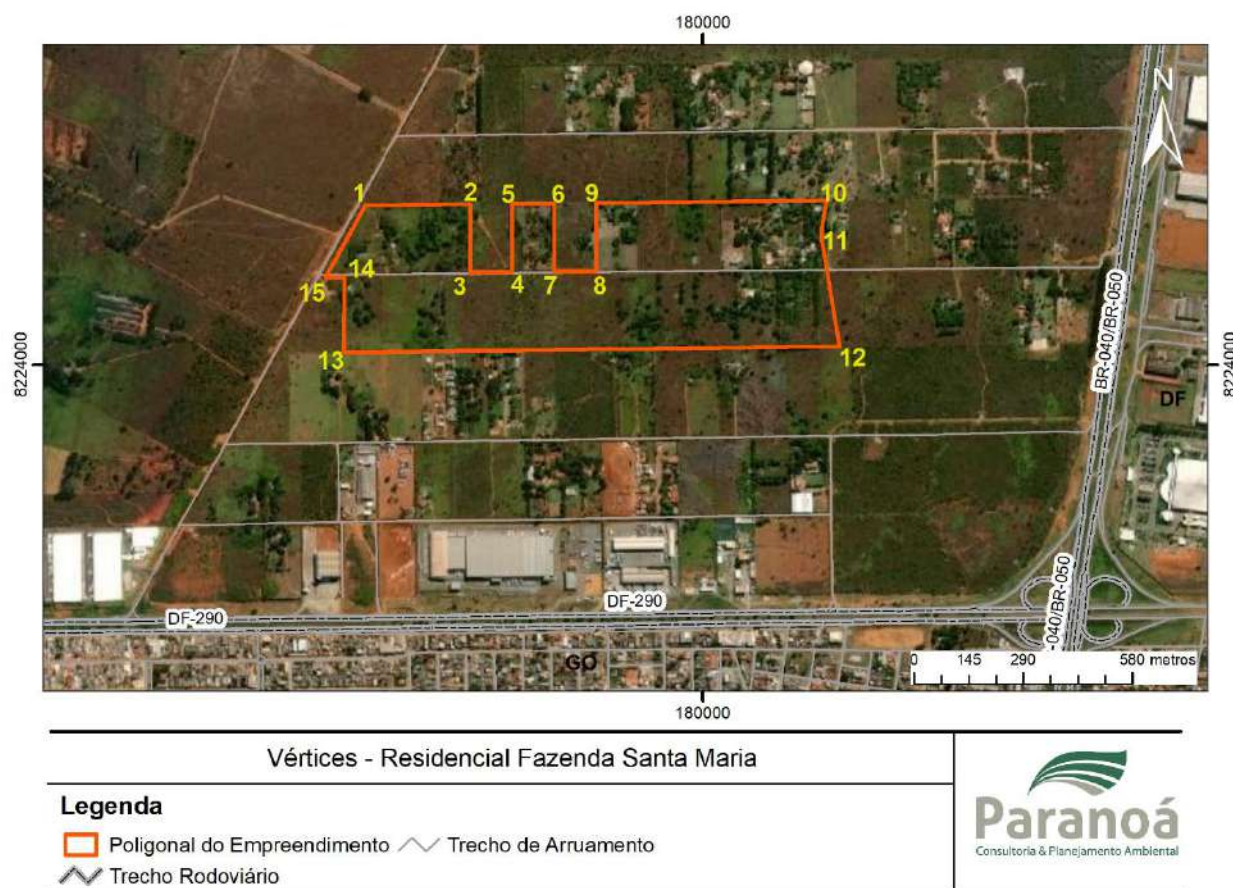


Figura 2.2. Vértices da poligonal do empreendimento.

Tabela 2.1. Vértices da poligonal do empreendimento.

Vértice	Longitude (UTM 23L)	Latitude (UTM 23L)
Ponto 1	179102.7773 m E	8224423.9182 m S
Ponto 2	179381.6662 m E	8224426.9513 m S
Ponto 3	179381.0467 m E	8224246.5893 m S
Ponto 4	179492.9119 m E	8224247.7343 m S
Ponto 5	179492.5796 m E	8224427.4994 m S
Ponto 6	179605.0308 m E	8224428.6031 m S
Ponto 7	179605.1318 m E	8224249.1646 m S
Ponto 8	179716.9231 m E	8224250.4787 m S
Ponto 9	179716.4210 m E	8224439.0568 m S
Ponto 10	180301.1435 m E	8224437.0808 m S
Ponto 11	180315.7570 m E	8224371.0740 m S
Ponto 12	180362.4860 m E	8224048.4860 m S
Ponto 13	179044.6052 m E	8224033.5890 m S
Ponto 14	179047.4588 m E	8224234.3256 m S
Ponto 15	178996.5519 m E	8224232.6444 m S

O empreendimento foi denominado como Residencial Fazenda Santa Maria e se constituirá por lotes para habitação multifamiliar e condomínio urbanístico, prestação de serviço e comércio, comércio varejista de combustíveis, equipamento urbano de uso

comunitário, espaços livres de uso público e sistema de circulação para automóveis e calçadas para pedestres. A este parcelamento estão associadas as infraestruturas de drenagem, pavimentação, abastecimento de água e coleta de esgoto.

2.2 JUSTIFICATIVA

Conforme o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal, Lei Complementar nº 803/2009 e Lei Complementar nº 854/2012, a poligonal do empreendimento está inserida na Zona Urbana de Expansão e Qualificação (ZUEQ).

As ZUEQ compreendem algumas áreas rurais categorizadas no PDOT de 1997 e que sofreram processo de ocupação por assentamentos informais e também áreas destinadas à urbanização futura, por estarem situadas em eixos estratégicos, como é a situação que se encontra o projeto do parcelamento deste estudo. O empreendimento possui acesso direto a BR-040 e também a DF-290, estando ao longo de corredores de transporte importantes e que faz ligação entre áreas urbanas já consolidadas, desta forma, este zoneamento já incorpora locais potenciais a urbanização e reduz o risco de ocupações irregulares, aproveitando da infraestrutura de transportes.

A Diretriz Urbanística para o Setor Meireles (DIUR 06/2016) traz que a área em que se encontra o empreendimento é destinada preferencialmente ao uso residencial com habitações multifamiliares e unifamiliares, comércio de bens e prestação de serviços, industrial de baixa incomodidade e equipamentos públicos institucionais e comunitários, sendo indicados usos com atividades com um consumo menos intensivo de água.

Uma recomendação da DIUR é que a implantação de parcelamentos neste setor esteja condicionada a capacidade de suporte dos sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos da CAESB ou por soluções aprovadas pela concessionária para a população de projeto.

No que contempla os aspectos ambientais, o empreendimento está numa área parcialmente ocupada por chácaras que estão no local desde o final da década de 80. E já não está em uma região categorizada como remanescente de vegetação nativa, sendo encontrados indivíduos arbóreos isolados, predominando uma vegetação de campo limpo.

Este aspecto implica na interferência do empreendimento na capacidade de recarga dos aquíferos, deste modo, conforme consta na DIUPE 22/2020, para esta gleba é indicado que os lotes tenham maiores dimensões para preservar uma maior percentagem de permeabilidade do solo e adotar estratégias de recuperação vegetal nas áreas verdes para garantir a infiltração de água no solo. Nas unidades imobiliárias para habitação multifamiliar é exigida uma permeabilidade mínima de 20%, nos lotes comerciais e Equipamento Públicos Comunitários são 10% e não é exigida permeabilidade mínima para condomínio de lotes, conforme Lei de Uso e Ocupação do Solo.

Então o empreendimento será bastante benéfico para a região, por ser um parcelamento novo e que será implantado seguindo as diretrizes do PDOT, ZEE, LUOS e todas as normativas correlacionadas, certamente irá agregar qualidade de vida para a área a região do Setor Meireles, valorizando esta região.

2.3 HISTÓRICO DE USO E OCUPAÇÃO DA ÁREA

A região que hoje compreende a Santa Maria teve suas primeiras quadras ocupadas no início da década de 90. O assentamento de terra conhecido como núcleo rural de Santa Maria, permaneceu como área rural do Gama até 1992, quando a Lei Distrital nº 348/1992, que foi regulamentada pelo Decreto Distrital nº 14.604/93, institui a Região Administrativa de Santa Maria. Rodeada por dois ribeirões, Alagado e Santa Maria, este último que deu origem ao nome da RA.

Embora tenha conseguido sua emancipação política, Santa Maria nos primeiros anos era dotada de pouca infraestrutura urbana, desprovida de equipamentos básicos (saúde, educação, saneamento, etc.), situação esta que foi se consolidando aos poucos, com o passar dos anos.

Com o objetivo de erradicar invasões e atender a demanda habitacional das famílias de baixa renda no DF, o Governo criou o Programa de Assentamentos Habitacionais, que deu início a distribuição de lotes na região de Santa Maria. No entanto, a Fazenda Santa Maria, onde se encontram parcelamentos do programa Governo, não foi totalmente desapropriada, permanecendo uma parte como área particular, como é o caso da área de estudo.

O histórico de uso e ocupação do solo por meio de imagens aéreas foi feito com base em consultas nas imagens temporais do Distrito Federal disponíveis na plataforma Geoportal e também imagens mais recentes do Google Earth. Os registros temporais e descrição do uso do solo em cada período estão mostrados na Tabela 2.2.

Tabela 2.2. Imagens temporais da poligonal do empreendimento.

Imagem	Ano
	1980 No início da década de 80 a ocupação da área objeto deste parcelamento de solo se encontrava já antropizada, com abertura de estradas vicinais, não sendo observado adensamento de vegetação arbórea. Nas áreas vizinhas observa-se o início da urbanização em Valparaíso de Goiás, ao sul.
	1991 Em 1991 a área do parcelamento, assim como sua vizinhança direta já estava ocupada por lotes de chácaras, mantendo características rurais.
	2002 Observa-se que na região do parcelamento o uso do solo se manteve desde 1991 até 2002, com ocupação por chácaras. Houve um adensamento urbano significativo na porção do território de Valparaíso de Goiás e começo da implantação dos empreendimentos no Polo JK, à direita da BR-040.

Imagem	Ano
	2012 Em 2012, pode ser observado uma evolução da ocupação por empreendimentos no polo JK, e uma área urbana já consolidada em Valparaíso de Goiás. Ao norte do parcelamento de estudo já pode ser visto a instalação de residencial urbano, com padrão urbanístico semelhante ao Residencial Fazenda Santa Maria.
	2016 No ano de 2016 a ocupação da área objeto de licenciamento se mantém com chácaras, alguns lotes ocupados com casas, indivíduos arbóreos isolados exóticos plantados e nativos. Nos lotes que não foram ocupados observa-se a formação de um cerrado típico em alternância com cerrado ralo.
	2020 Atualmente a área manteve sua ocupação por chácaras, sem nenhuma alteração significativa. Observa-se um novo parcelamento de solo se consolidando ao norte.

2.4 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA

O empreendimento trata-se de parcelamento de gleba urbana, de propriedade particular, destacada da Fazenda Santa Maria, Região Administrativa de Santa Maria (RA XIII) e registrada no Cartório do 5º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal, matrícula 48.667. Estando o imóvel livre e desembaraçado de quaisquer ônus reais.

3 ASPECTOS URBANÍSTICOS

O projeto urbanístico proposto consiste na aprovação de um parcelamento do solo nos moldes da Lei Federal nº 6766/1979 de um bairro predominantemente residencial multifamiliar. A gleba a ser parcelada está localizada na Zona C, estabelecida na DIUR 06/2016.

A Zona C corresponde à porção do Setor a ser destinada, preferencialmente, ao uso residencial. Essa destinação atende às macros diretrizes do PDOT, particularmente, com relação à Estratégia de Oferta de Áreas Habitacionais, que inclui o Setor Meirelles, e tem como uma de suas premissas a “mescla de tipologias residenciais, com ênfase na habitação coletiva e no uso misto”. De acordo com critérios estabelecidos na LUOS, na Zona C devem ser permitidos os usos: RO 1, RO 2, CSII 1, CSIIR 1 NO, CSII 1, CSII 2, INST, INST EP e CSIIIndR. Os parâmetros de uso e ocupação estão mostrados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1. Parâmetros de uso e ocupação do solo para a Zona C – DIUR 06/2016.

Zona	Uso	Coefficiente de Aproveitamento Básico	Coefficiente de Aproveitamento Máximo	Altura Máxima (m)	Taxa de permeabilidade (% mínimo)
Zona C	CSIIR 1 NO	1	4	24	20%
	RO1 RO2	1	2	9	-
	CSII 1	1	4	24	10%
	Inst	1	4	24	10%
	Inst EP	Parâmetros constantes do art. 11 da LUOS			
	CSIIIndR	1	2	24	10%

O projeto urbanístico proposto consiste na aprovação de um parcelamento do solo nos moldes da Lei nº 6766/1979 de um bairro predominantemente residencial multifamiliar, com as áreas privadas distribuídas em oito (08) lotes de uso residencial multifamiliar na tipologia de apartamentos (habitação multifamiliar – CSIIR 1 NO), dois (02) lotes residenciais multifamiliares na tipologia de casas que serão constituídos como Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais – PDEU (habitação multifamiliar – CSIIR 1 NO), e, quatro (04) lotes para prestação de serviços e comércio (CSII 1).

As diretrizes viárias indicadas na DIUR 06/2016 incidentes sobre a gleba objeto do projeto, foram consideradas no projeto urbanístico, e, desta forma a proposta organiza os espaços a partir de quatro vias que articulam o parcelamento ao seu entorno imediato, bem como possibilitam o desenvolvimento das quadras componentes do parcelamento.

Uma grande via de circulação ao centro é o acesso principal, sentido leste – oeste, e no decorrer dela todos os usos são integrados.

A leste foram alocados dois grandes lotes de uso residencial condominial multifamiliar, a serem detalhados nestas proposições no item 8 - PDEU. Além destes, foram alocados dois lotes destinados para prestação de serviços e comércio com características de abrangência local, além de um lote para Equipamento Público Comunitário próximos das comunidades existente e futura.

Ao centro e oeste da área foram alocados os lotes para uso residencial multifamiliar na tipologia de apartamentos. Também para dar suporte à população, foram destinados lotes para implantação de Equipamento Público Comunitário e, criadas, outras duas áreas comerciais e de prestação de serviços, também de caráter local.

As áreas verdes estão distribuídas de forma a privilegiar todas as regiões e atende aos requisitos legais, possibilitando a instalação de equipamentos de lazer, ciclovias, áreas paisagísticas, área de contemplação e descanso em pontos que facilitam a manutenção, fiscalização e convivência dos futuros moradores.

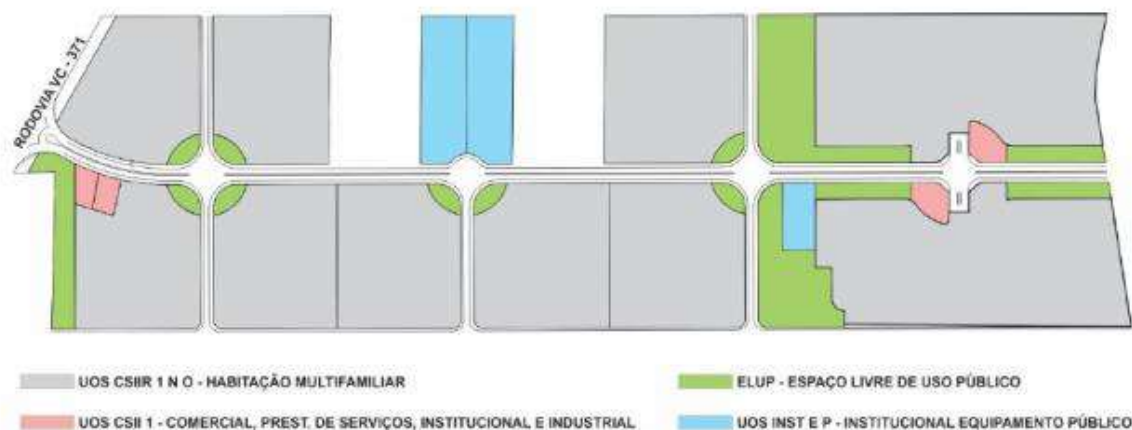


Figura 3.1. Estudo Preliminar de Urbanismo.

Tabela 3.2. Quadro de áreas das unidades imobiliárias e áreas públicas.

ÁREAS CONSIDERADAS		ÁREA (m ²)	%
I – ÁREA TOTAL DA POLIGONAL DO PROJETO		458.933,00	100,00
II – ÁREA NÃO PASSÍVEL DE PARCELAMENTO			
a. FAIXA NON AEDIFICANDI (Rodovia VC-371)		2.352,46	0,51
III – ÁREA PASSÍVEL DE PARCELAMENTO		456.580,54	99,49
DESTINAÇÃO	LOTES (Unidades)	ÁREA (m ²)	%
ÁREA PASSÍVEL DE PARCELAMENTO		456.580,54	99,49
1. UNIDADES IMOBILIÁRIAS			
a. Lotes PDEU - CSII 1 NO	2	110.733,93	24,25
b. Lotes CSII 1	4	5.983,50	1,30
c. Lotes CSII 1 NO	8	209.539,14	45,66
d. EPC – Inst EP	3	23.060,32	5,02
Total	17	349.316,89	76,11
2. ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO		45.907,31	10,00
3. SISTEMA DE CIRCULAÇÃO (Pedestres e veículos)		63.708,80	13,88
Inst EP + ELUP		68.967,63	15,03
Inst EP + ELUP + CIRCULAÇÃO		132.676,43	28,51

3.1.1 Endereçamento

É adotado o sistema alfanumérico para o endereçamento do parcelamento, conforme ilustra a Figura 3.2. Do Oeste para o leste, iniciando pelas quadras próximas à rodovia VC-371, Quadras 1 a 8. A VCE – Via de Circulação Expressa delimita e, em conjunto com as Vias de Circulação de Vizinhança, divide as áreas residenciais. A numeração dos lotes se relaciona com seus respectivos conjuntos, e, são sequenciais.

Exemplo de endereçamento:

Setor Habitacional Meireles - Fazenda Santa Maria - Gleba A - Quadra 1 Conjunto 1 Lote 1.

São três os lotes com destinação Institucional os quais foram denominados de áreas especiais – AE com numeração de 1 a 3, tendo seu endereçamento assim estabelecido:

Setor Habitacional Meireles - Fazenda Santa Maria - Gleba A - Área Especial (AE) 1.



Figura 3.2. Estruturação do endereçamento no parcelamento de solo Residencial Fazenda Santa Maria.

3.1.2 Tipologia dos Lotes

Os lotes no parcelamento de solo serão de cinco tipologias: condomínios urbanísticos, lotes residenciais multifamiliares verticais, lotes para prestação de serviço e comércio, Equipamento Público Comunitário (INST EP) e espaços livres de uso público. As características destas tipologias estão descritas, a seguir:

- **UOS CSIIR NO - Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial e Residencial Não Obrigatório**

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, na subcategoria: CSIIR 1 NO - localiza-se nas áreas internas dos núcleos urbanos, próxima a áreas habitacionais, e possui abrangência local.

Neste projeto de Parcelamento do Solo Residencial Fazenda Santa Maria as categorias CSIIR 1 NO estão assim caracterizadas:

Tabela 3.3. Lotes com uso UOS CSIIR 1 NO.

QUADRA	CONJUNTO	LOTE	AREA (m ²)	TIPOLOGIA
1	1	1	23.976,99	APARTAMENTO
2	1	1	24.596,90	APARTAMENTO
3	1	3	24.380,68	APARTAMENTO
4	1	1	25.441,15	APARTAMENTO
4	1	2	25.444,12	APARTAMENTO
5	1	1	28.041,99	APARTAMENTO
5	1	2	28.038,57	APARTAMENTO
6	1	1	29.618,74	APARTAMENTO
7	-	1	54.933,78	CASA (*)
8	-	1	55.800,15	CASA (*)
AREA TOTAL UOS CSIIR 1 NO			320.273,07	

(*) A ser detalhado no item relativo ao PDEU

- UOS CSII - Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial**

São permitidos, simultaneamente ou não, os usos comerciais, prestação de serviços, institucional e industrial, sendo proibido o uso residencial, na subcategoria: CSII 1 - localiza-se em áreas internas aos núcleos urbanos, próxima a áreas habitacionais, com características de abrangência local.

Todos os quatro lotes destinados ao uso CSII 1 estão localizados nas proximidades dos acessos do empreendimento, dois a oeste (ligação com a Rodovia VC-371) e dois a leste (futura interligação com a rodovia BR-040), para fomentar o comércio de âmbito local.

Tabela 3.4. Lotes com uso UOS CSII 1.

QUADRA	CONJUNTO	LOTE	AREA (m ²)
3	1	1	1.192,82
3	1	2	1.221,23
7	-	2	1.785,90
8	-	2	1.783,55
AREA TOTAL UOS CSII 1			5.983,50

- UOS Inst EP - Institucional Equipamento Público**

São desenvolvidas atividades inerentes às políticas públicas setoriais, constituindo lote de propriedade do poder público que abrigue, de forma simultânea ou não, equipamentos urbanos ou comunitários.

Na elaboração deste projeto foram criados três lotes destinados ao Uso Institucional Equipamento Público, alocados dois no centro do empreendimento com acesso pela VCE– Via de Circulação Externa, principal eixo viário do parcelamento. Um terceiro lote situase nas proximidades do acesso leste com previsão de interligação futura com a rodovia BR-040, o que, tem por objetivo, o amplo acesso das pessoas, como pedestres, veículos coletivos ou particulares. As áreas estão a um distanciamento máximo de 500 metros entre si.

Conforme dispõe a LC 948, de 16 de janeiro de 2019 os lotes de UOS Inst EP podem ser compartilhados por 2 ou mais equipamentos urbanos ou comunitários.

Tabela 3.5. Percentual de uso UOS Inst EP.

UOS Inst EP	AREA (m ²)	DIUPE 22/2019 (*)	TOTAL EPC (%)
EPC 1, 2, e 3	23.060,32	5 %	5,02 %

(*) Percentual mínimo, em relação à área da gleba objeto do Parcelamento Urbano do Solo

- **Espaços Livres de Uso Público – ELUP**

Estão distribuídos por toda a extensão da área do projeto, de forma a contribuir para o bem-estar da população local, bem como para atender às necessárias recargas de aquíferos, e, de revegetação, sendo complementares aos parâmetros urbanísticos para o bom desempenho dessa função.

Tabela 3.6. Percentual de Espaços Livres de Uso Público – ELUP.

ELUP	AREA (m ²)	DIUPE 22/2019 (*)	TOTAL ELUP (%)
Todos	45.907,31	5 %	10,00 %

(*) Percentual mínimo, em relação à área da gleba objeto do Parcelamento Urbano do Solo

Tabela 3.7. Espaços Livres de Uso Público.

LOCALIZAÇÃO - QUADRA	AREA (m ²)
1	892,50
2	892,50
3	6.119,41
3	892,50
4	892,50
4	892,50
5	892,50
5	906,20
6	906,20
7	14.765,32
7	2.377,03
8	10.636,55
8	2.331,46
8	2.510,14
AREA TOTAL ELUP	45.907,31

- Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais – PDEU**

02 lotes residenciais multifamiliares horizontais para destinação de condomínios urbanísticos (Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais – PDEU) com unidades autônomas (lotes) e, duas (2) áreas livres de uso comum, regidos segundo a Lei Complementar 710, de 06 de setembro de 2006. Estes lotes estão localizados no limite leste da poligonal da gleba deste projeto de Parcelamento Urbano do Solo, configurando as quadras 7 e 8.

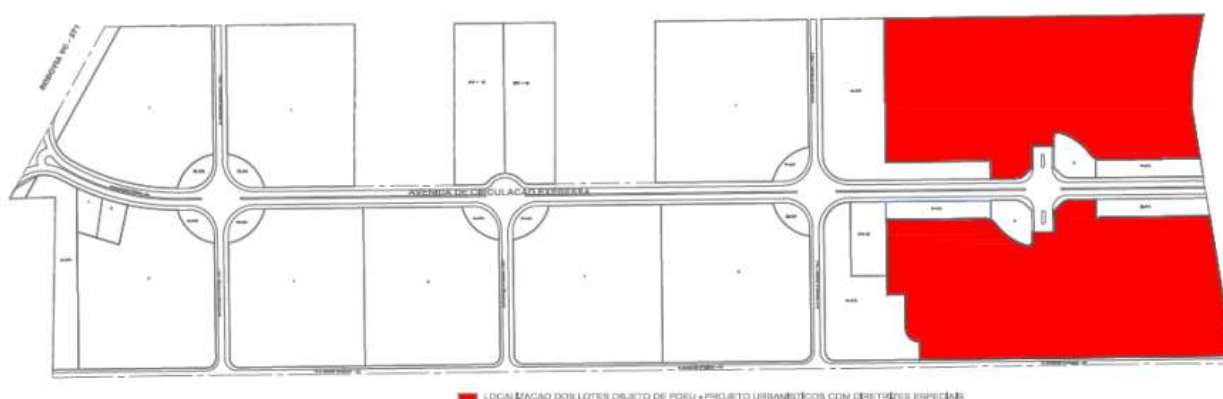


Figura 3.3. Condomínios Urbanísticos (Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais – PDEU).

As duas áreas livres de uso comum, estão localizadas uma na Quadra 7 e outra na Quadra 8, denominadas Áreas Especiais - AE. Possuem área total 3.571,67 m² o que corresponde a 3,23% da área total dos lotes contidos na configuração PDEU. Estão classificadas na categoria UOS Inst – Institucional, onde é permitido exclusivamente o uso institucional público ou privado, conforme disposições contidas na LUOS – Lei Complementar 948, de 16 de janeiro de 2019.

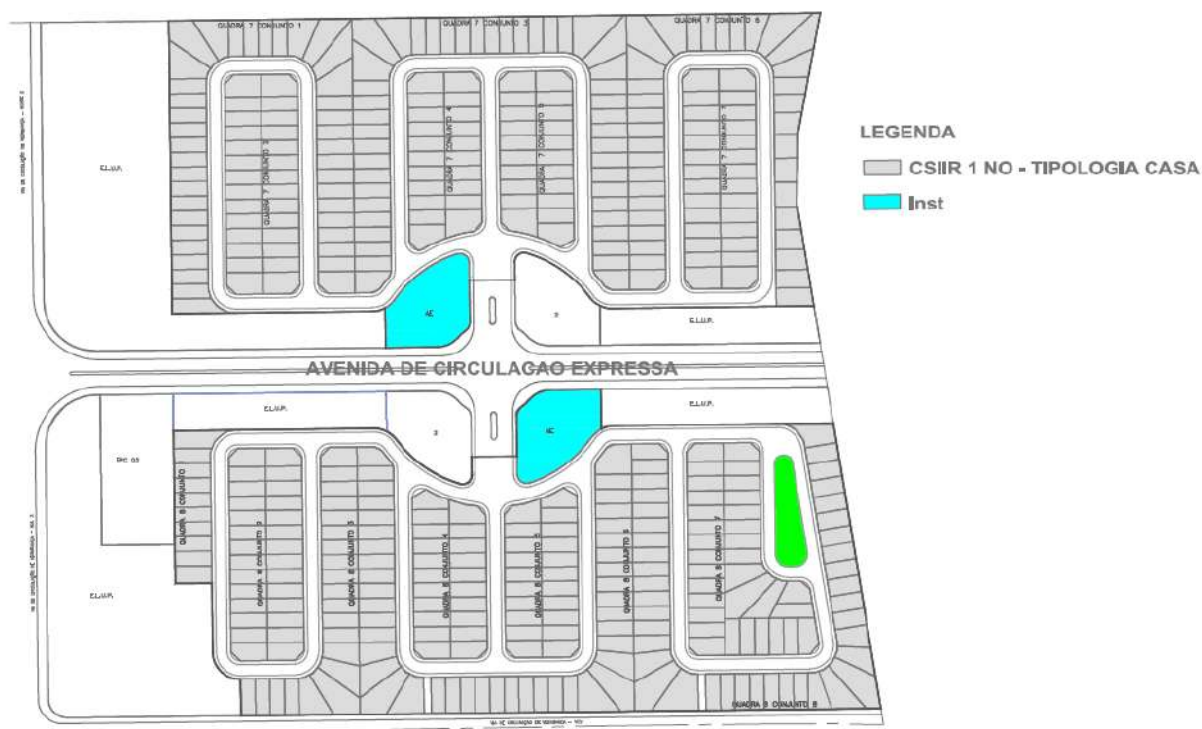


Figura 3.4. Uso e Ocupação – Lotes PDEU.

3.1.3 Densidade e Projeção Populacional

Conforme a variação de densidade estabelecida na DIUR 06/2016, a área em questão está na Zona C, e isso corresponde a uma densidade demográfica de 240 hab/ha. Tendo o parcelamento de solo para uma área de 45,89 ha, tem-se então uma população estimada em 11.014 habitantes. O descritivo por lote é mostrado na Tabela 3.8.

Tabela 3.8. Densidade populacional do empreendimento por lote.

DENSIDADE POPULACIONAL DO PARCELAMENTO		
LOTES	POPULAÇÃO (3,3 HAB/UH) (**)	CONSIDERADOS 240HAB/HA(*)
CSIIR 1 NO – Habitação Multifamiliar, apartamento	9.571,90	
CSIIR 1 NO – Habitação Multifamiliar, casa. QUADRA 7	722,70	
CSIIR 1 NO – Habitação Multifamiliar, casa. QUADRA 8	719,40	
TOTAL	11.014,00(***)	
AREA DO EMPREENDIMENTO	458.933,00 m ² (45,8933 ha)	

A população estimada para o projeto PDEU é de 1.442,1 habitantes, o que resulta em 437 unidades autônomas - UA, aplicada a densidade populacional fixada pelas DIUR 06/2016 e DIUPE 22/2019 de 240 hab/ha, para a área, sendo utilizada a média de 3,3 moradores por domicílio, conforme o Censo de 2010. Este total representa cerca de 13,09% da população prevista para o Parcelamento.

O cálculo de população e de unidades habitacionais considera apenas a densidade prevista no PDOT, podendo este valor ser alterado devido à capacidade de suporte do território, no que se refere ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e sobrecarga do sistema viário, como também outros aspectos urbanísticos ou ambientais que vierem a ser identificados.

3.1.4 Volumetria

A propriedade é ocupada atualmente por edificações unifamiliares de um pavimento, sendo a mesma composição da vizinhança do empreendimento, constituída por chácaras. Na região o único parcelamento do solo recente é o empreendimento Total Ville da empresa Direcional, denominado parcelamento Residencial Porto Pilar.

3.1.5 Permeabilidade

A partir destes parâmetros foram definidas as taxas de permeabilidade mínimas de 20% para os lotes para habitação família, condomínio urbanístico e EPC; 10% para os lotes de prestação de serviço e comércio e 50% para a faixa da rodovia distrital VC-371 e espaços livres de uso público. Desta maneira as áreas permeáveis compreendem 20,85% da área total a ser parcelada, conforme mostrado na Tabela 3.9.

Tabela 3.9. Áreas permeáveis na gleba a ser parcelada.

ÁREAS PERMEÁVEIS DO PARCELAMENTO DO SOLO				
ÁREAS CONSIDERADAS	AREA (m ²)	TAXA DE PERMEABILIDADE (%)	AREA PERMEÁVEL (m ²)	PERCENTUAL (%)
Área Total da Poligonal de Projeto	458.933,00			
Lotes PDEU - CSIR 1 NO	110.733,93	20	22.146,79	4,83
Lotes CSII 1	5.983,50	10	598,35	0,13
Lotes CSIR 1 NO	209.539,14	20	41.907,83	9,13
EPC – Inst - EP	23.060,32	30	6.918,10	1,51
Faixa "Non Aedificandi" - Rodovia VC-371	2.352,46	50	1.176,23	0,26
Espaços Livres de Uso Público	45.907,31	50	22.953,66	5,00
AREA TOTAL PERMEÁVEL			95.700,96	20,85
AREA PASSÍVEL PARA PARCELAMENTO	456.580,54			100,00

3.1.6 Sistema Viário

Para o sistema viário do Parcelamento Urbano a proposta apresentada é constituída de duas tipologias de vias:

- Via de Circulação (arterial ou coletora) – visa propiciar fluidez do tráfego e acesso ao tecido urbano, criando alternativas ao trânsito interno do setor. É adequada ao transporte coletivo;
- Vias locais idealizadas para o interior das quadras condominiais são compatíveis com baixa velocidade e favorecem a circulação dos pedestres.

A proposta para a área tem a preocupação de proporcionar eficiente acesso de veículos e em facilitar o fluxo de pedestres e de ciclistas em toda a malha urbana. O sistema viário proposto está consubstanciado na Figura 3.5, a seguir:

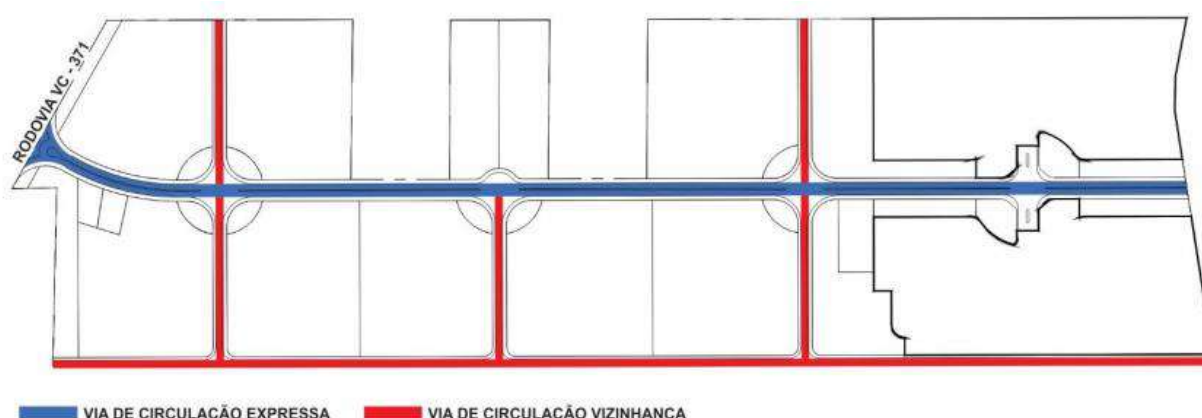


Figura 3.5. Sistema Viário Previsto.

A Via de Circulação Expressa é a via principal do parcelamento, está posicionada no centro da área e, por ela são feitos os acessos, ligando a BR-040, situada na porção oeste, à rodovia VC-371, situada na porção leste. Possui caixa total de 24,10 metros.

Os usos residenciais, comerciais, de lazer e institucional estarão conectados por este grande eixo viário. Essa via - Via de Circulação Expressa – VCE -, pelas suas características, além de possibilitar o trânsito interno do Parcelamento; concilia a fluidez do tráfego, o transporte coletivo, a circulação de pedestres e a acessibilidade às atividades lindeiras, sendo adequada à estruturação de atividades comerciais.

Conforme Ata do Comitê Intersectorial de Urbanismo restou classificada como via de circulação de vizinhança, nível 1, sendo constituída de duas faixas de rolamento por sentido de tráfego com largura de 6,50 metros, permitindo a instalação de faixas de circulação do transporte coletivo. Nas suas margens norte e sul foram alocadas ciclovias com 1,50 metros unidirecionais, e passeios livres de 2,20 metros.

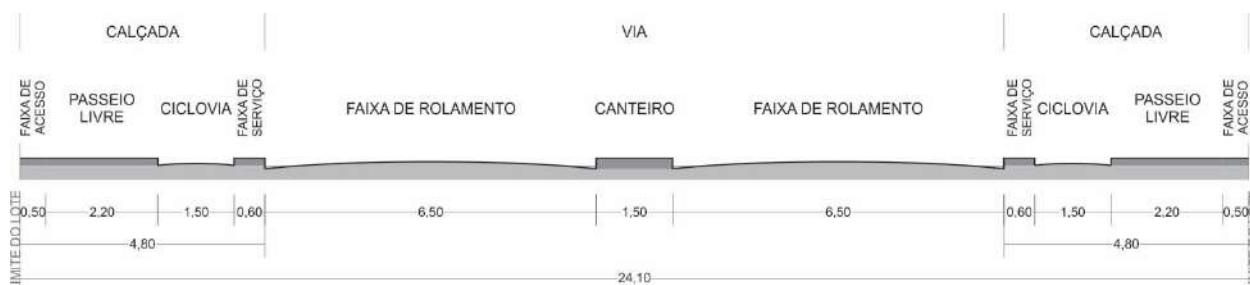


Figura 3.6. Perfil da Via de Circulação Expressa.

Observa-se que o acesso será feito inicialmente pela rodovia VC-371, e, em paralelo será aprovado um acesso pela Rodovia BR-040. A faixa de domínio da rodovia VC-371 possui largura de 40,00m (quarenta metros) divididos, simetricamente em relação ao respectivo eixo, conforme Decreto 27.365, de 1º de novembro de 2006. Em ambos os casos a Via de Circulação Expressa terá mantida sua largura até o encontro com essas duas rodovias.

As demais vias, denominadas Via de Circulação de Vizinhança, fazem o percurso nos sentidos norte – sul, e a ligação com a Via de Circulação de Vizinhança 1 localizada no extremo sul da gleba, sendo, no futuro, determinante para interligar o Parcelamento à malha viária do entorno.

Os usos residenciais multifamiliares são conectados por essas vias de Circulação de Vizinhança. Possibilitam o trânsito interno do Parcelamento; conciliam a fluidez do tráfego, o transporte coletivo, e, a circulação de pedestres. Possuem faixas de rolamento de 7,00 metros. As calçadas possuem 2,00 metros de passeio livre. A ciclovia nestas vias possui caixa de 2,50 metros e permite duplo sentido de trânsito.

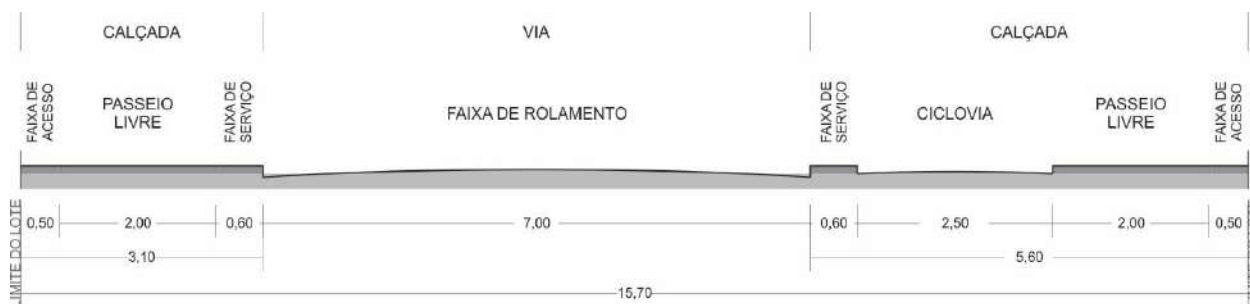


Figura 3.7. Perfil das Vias de Circulação de Vizinhança.

A trama de calçadas/passeios para a circulação de pedestres integra o sistema viário, contígua às infraestruturas destinadas aos carros. Com isto, pretende-se atender à demanda de mobilidade das pessoas na sua marcha a pé, atingindo habitações, equipamentos, comércio e serviços, parques e praças, com conforto e segurança. São seguidas as normas e adotados padrões de projeto que propiciem às pessoas portadoras de necessidades especiais, as condições adequadas e seguras de acessibilidade autônoma.

Do mesmo modo, são destinados espaços para a circulação de ciclistas, que podem se associar a essas infraestruturas, sob a forma de ciclovias. A preocupação foi de estruturar seus percursos de forma a cobrir toda estrutura urbana proposta, possibilitando sua integração ao entorno. Quanto ao transporte público coletivo, as vias de circulação expressa e de Vizinhança são adequadas à sua circulação.

Importante anotar, também, o atendimento as normas legais no que se refere à obrigatoriedade de previsão de área padrão de visibilidade e segurança, a serem implantadas nas esquinas das vias.

Internamente aos PDEUs, as vias – Locais, possuem caixa de 10,00 m, com calçadas de 2,00 m. Todas as unidades autônomas possuem frente voltada para a via.

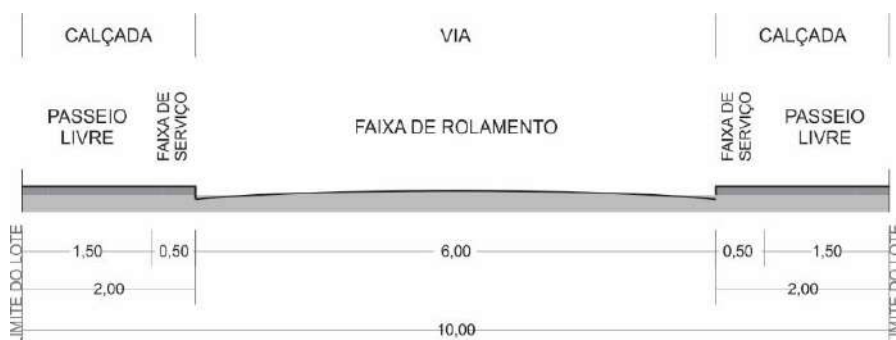


Figura 3.8. Via local.

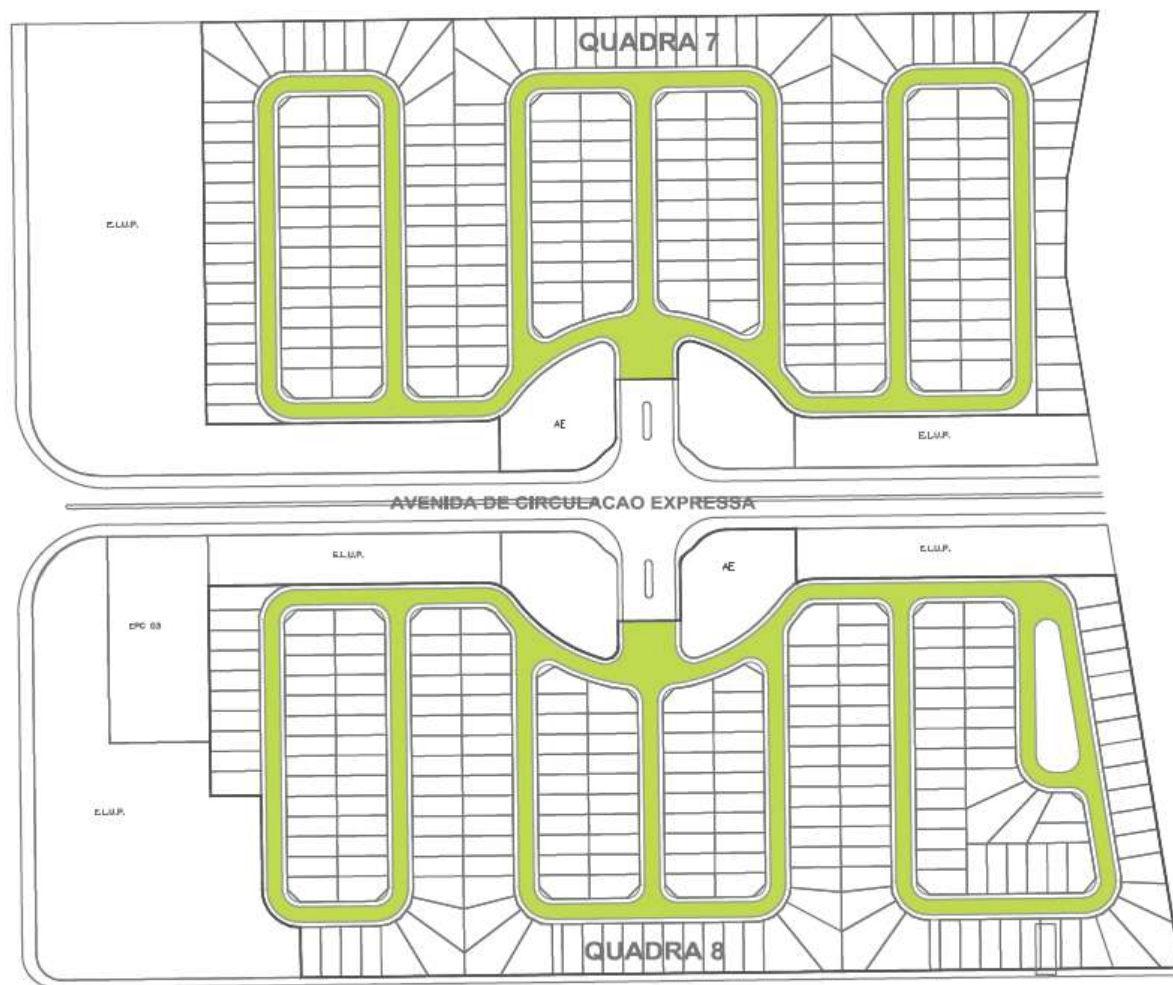


Figura 3.9. Sistema Viário – PDEU.

Será utilizada a sinalização horizontal para demarcação das ciclorrotas com o objetivo de definir a todos os usuários da via sobre o compartilhamento do espaço entre veículos motorizados e bicicletas, garantindo o direito de circulação às bicicletas, pois predominará o compartilhamento de ciclistas/motoristas no mesmo espaço, respeitando-se as prioridades do trânsito.

Observa-se que a velocidade dos veículos motorizados nas vias demarcadas para ciclorrotas não deve ultrapassar 30 km/h, prevendo-se a adoção de medidas de moderação de tráfego para que o compartilhamento da via aconteça com segurança.

3.1.7 Parâmetros Urbanísticos

Conforme determinações legais, os parâmetros urbanísticos empregados neste Estudo Preliminar de Parcelamento do Solo, estão contemplados no Quadro Síntese dos Parâmetros Urbanísticos, a seguir.

Tabela 3.10. Quadro síntese dos parâmetros urbanísticos.

PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DO SOLO – Setor Habitacional Meireles - Fazenda Santa Maria - Gleba A													
CÓDIGO	UOS	FAIXA AREA (m²)	CFA/B	CFA M	TX OCUP (%)	TX PERM (%)	ALT MAX	AFR	AFU	AF LAT	AF OBS	COTA SOLEIRA	SUBSOLO
1311	CSIIR 1 NO	a ≤ 500	1,00	3,00	80	20	12,00	4,00	2,00	-	(A)	Ponto médio da testada frontal	Permitido – tipo 1
1312	CSIIR 1 NO	20000<a≤30000	1,00	4,00	80	20	24,00	5,00	2,00	2,00		Ponto médio da testada frontal	Permitido – tipo 1
1322	CSII 1	1000<a≤2000	1,00	4,00	80	10	24,00	5,00	2,00	2,00		Ponto médio da testada frontal	Permitido – tipo 2
1338	Inst	a ≤ 2.000	0,15	0,45	30	60	8,00	-	-	-		Ponto médio da testada frontal	Permitido – tipo 1
1339	Inst	3000<a≤10000	1,40	2,00	40	30	19,00	-	-	-		Ponto médio da testada frontal	Permitido – tipo 1
LEGENDA													
A	AREA		ALT MAX	ALTURA MÁXIMA conforme Anexo IV – LUOS (Lei Complementar 948, de 16 de janeiro de 2019)									
-	NÃO EXIGIDO		AFR	AFASTAMENTO MÍNIMO DE									
CFA B	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO BÁSICO		AFU	AFASTAMENTO MÍNIMO DE									
CFA M	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO		AF LAT	AFASTAMENTO MÍNIMO LATERAL									
TX OCUP	TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA		AF OBS	OBSERVAÇÃO DO									
TX PERM	TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA		COTA SOLEIRA	COTA DE SOLEIRA (conforme definição no art. 16 da Lei Complementar 948, de 16 de janeiro de 2019) Cota de soleira: ponto médio da testada frontal, correspondente à cota altimétrica medida no meio da testada frontal do lote.									
			SUBSOLO	No subsolo Permitido - tipo 1, devem ser obedecidos os parâmetros de uso e ocupação do lote, conforme artigo 22, § 1º - LUOS No subsolo Permitido - tipo 2, devem ser obedecidos os parâmetros de uso e ocupação do lote ou da projeção, excetuado o atendimento da taxa de ocupação e os afastamentos mínimos nos trechos de subsolo situados abaixo do perfil natural do terreno, conforme artigo 22, § 1º - LUOS									

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste item será apresentada a metodologia utilizada neste Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) para realização do Diagnóstico Ambiental dos Meios Físico, Biótico (Flora e Fauna) e socioeconômico.

De modo geral, o início dos trabalhos baseou-se em levantamento bibliográfico sistemático de informações, documentos legais e estudos em áreas próximas ao empreendimento. As informações assim obtidas formaram o arcabouço de informações necessárias para a condução das etapas seguintes. Os principais documentos consultados nesta etapa foram:

- Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT);
- Zoneamento Ecológico Econômico do DF (ZEE-DF);
- Plano Diretor de Drenagem;
- Pesquisa Distrital por Amostragem de Domicílios (PDAD).
- As informações textuais, ordenamento legal e informações Geográficas obtidas nesta etapa foram reunidas, quando possível, em Sistema de Informações Geográficas (SIG). Nesta ferramenta, as informações foram espacializadas e materializadas na forma de mapas e/ou figuras.

A partir dessas informações, foi realizada etapa de campo. Nesta, foram levantadas informações da área – Área Diretamente Afetada e seu entorno próximo – Área de Influência Direta (AID). Foram realizados mapeamentos sistemáticos de geologia, pedologia, levantamento topográfico, inventário florestal, inventário de fauna, análise qualidade da água, ar e ruído. Esta atividade permitiu ter conhecimento detalhado da área em questão, bem como avaliar as diretrizes de zoneamento para a ocupação da área. Foram enviadas cartas consultas às concessionárias de serviços públicos para embasar o plano de ocupação proposto.

Por fim, essas informações formaram o arcabouço disponível para a realização de análises e interpretações apresentadas neste RIVI (prognóstico ambiental) e proposição de medidas mitigadoras e compensatórias.

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

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 implantação do projeto como de sua operacionalidade. As áreas de influência são divididas em três grupos (SÁNCHEZ, 2006; CARVALHO et al., 2016):

Área Diretamente Afetada (ADA): área em que ocorre a ação direta do planejamento, da implantação, da operação do empreendimento, incluindo as faixas de servidão e/ou áreas de apoio, sendo a área que apresentará as consequências mais significativas dos impactos diretos

Área de Influência Indireta (AID): área que sofre os impactos diretos do empreendimento, que inclui a ADA e suas proximidades, sendo afetada ou afetando os processos que ocorrem na ADA.

Área de Influência Indireta (AII): área onde se rebaterão os impactos indiretos, compreendendo a porção mais ampla do território sobre o qual serão sentidas ainda repercussões mais difusas do empreendimento, onde os impactos gerados pelo empreendimento apresentam, em geral, efeito cumulativo e sucessivo, baixa magnitude e um sistema de inter-relações.

A seguir, são apresentadas as áreas de influência definidas para este estudo.

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) se refere à área de implantação do empreendimento e suas estruturas associadas. Para os meios físico e biótico haverá um impacto direto na ADA por conta do deslocamento de materiais, supressão da vegetação, instalação de equipamentos e vias de acesso e emissão de gases e ruídos. Para essa área foi definida como a poligonal do empreendimento.

A delimitação desta área está apresentada no mapa da Figura 5.1.

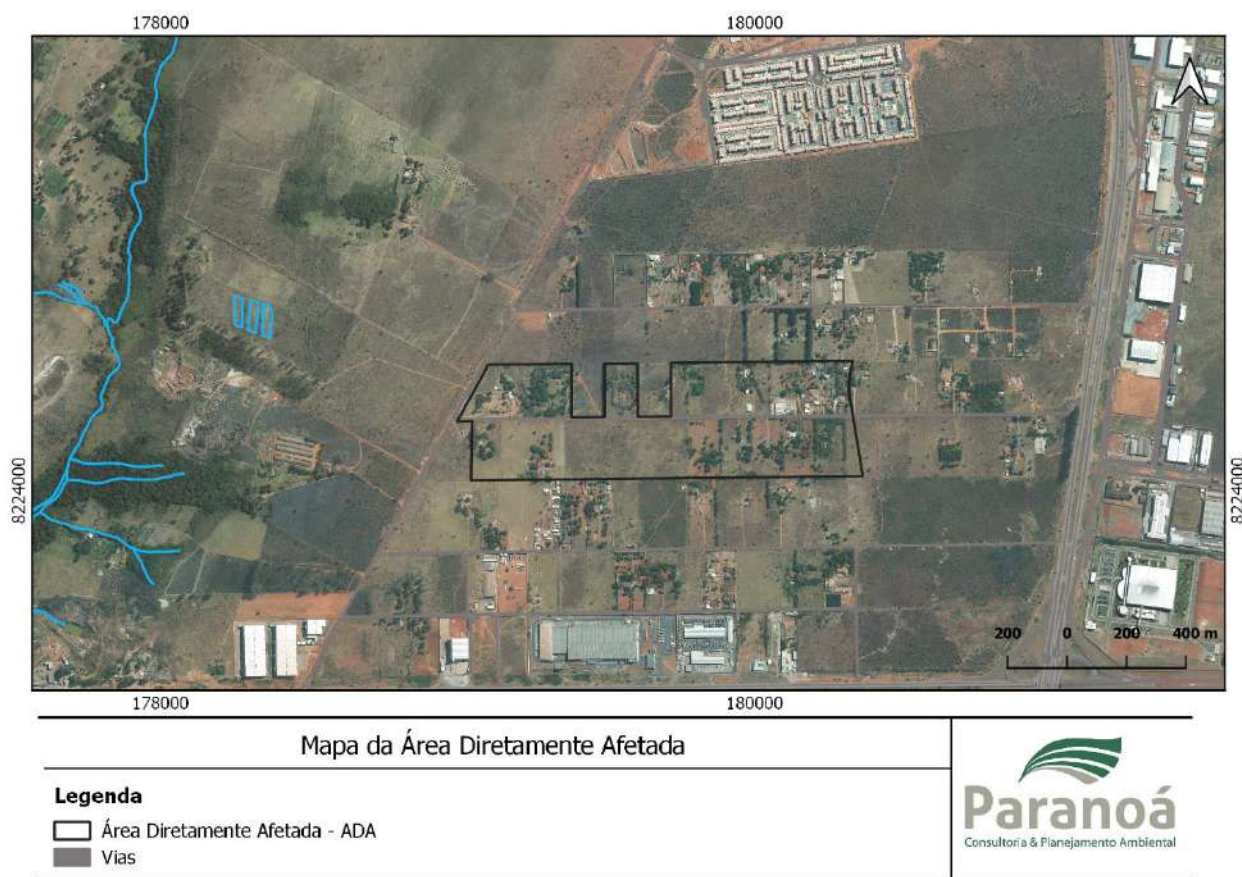


Figura 5.1. Área Diretamente Afetada – ADA do parcelamento de solo Residencial Fazenda Santa Maria.

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – FÍSICO E BIÓTICO

A AID, entende-se como o espaço onde se estima que se manifestem os efeitos diretos da implantação e da operação do empreendimento. Neste caso, quanto ao meio físico e biótico (flora), foi definido com um raio de 500 m onde se constituirá o empreendimento propriamente dito e as áreas que serão principalmente afetadas pelo impacto devido ao efeito do aumento de fluxo de maquinários, como ruído e suspensão de particulados e impacto no fluxo viário devido ao aumento na circulação de veículos e pessoas.

O mapa com a área de abrangência deste raio é apresentado na Figura 5.2.

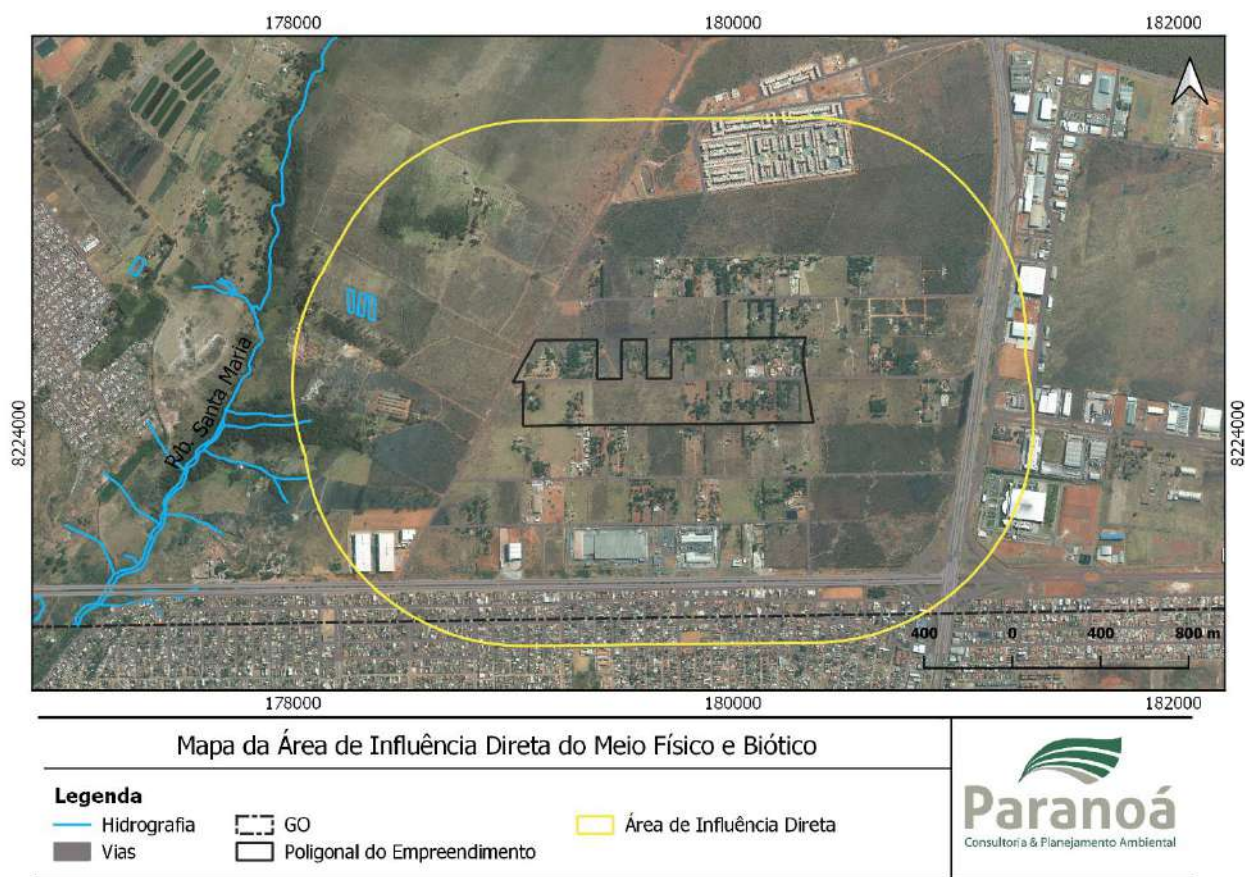


Figura 5.2. Área de Influência Direta – AID para os meios físicos e bióticos.

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – SOCIOECONÔMICO

Para a avaliação socioeconômica decidiu-se por delimitar a AID como sendo a Região Administrativa de Santa Maria uma vez que a mesma sofrerá impactos sociais diretos com o planejamento, instalação e operação do empreendimento, no que tange à oferta de serviços (comércio, lazer, saúde, educação, segurança, etc.), mobilidade urbana e infraestrutura. Foi definida como a área passível de ocupação da RA, como mostrado na Figura 5.3.

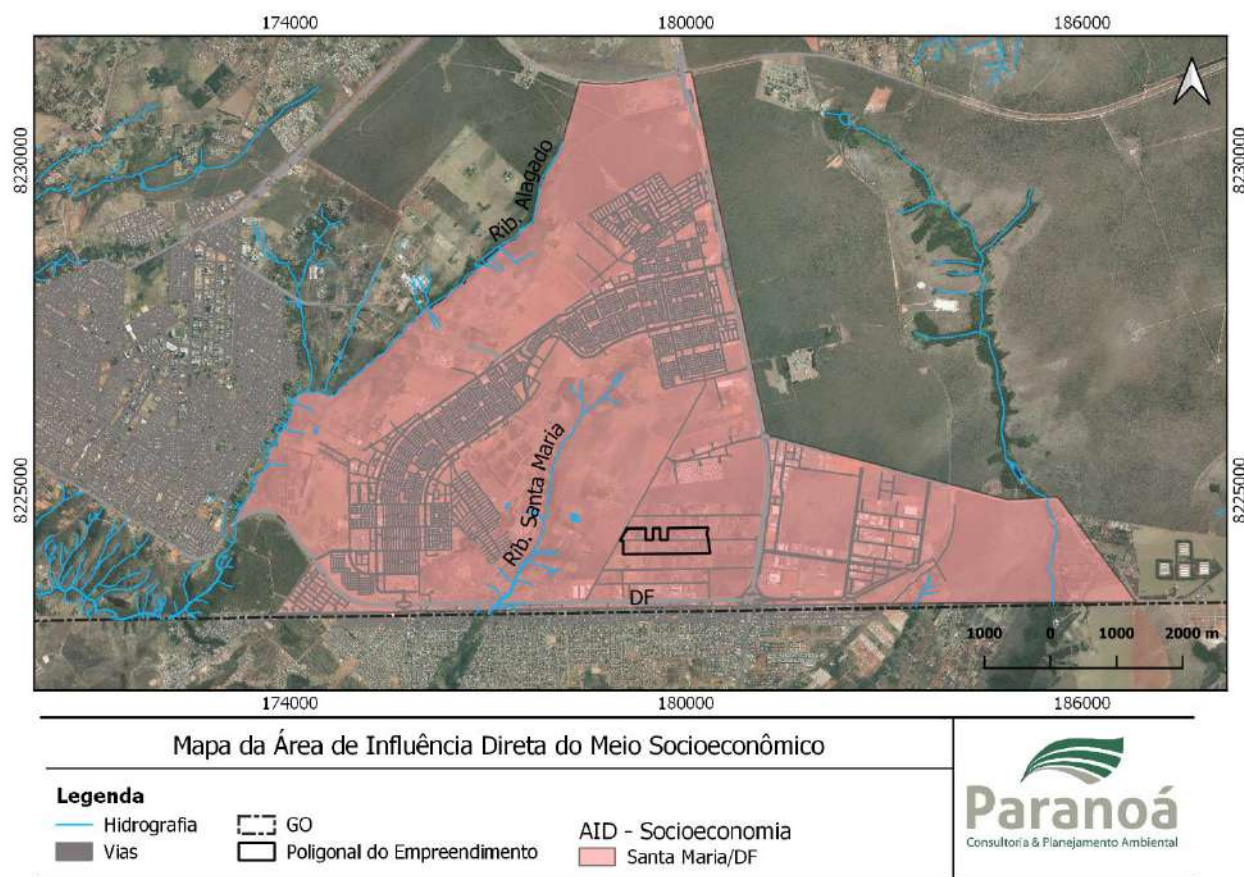


Figura 5.3. Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico.

5.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – FÍSICO/BIÓTICO

A AII entende-se como espaço onde ocorrerá manifestação de efeitos indiretos ou secundários das ações decorrentes da implantação e da operação do empreendimento. Naturalmente, esses efeitos são sinérgicos, advindos da associação simultânea tanto das diferentes etapas de implantação como do tipo de atividade a ser desenvolvida na fase de operação.

De acordo com 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;

Desta forma, considerar-se-á neste estudo, para o meio físico e biótico, a área da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Maria e parte da bacia hidrográfica do ribeirão Saia Velha, como mostrado na Figura 5.4. Foi definida a porção da bacia hidrográfica que ocupa o

território do Distrito Federal e parte se encontra no estado de Goiás que abrange a área urbana de Valparaíso de Goiás.

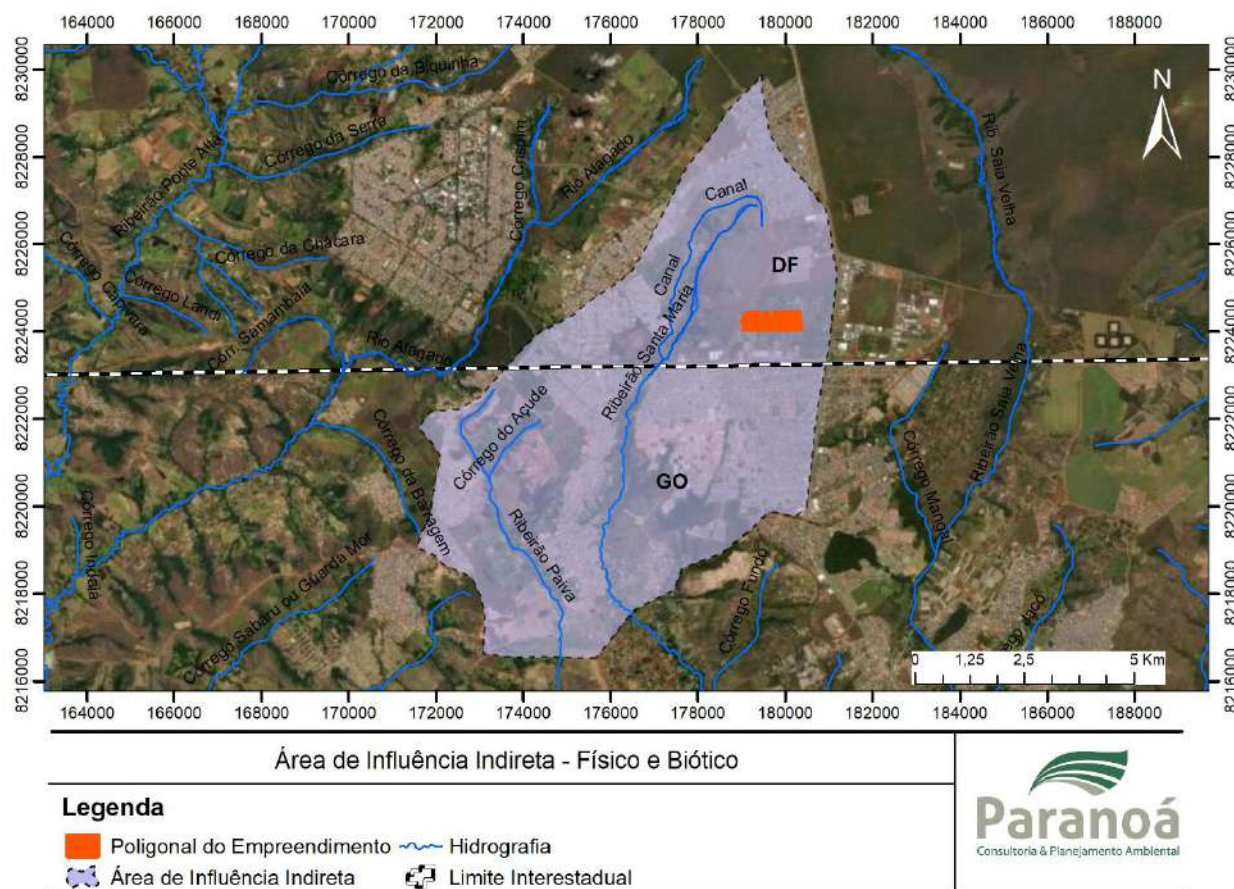


Figura 5.4. Área de Influência Indireta para os meios físico e biótico.

5.5 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – SOCIECONÔMICO

Para a Área de Influência Indireta do meio socioeconômico foram definidas as regiões administrativas de Santa Maria e também os municípios de Valparaíso e Novo Gama localizados em Goiás, tendo em vista a demanda de serviços que poderão ser requeridos destes locais e também pela oferta de serviços que demandarão mão de obra de pessoas residentes nas proximidades. A localização destas regiões está mostrada no mapa da Figura 5.5.

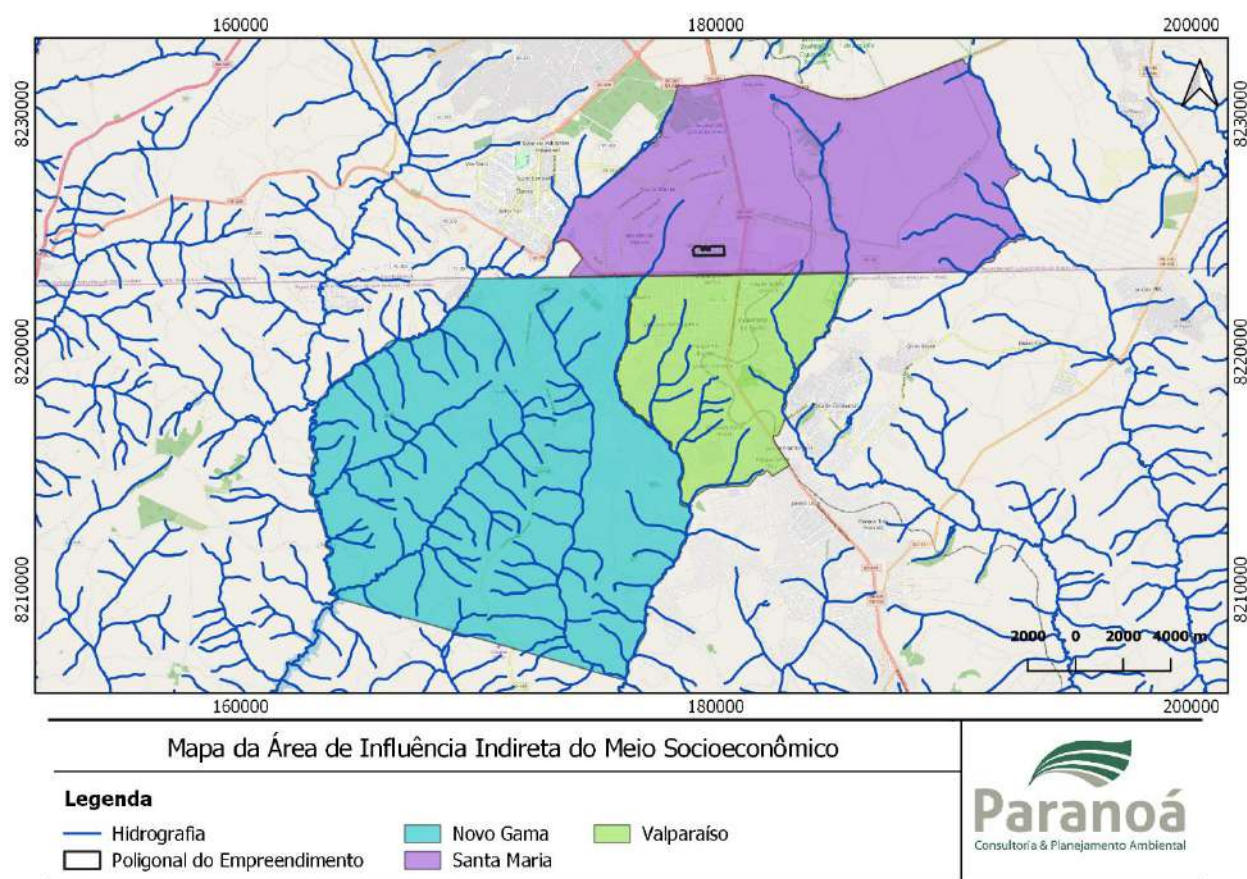


Figura 5.5. Área de Influência Indireta do meio socioeconômico do empreendimento.

6 ZONEAMENTO AMBIENTAL

6.1 PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL – PDOT

Segundo a Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009, com alterações decorrentes da Lei Complementar nº 854 de 15 de outubro de 2012, a qual instituiu o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT), a área de estudo encontra-se na Unidade de Planejamento Territorial Sul (UPT Sul), em Zona Urbana de Expansão e Qualificação (ZUEQ) (Figura 6.1).

Ainda segundo o PDOT, em seu Art. 74, a ZUEQ é composta por áreas propensas à ocupação urbana, predominantemente habitacional, e que possuem relação direta com áreas já implantadas, sendo também integrada por assentamentos informais que necessitam de intervenções visando a sua qualificação.

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

- I – estruturar e articular a malha urbana de forma a integrar e conectar as localidades existentes;
- II – aplicar o conjunto de instrumentos de política urbana adequado para qualificação, ocupação e regularização do solo;
- III – qualificar as áreas ocupadas para reversão dos danos ambientais e recuperação das áreas degradadas;
- IV – constituir áreas para atender às demandas habitacionais;
- (...).

Quanto à esta última, o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) do Distrito Federal (2009) explica:

“A característica mais representativa destas áreas consiste na sua qualidade de espaço de estruturação e articulação do tecido urbano, especialmente com os núcleos urbanos existentes. A identificação destas áreas antecipa a tendência de ocupação, evitando situações de ilegalidade ou irregularidade, e otimiza a infraestrutura de transporte implantada.

O perfil da população e da densidade de ocupação da zona é bastante diversificado e guarda estreita relação: em Vicente Pires, observam-se densidades populacionais médias e um perfil socioeconômico de média renda; nas bordas de Ceilândia, onde a densidade de ocupação é maior, o perfil socioeconômico da população é de baixa renda. Nas demais localidades o padrão se repete.

A Zona Urbana de Qualificação e Expansão objetiva o adequado aproveitamento do solo com vocação urbana. As diretrizes específicas de planejamento territorial para esta zona se traduzem em: estruturar e articular o tecido urbano de forma a integrar e conectar as localidades existentes; reforçar a aplicação de instrumentos de política urbana adequados para qualificar e disciplinar a ocupação, e promover a regularização fundiária; reverter danos ambientais e recuperar áreas degradadas; respeitar a capacidade de suporte dos corpos hídricos receptores dos efluentes, planejar a infraestrutura de saneamento ambiental” (PDOT, 2009).

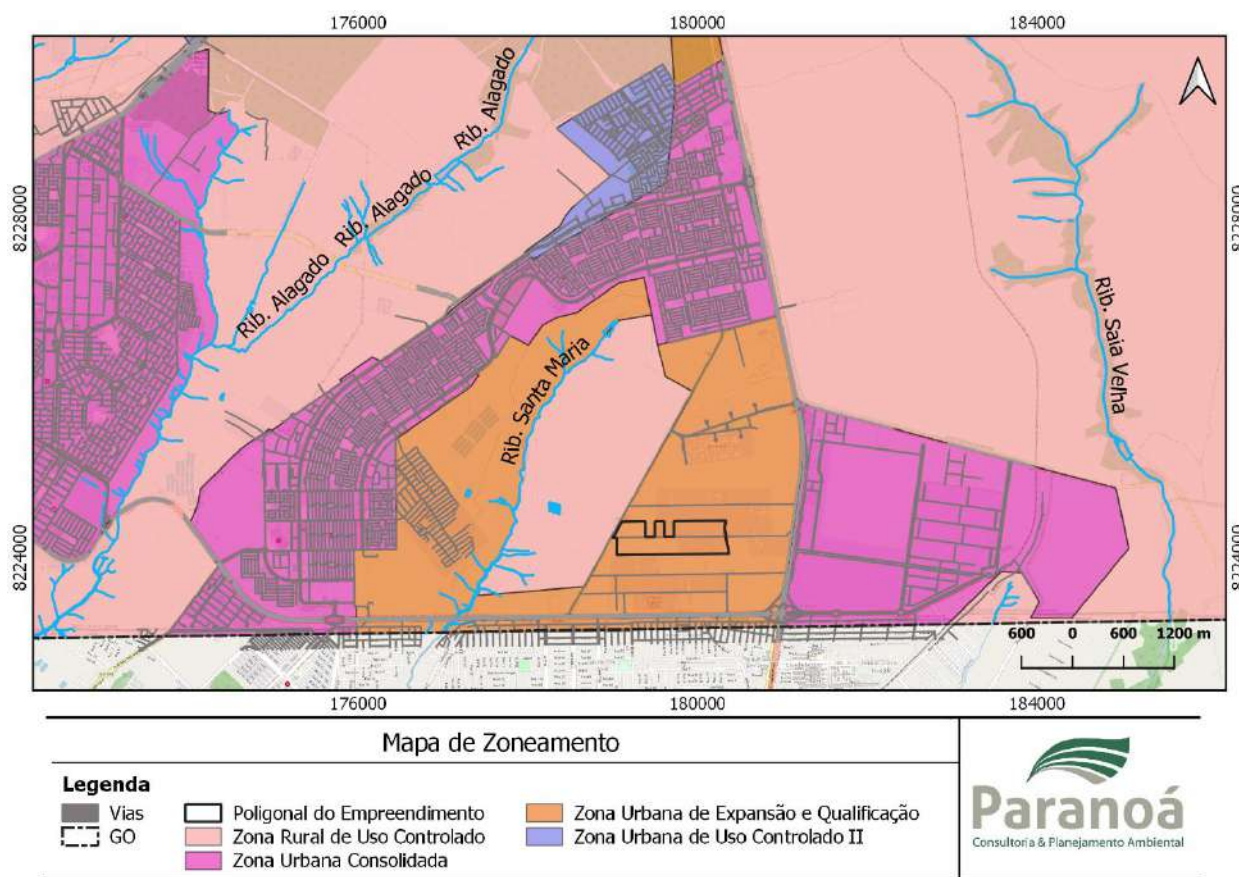


Figura 6.1. Localização do empreendimento quanto ao zoneamento do PDOT.

6.2 ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO

A Lei Distrital nº 6.269/2019 instituiu o Zoneamento Ecológico Econômico no Distrito Federal (ZEE-DF) que é um instrumento de planejamento e gestão territorial voltado ao desenvolvimento socioeconômico sustentável.

O ZEE-DF é um zoneamento de riscos ecológicos e socioeconômicos e que devem ser considerados no momento do planejamento territorial. Deste modo, considerando que o empreendimento em análise está diretamente relacionado ao uso e ocupação do solo, se faz necessário analisar os riscos existentes na área de implantação do parcelamento de solo para que as medidas de controle ambiental sejam previstas considerando possíveis aspectos de fragilidade. A localização do empreendimento em relação aos Mapas 4 a 9C do Art. 2º da Lei do ZEE-DF são apresentados nos itens seguintes.

6.2.1 Unidades Territoriais Básicas do Distrito Federal segundo os riscos ecológicos colocalizados

Os riscos ecológicos são elementos centrais para o planejamento e gestão territorial, desta maneira estes riscos foram explicitados na forma de Unidades Territoriais Básicas (UTBs). Essa análise tem como base o Princípio da Precaução, evidenciando os riscos

ecológicos altos e muito altos, para que desta maneira sejam previstas soluções a nível de projeto e minimizar o risco de possíveis impactos.

Para a área em que o empreendimento será instalado a classificação resultou em dois riscos (alto e muito alto) colocalizado. Este risco é referente ao risco de perda de área de recarga de aquífero e risco de contaminação do subsolo, como será descrito nos respectivos itens. O mapa com esta classificação é mostrado na Figura 6.2.

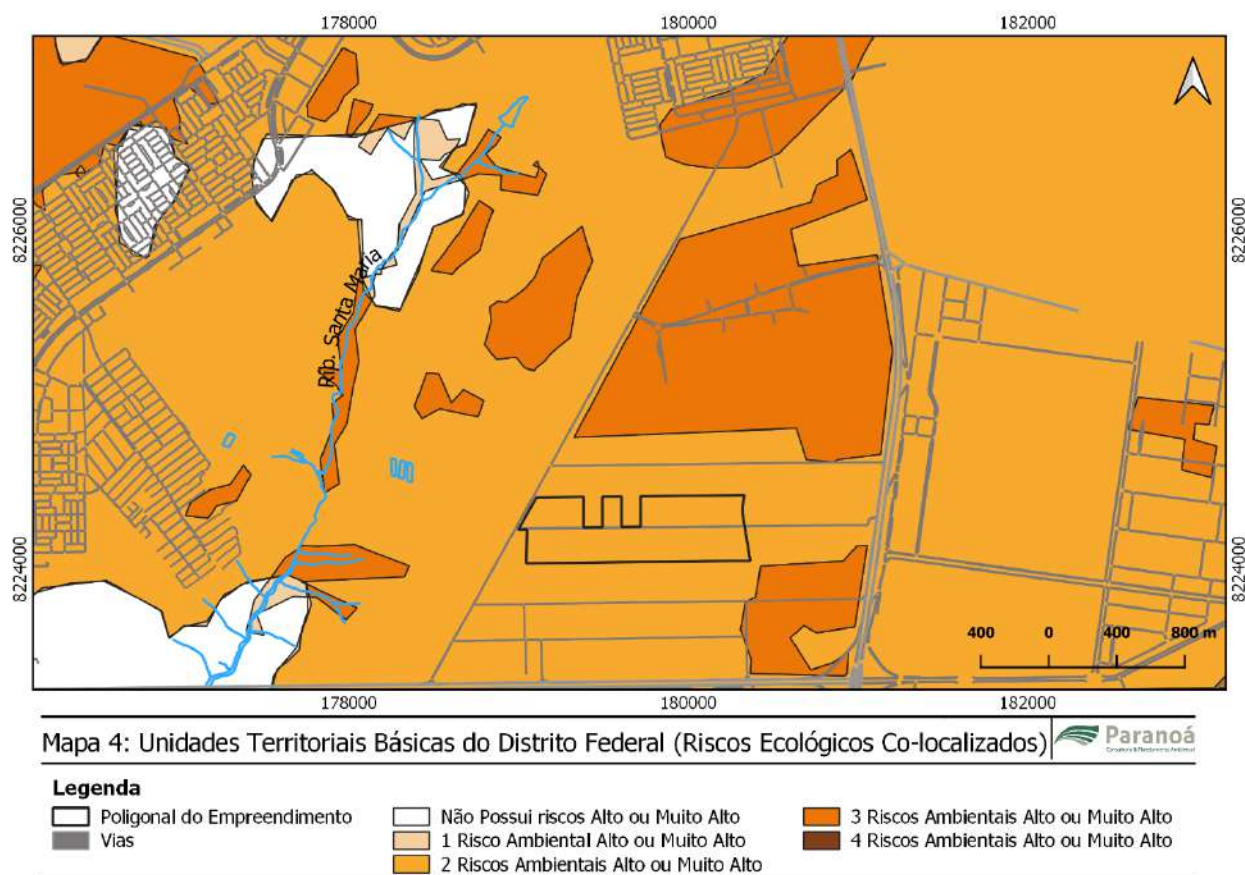


Figura 6.2. Mapa com os riscos ecológicos co-localizados do ZEE-DF.

6.2.2 Risco Ecológico de Perda de Área de Recarga de Aquífero no Distrito Federal

O risco ecológico de perda de área para recarga de aquífero está relacionado com a declividade do terreno, ocupação do solo e formação dos aquíferos, desta maneira, áreas com relevo mais plano, com cobertura vegetal e aquíferos livres são mais propensas a infiltração de água no solo, promovendo a recarga.

Com base nos sistemas aquíferos do domínio poroso do Distrito Federal e compartimentação geomorfológica, foi desenvolvido o mapa de risco de perda de recarga de aquíferos, e conforme mostrado no mapa da Figura 6.3, a região do empreendimento foi classificada como Alto Risco de perda de área de recarga, tendo em vista a classificação do local como constituído por latossolos e por ser um local com declividade pouco acentuada.

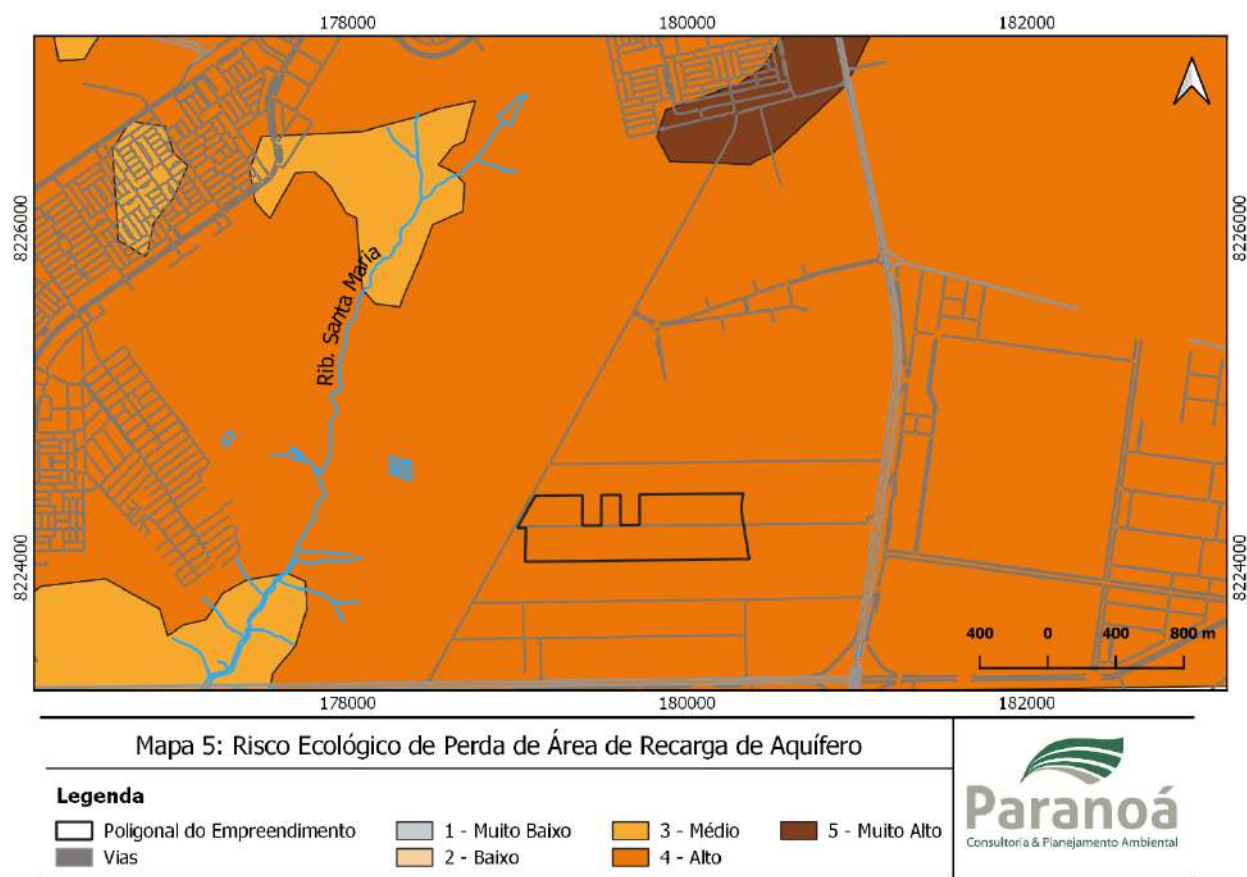


Figura 6.3. Mapa de Risco de Perda de Recarga de Aquífero.

6.2.3 Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão no Distrito Federal

O Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão traz numa escala de 1 a 5 o risco de uma determinada área estar suscetível a processos erosivos, a partir das condições geotécnicas e de uso do solo.

Com base nestes parâmetros, foi identificado que o empreendimento se encontra em uma região de baixo risco a perda de solo por erosão, condição justificada por estar em uma área de latossolos, com baixa declividade. O mapa da Figura 6.2 traz em detalhe esta informação.

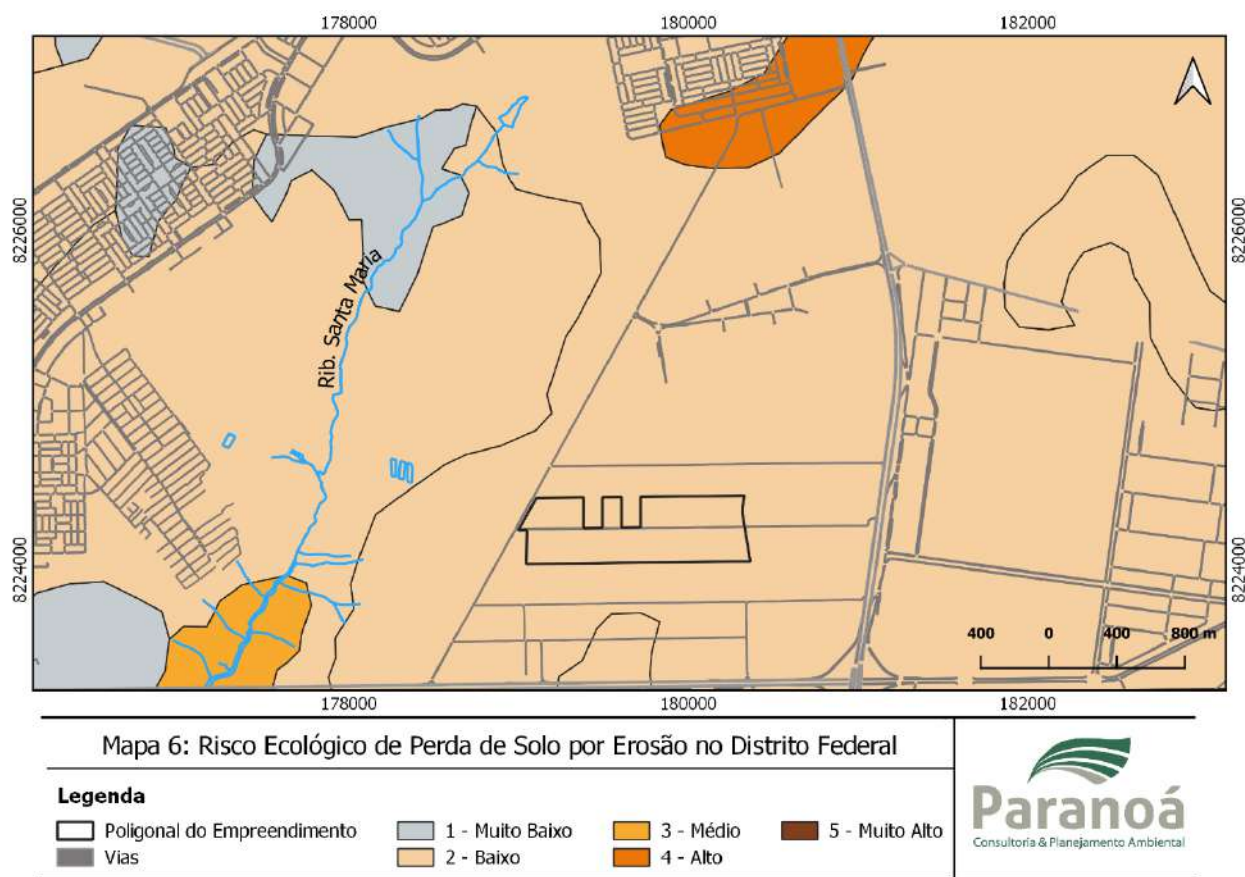


Figura 6.4. Mapa de Risco de Perda de Solos por Erosão do ZEE-DF.

6.2.4 Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo no Distrito Federal

O mapa com o potencial de contaminação de aquíferos foi elaborado a partir da classificação dos sistemas aquíferos do domínio poroso em que foi associada a condutividade hidráulica do solo. Ou seja, quanto maior a vazão média de cada tipo de solo, maior será o risco de contaminação.

Para o empreendimento, o ZEE classificou a área como latossolos que compreendem aquíferos do Sistema P1, e em razão da condutividade hidráulica elevada são regiões mais propensas a contaminação da água subterrânea, devido maior facilidade de infiltração de fluídos no solo, como mostrado no mapa da Figura 6.5 que resultou em alto risco de contaminação.

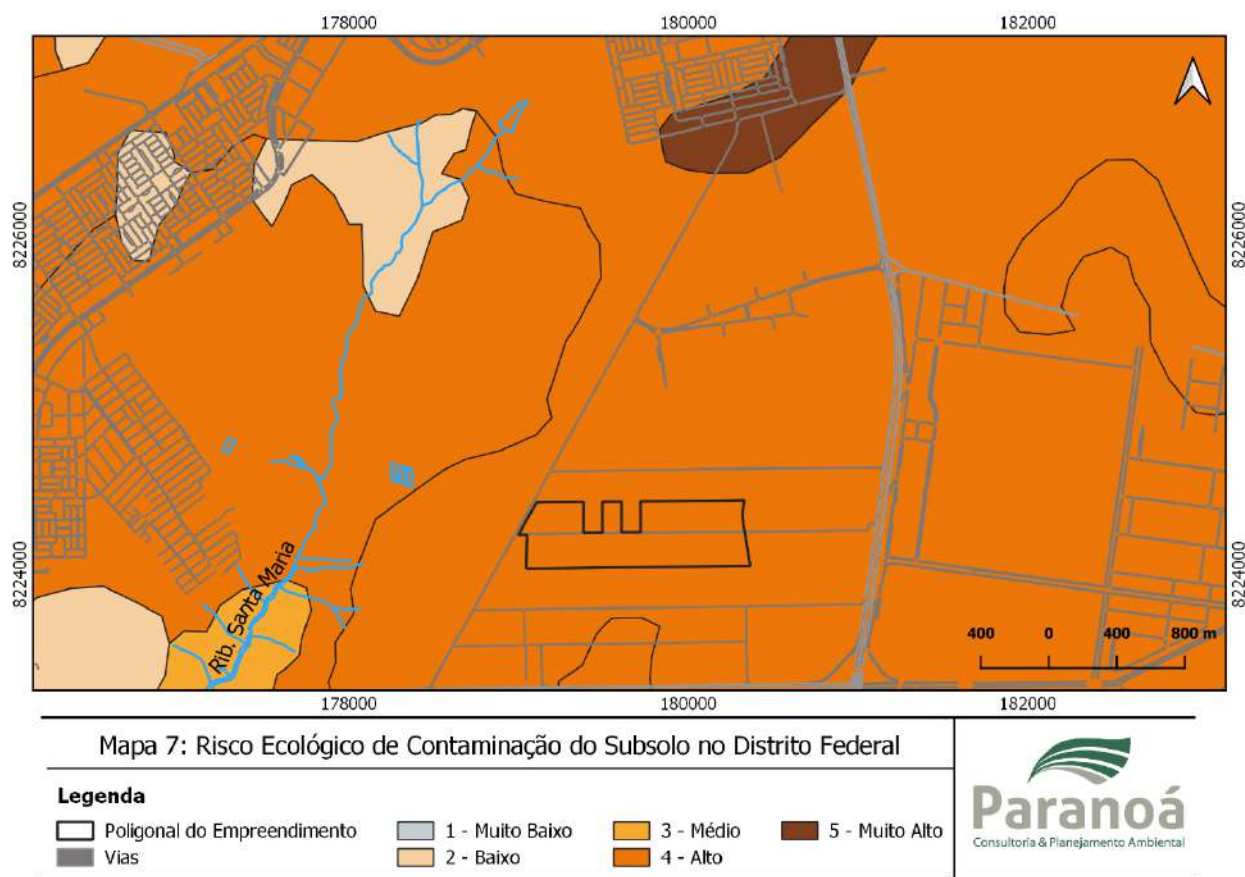


Figura 6.5. Mapa de Risco de Contaminação de Aquíferos do ZEE-DF.

6.2.5 Risco Ecológico de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo no Distrito Federal

O mapeamento das áreas com risco de perda de remanescentes de Cerrado nativo foi elaborado com base na distribuição espacial dos fragmentos de Cerrado no Distrito Federal. Considerando a crescente ocupação territorial no DF, o mapa apresenta quatro classificações: ausência de Cerrado Nativo, médio, alto e muito alto risco de perda de vegetação nativa.

Na poligonal do parcelamento, a classificação recebida foi de ausência de Cerrado Nativo (Figura 6.6), o que compreende a realidade do local que já foi antropizado e possui alguns pequenos fragmentos de Cerrado e indivíduos arbóreos isolados.

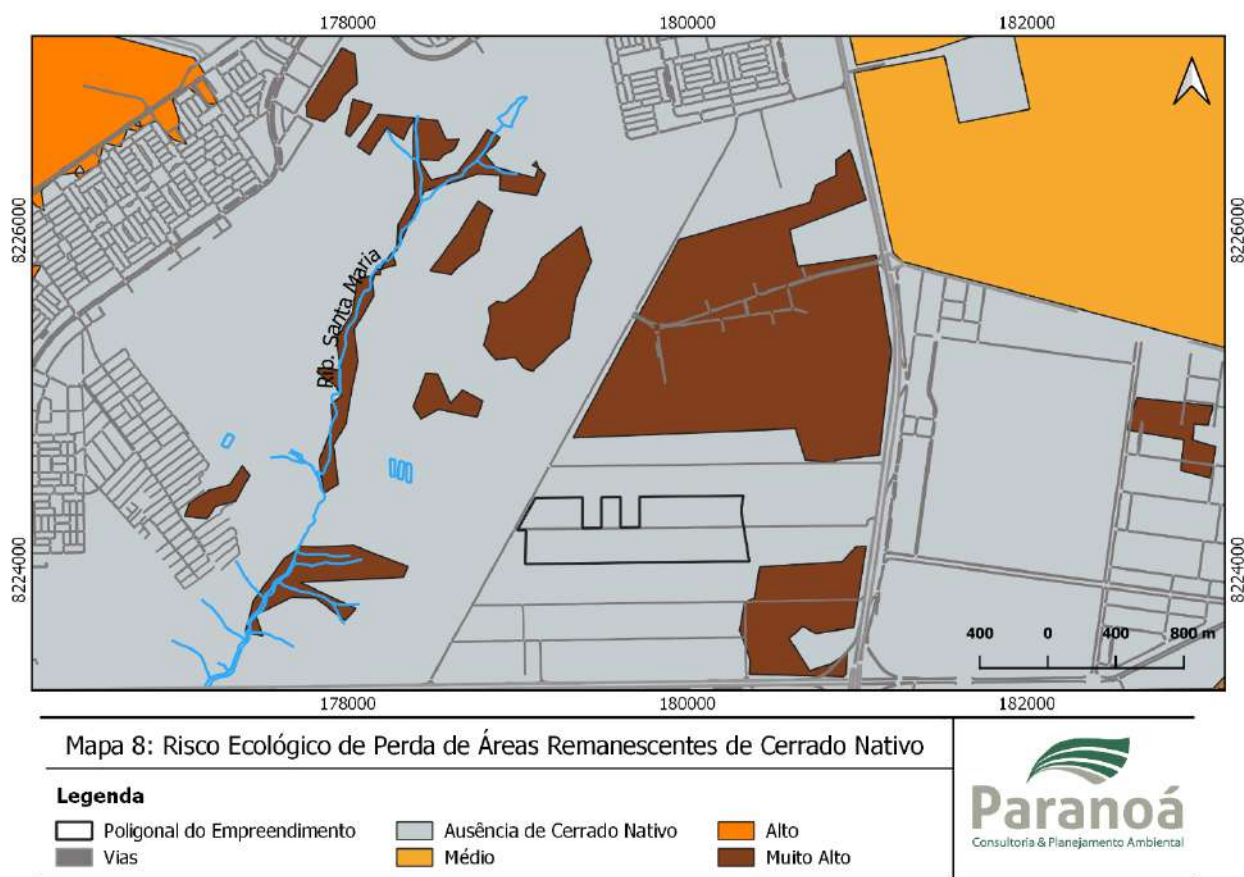


Figura 6.6. Mapa de Risco de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo.

6.2.6 Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Retirada de Água nos Rios

A vazão outorgável compreende a vazão máxima permitida para outorga em um corpo hídrico e no Distrito Federal, conforme a Resolução ADASA nº 350/2006, equivale a 80% da vazão de referência.

O ZEE considerou como muito alto o comprometimento quando a vazão outorgada atinge 70% da vazão outorgável, já que as outorgas não representam a totalidade dos usos da água.

Na região de estudo que compreende unidade hidrográfica do ribeirão Santa Maria, o grau de comprometimento da vazão outorgável foi classificado como baixo durante todo o ano, visto que o curso d'água não é utilizado como manancial para abastecimento, sendo utilizado mais para lançamento efluentes tratados e drenagem pluvial. Já na porção que contempla a unidade hidrográfica do ribeirão Saia Velha, o grau de comprometimento varia de médio para alto, sendo o terceiro trimestre o mais crítico por estar no auge do período de seca no DF.

No planejamento do projeto para abastecimento de água não é prevista a captação de água superficial, somente subterrânea até o momento em que o sistema Corumbá estiver concluído para atender esta região.

Os mapas da Figura 6.7 trazem essa representação para a área de estudo.

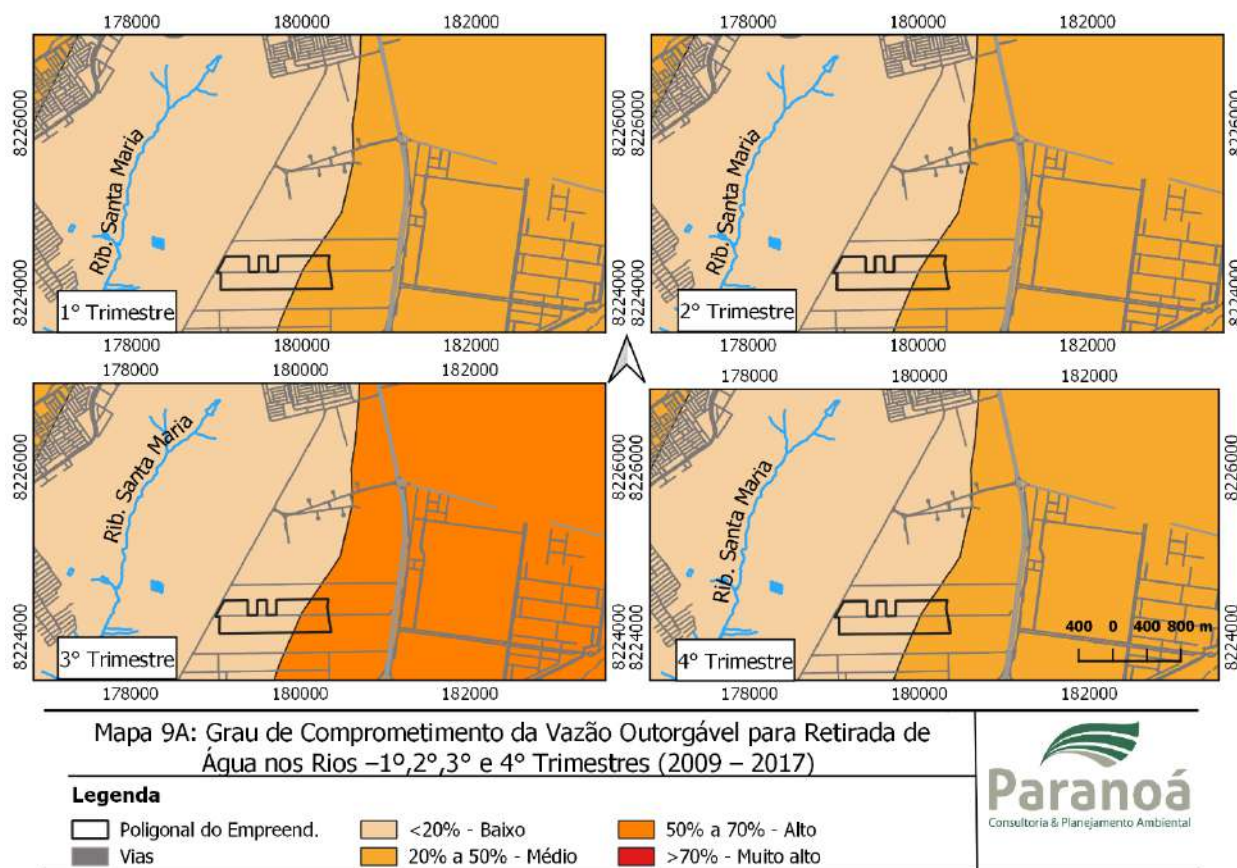


Figura 6.7. Comprometimento da vazão outorgável, conforme ZEE-DF.

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

O grau de comprometimento da vazão outorgável compreende a relação entre a vazão de diluição e a vazão outorgável, indicando um tratamento eficiente e que os corpos d'água da região possuem capacidade de depuração do efluente que é lançado. Um parâmetro que pode ser um indicativo de que o local tem capacidade de suporte para o incremento da população do parcelamento de solo sobre o sistema.

O ZEE não considerou as diluições dos lançamentos das redes de drenagem pluvial, que será necessário para o parcelamento, mas que será requerida outorga de lançamento à Adasa.

A implantação do empreendimento não irá utilizar da capacidade natural para Diluição de Carga Orgânica nos rios, uma vez que será atendido pelo sistema de esgotamento sanitário da CAESB.

A área da unidade hidrográfica do ribeirão Santa Maria não foi contemplada especificamente neste estudo, como mostrado na Figura 6.8.

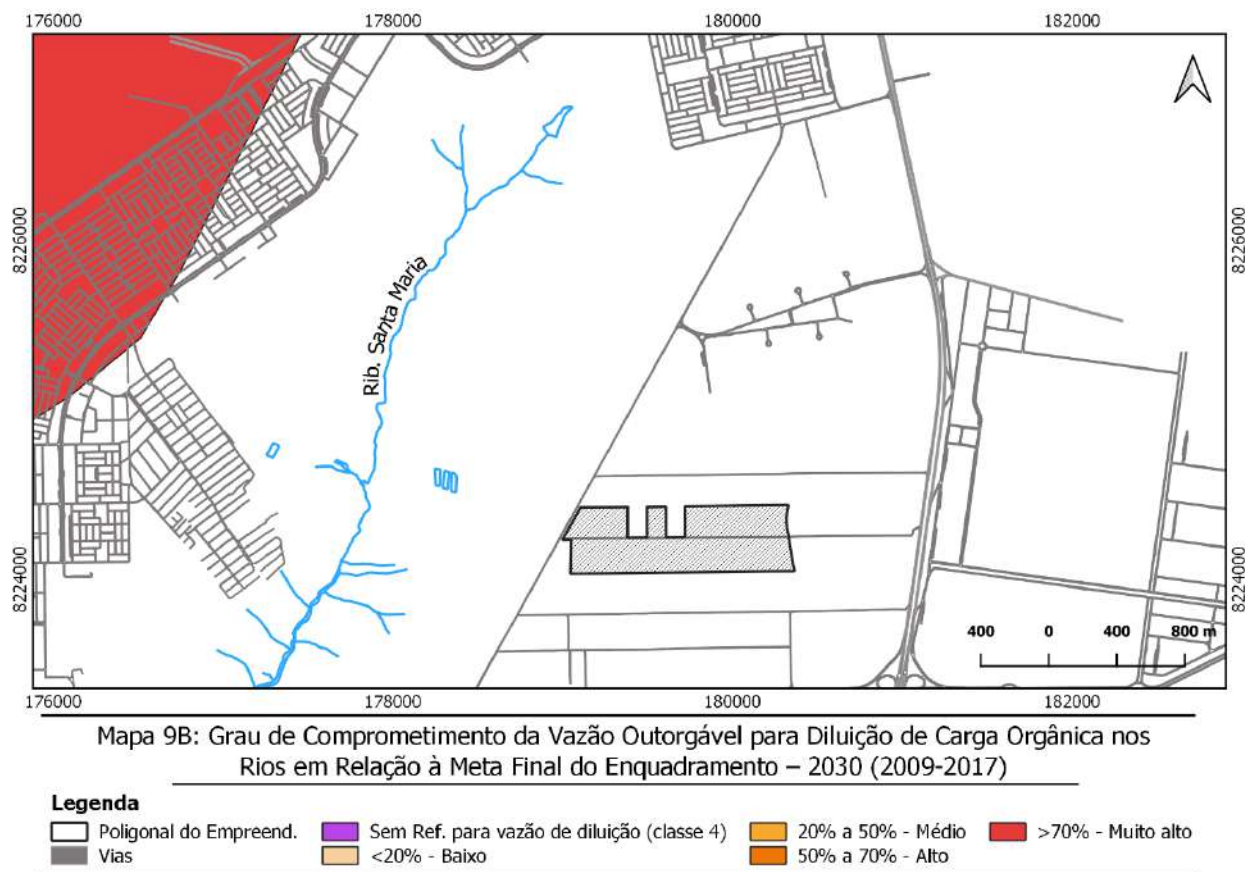


Figura 6.8. Mapa com grau de comprometimento da vazão outorgável para diluição de carga orgânica.

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

O grau de comprometimento da vazão mínima remanescente é um indicador que analisa a disponibilidade hídrica a partir da vazão mínima observada em razão da vazão de referência, no caso a vazão média das mínimas. A vazão remanescente é a vazão que necessariamente precisa continuar no rio sob o risco de comprometer sua existência. Foi considerado o comprometimento máximo do curso d'água quando a vazão medida é inferior a 20% da vazão de referência, ou seja, desta forma em desacordo com a Resolução Adasa nº 350/2006 que determinou que a vazão remanescente seria de 20%.

Para a Unidade Hidrográfica de estudo, foi verificado que durante todo o ano o grau de comprometimento é baixo, ou seja, a vazão observada está menor que 45% da vazão de referência, não indicando alterações sazonais significativas.

O mapa com essa variação trimestral para a área de estudo é mostrado na Figura 6.9.

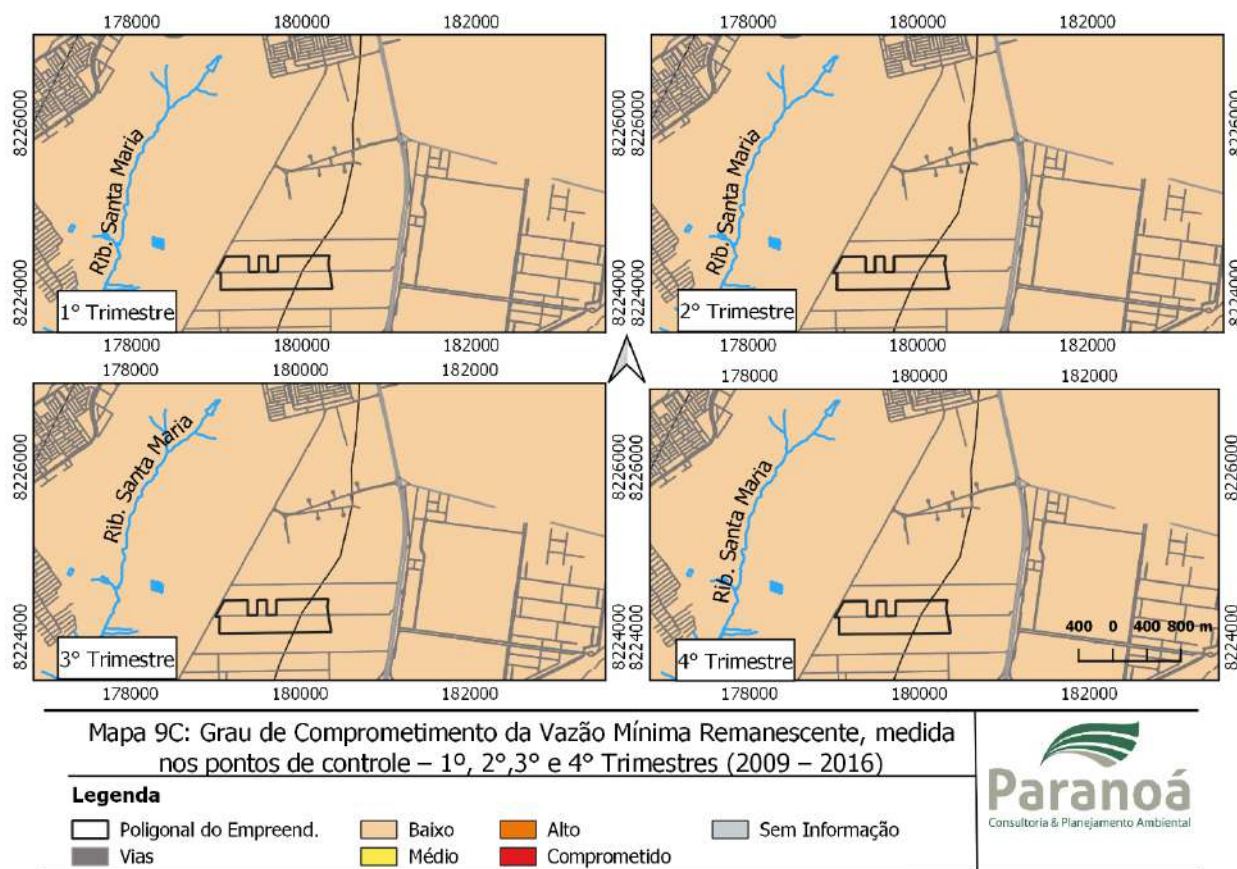


Figura 6.9. Mapa de Comprometimento da disponibilidade hídrica em relação à vazão remanescente medida no DF.

6.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Analisando o contexto das Unidades de Conservação localizadas próximas ao empreendimento foi verificado que dentro de um raio de 2 km é encontrada a Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, UC de Uso Sustentável.

Considerando um raio de 3 km, ocorre a inserção do Parque Recreativo de Santa Maria, como mostrado na Figura 6.10. A poligonal do empreendimento não está sobreposta a nenhuma Unidade de Conservação.

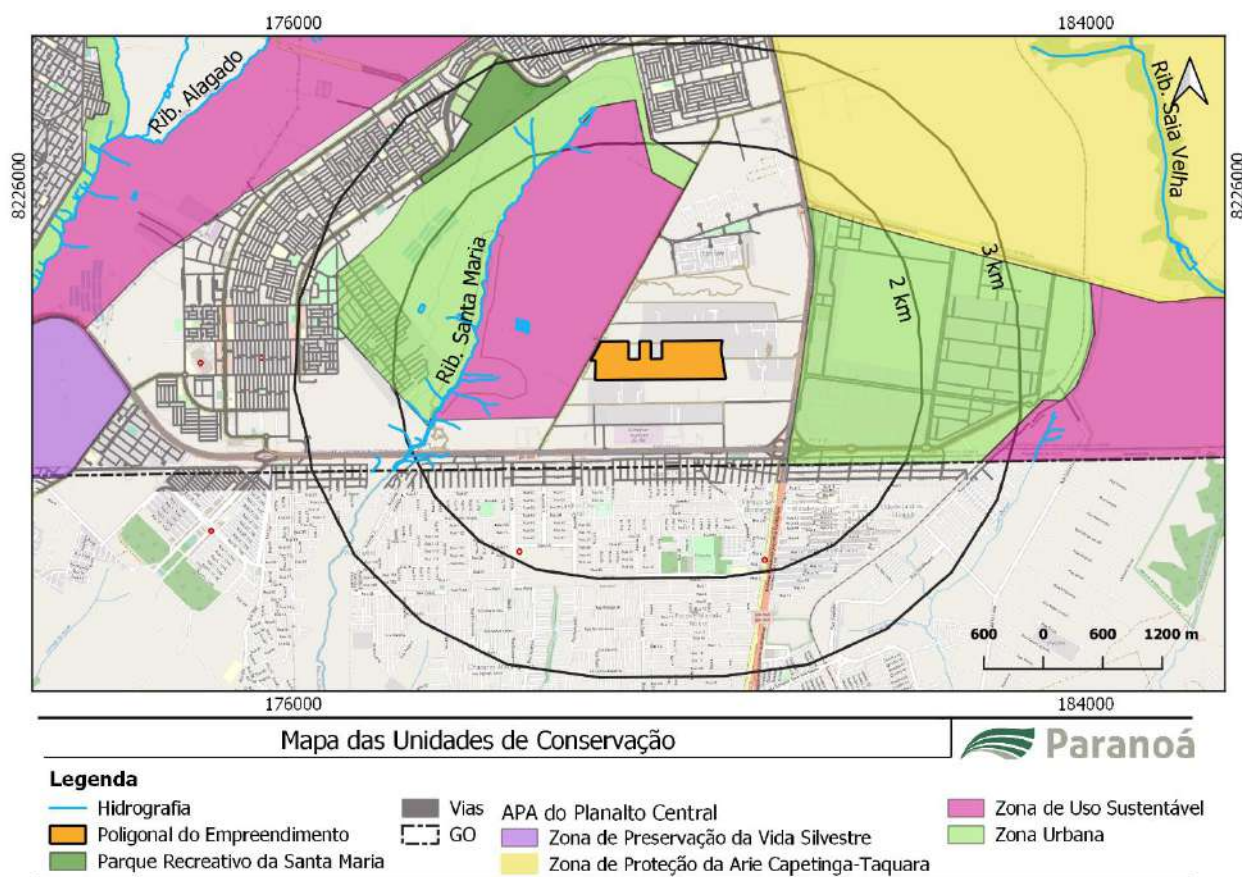


Figura 6.10. Unidades de Conservação em um raio de 2 km e 3 km.

Ao considerar os raios de 5 km e 10 km (Figura 6.11), podem ser encontrados o Parque Distrital do Gama, Parque Ecológico Córrego da Onça, Parque Ecológico Lauro Müller e Parque Ecológico Luiz Cruls, que são UCs de Uso Sustentável e a Estação Ecológica da Universidade de Brasília (Fazenda Água Limpa) que é uma UCs de Proteção Integral. Não é esperada interferência do empreendimento sobre estas Unidades de Conservação.

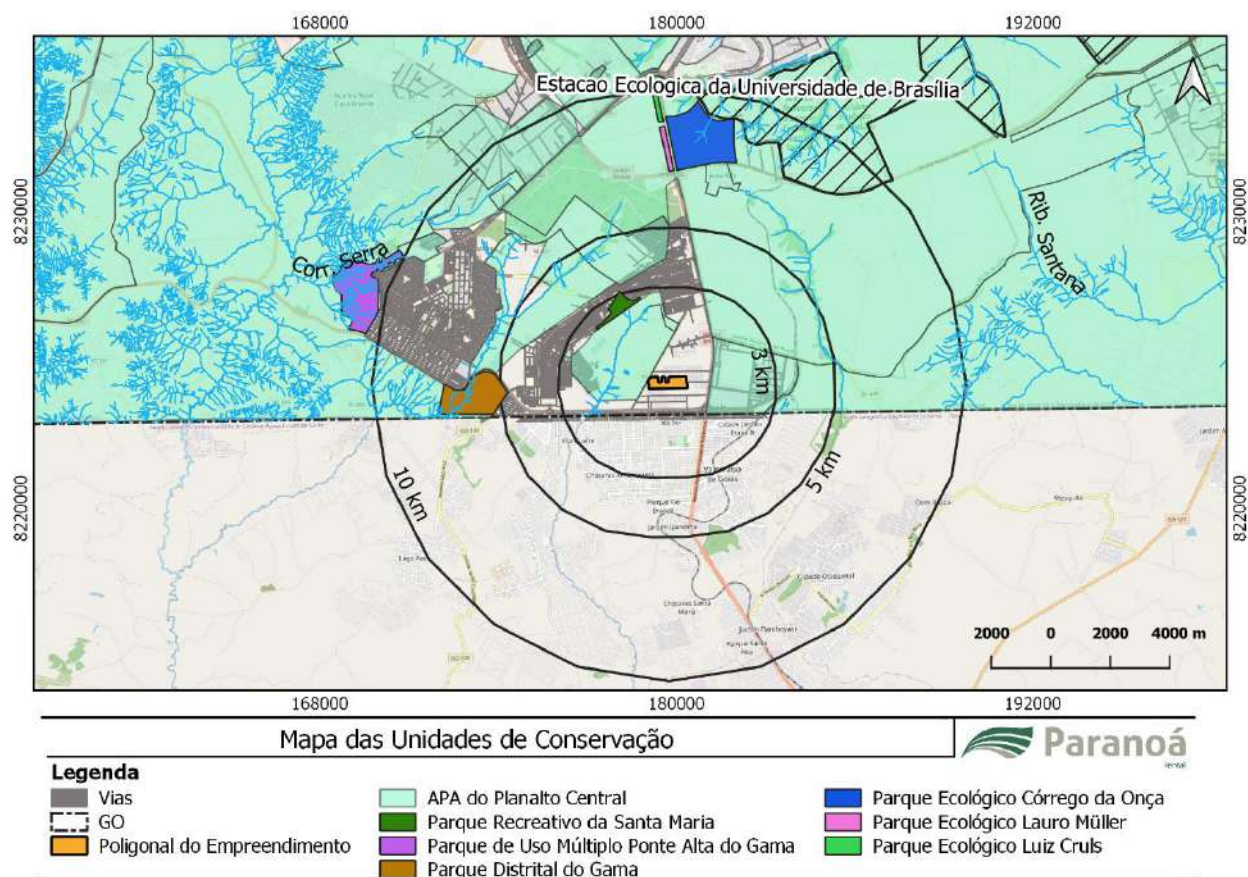


Figura 6.11. Unidades de Conservação localizadas em um raio de 3 km, 5 km e 10 km do parcelamento de solo.

Quanto aos conectores ambientais, é observado que ao norte do empreendimento existem os conectores ambientais do Alagado e Saia Velha, como mostrado no mapa da Figura 6.12. Não foi identificada interferência quanto a implantação do empreendimento sobre os conectores ambientais.

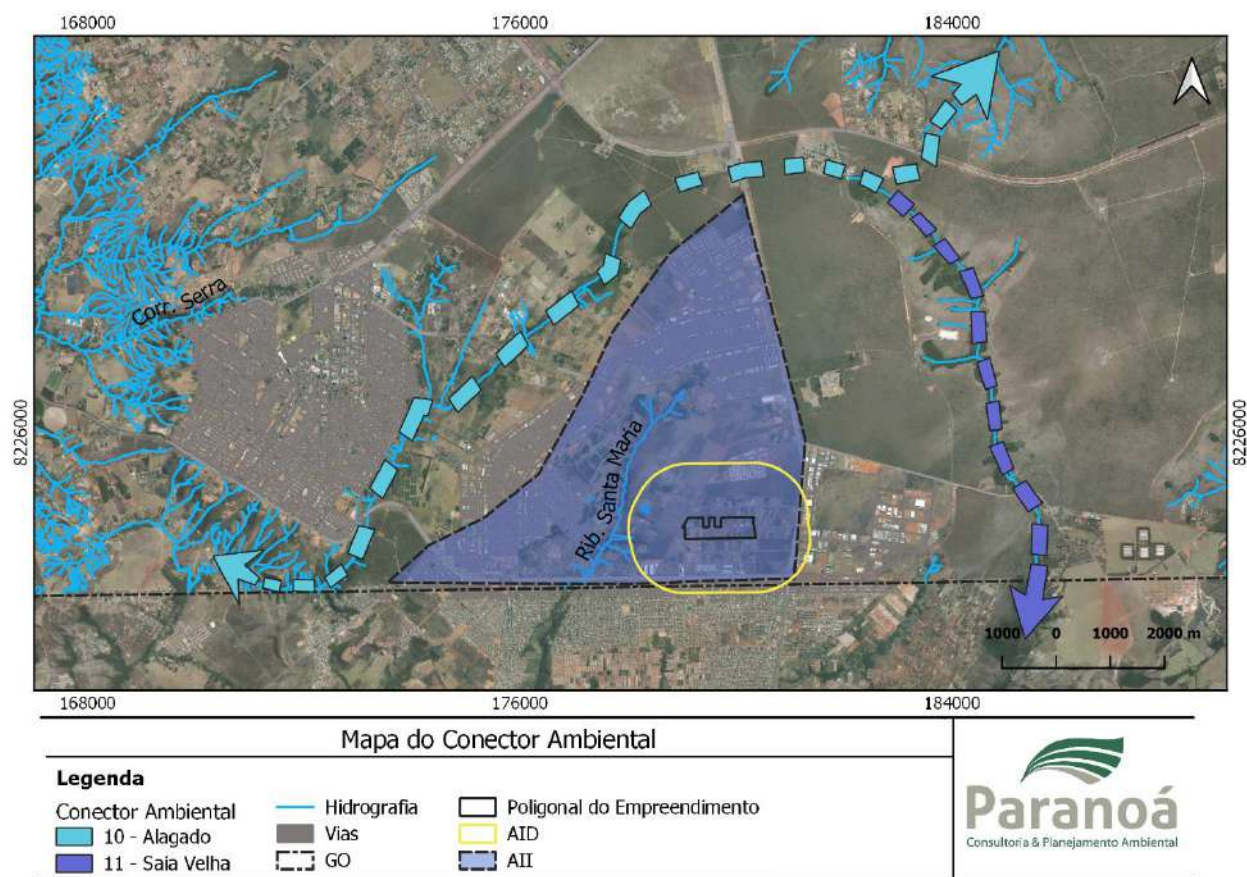


Figura 6.12. Conector Ambiental.

6.4 ÁREA DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS

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 2 km da poligonal da área, sendo elas a APM – Alagado e APM – Crispim, conforme pode ser visto no mapa da Figura 6.13.

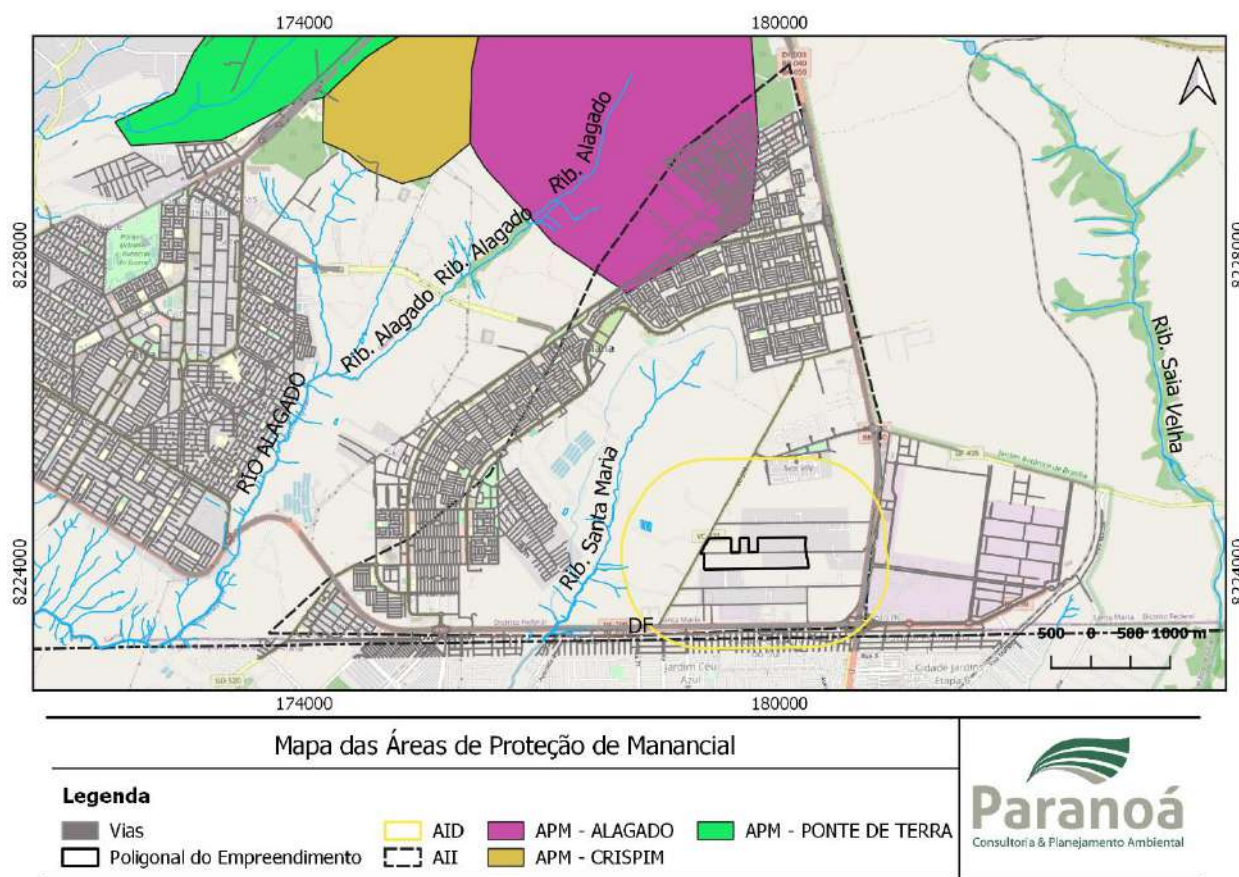


Figura 6.13. Mapa com as Áreas de Proteção de Manancial na região do empreendimento.

6.5 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE / FAIXA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

No que contempla as Áreas de Preservação Permanente é verificado que o curso d'água mais próximo do empreendimento é o ribeirão Santa Maria que dista aproximadamente 1,1 km da poligonal do parcelamento de solo. Não foram identificadas nascentes ou olhos d'água, desta maneira não ocorrem APPs sobre a área analisada.

A área é consideravelmente plana e não foram registradas a formação de canais naturais de escoamento superficial para a constituição de Faixas Marginais de Proteção Ambiental.

7 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

O conhecimento do meio físico é de extrema importância para um estudo de impacto ambiental. O seu conhecimento permite compreender e explicar os processos de que 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, fatores geotécnicos. Assim, os estudos geológicos dão condições de analisar e concluir as características físicas do substrato e a sua compatibilidade e/ou restrições com o empreendimento a ser implantado.

7.1 GEOLOGIA

Do ponto de vista regional a área do empreendimento encontra-se inserida no contexto geológico do Distrito Federal, onde são reconhecidos quatro conjuntos litológicos: os grupos Canastra, Paranoá, Araxá e Bambuí. Destes, apenas o Grupo Paranoá ocorre na área do empreendimento sendo, portanto, avaliado neste estudo.

O Grupo Paranoá corresponde a uma sucessão psamo-pelito-carbonatada depositada em condições plataformais. A sua estratigrafia foi inicialmente proposta por FARIA (1995), sob a designação de letras-código que inclui 11 unidades. CAMPOS, DARDENNE, *et al.* (2013) formaliza as unidades e atribui denominação às formações (Tabela 7.1).

Tabela 7.1. Designação das unidades do Grupo Paranoá por Faria, 1995 e Campos et al, 2013.

Faria (1995)	Campos <i>et. al.</i> (2013)
PC	Córrego do Barreiro
R4	Córrego do Sansão
Q3	Ribeirão Contagem
R3	Serra da Meia Noite
A	Ribeirão do Torto
S	Ribeirão Piçarrão
Q2	Serra do Paranã
R2	Serra Almécegas
Q1	Serra da Boa Vista
R1	Córrego Cordovil
SM	Ribeirão São Miguel

Destas unidades, apenas as unidades Serra da Meia Noite (R₃ – metarritmito arenoso) e Ribeirão Contagem (Q₃ – quartizito médio) ocorrem na área do empreendimento, como visto no mapa da Figura 7.1.

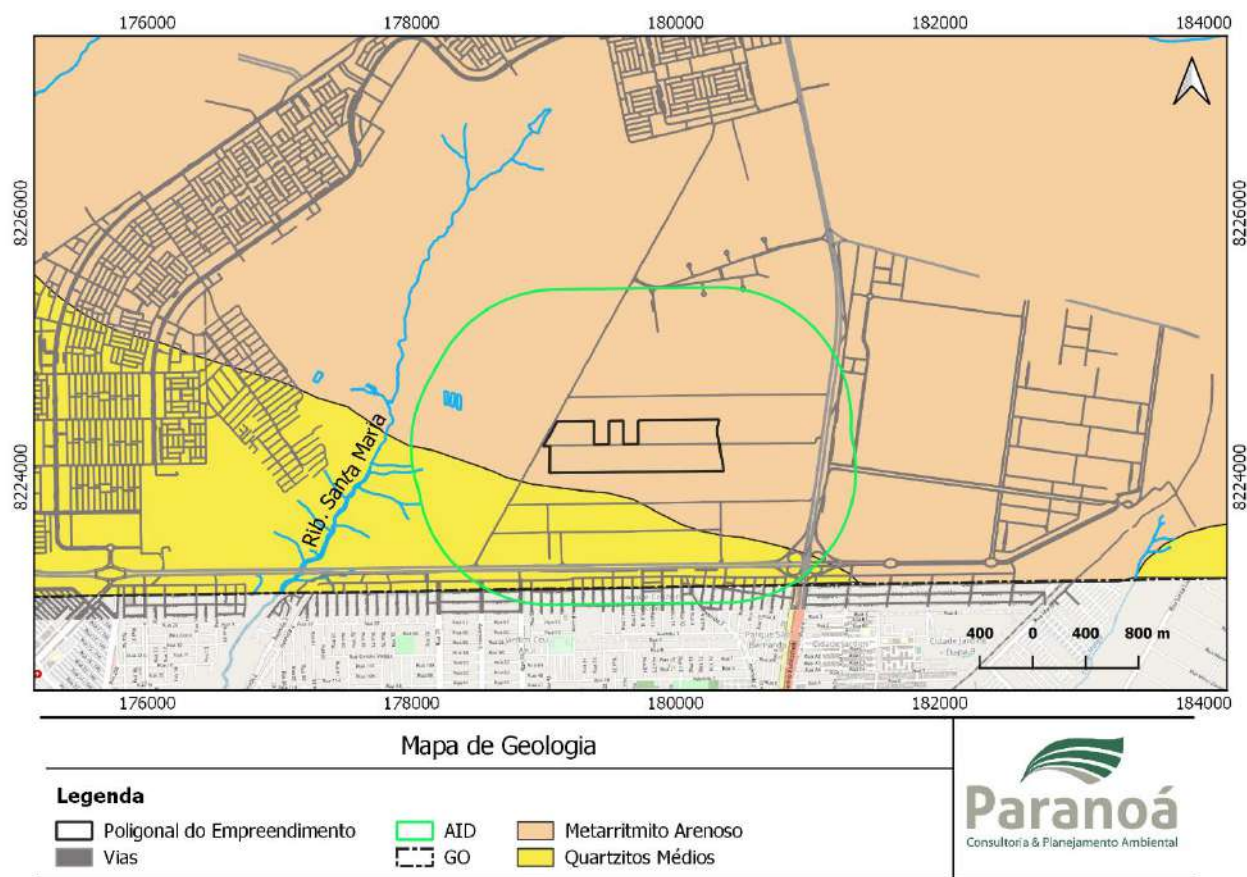


Figura 7.1. Mapa com as unidades geológicas para área de estudo. Fonte: ZEE-DF (2018).

Segundo Campos *et al.* (2013) a formação Serra da Meia Noite é caracterizada por:

“alternâncias de estratos centimétricos a métricos de quartzitos finos a médios com níveis geralmente mais delgados de metassiltitos argilosos, metalamitos siltosos e metalamitos micáceos. A quantidade relativa de termos arenosos é sempre importante, justificando, assim, a denominação deste pacote como unidade de metarritmito arenoso.

A interestratificação dos diferentes tipos petrográficos que compõem os metarritmitos é representada por estratos de 1 a 5 cm de espessura, onde localmente é possível observar o caráter granocrescente do conjunto. Raramente, são observadas camadas e lentes de quartzito muito grosso a conglomerático, com seixos de quartzo e quartzito arredondados e esféricos.

A Formação Ribeirão Contagem é caracterizada por:

“quartzitos finos a médios, brancos a cinza claro (cinza escuro quando frescos), bem selecionados, maduros mineralogicamente, silicificados e, onde se encontram menos recristalizados, mostram grãos arredondados. Seu aspecto maciço é constante na maioria das exposições, sendo atribuído à intensa silicificação. Localmente, em condições de maior intemperismo, é possível identificar o acamamento plano-paralelo em bancos decimétricos a métricos. Além do acamamento, são observadas estratificações cruzadas de pequeno a médio porte e de caráter variado, sendo comuns as tabulares, tangenciais, acanaladas e do tipo espinha de peixe, além de raras marcas onduladas assimétricas de cristas sinuosas ou paralelas”.

A Figura 7.2 apresenta a relação estratigráfica entre estas unidades.

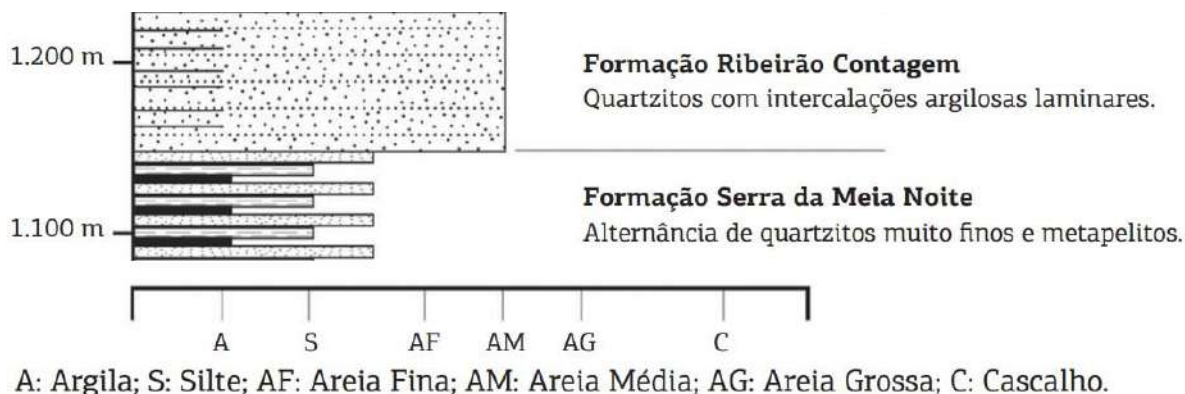


Figura 7.2. Relação estratigráfica entre as unidades Córrego do Sanção e Córrego do Barreiro no Grupo Paranoá. Fonte: Campos et al. (2013) modificado pelo autor.

Segundo CPRM (2003), “as Formações R₃ (Serra da Meia Noite) e Q₃ (Ribeirão Contagem) formam as bordas do Domo de Brasília, marcando os relevos mais movimentados dos vales abruptos e mais encaixados que drenam para leste, em direção ao vale do rio São Bartolomeu”.

A área para caracterização da geologia da AID foi identificada em cascalheira abandonada às margens do ribeirão Santa Maria (Figura 7.3). A geologia é caracterizada por pacote decimétricos de quartzito castanho (Figura 7.5), de granulação fina a média e intercalações de níveis argilosos (Figura 7.4).



Figura 7.3. Cascalheira onde foi feito o levantamento geológico. E820118.26 m E / 8224412.75 m S



Figura 7.4. Aspecto do quartzito aflorante da unidade MNPr3. Coord. E178.059/N8224368. Fotografia: Paranoá Consultoria.



Figura 7.5. Aspecto do Metarritmito arenoso na área de exploração mineral próxima ao ribeirão Santa Maria. Coord E178.059/N8224368. Fotografia: Paranoá Consultoria.

7.2 GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia é a característica física do terreno relacionada à sua forma. Está diretamente relacionada à ação dos agentes climáticos sobre o substrato físico ao longo do tempo e, de acordo com suas características físicas e químicas, respondem de forma diferenciada às intempéries, formando o relevo.

Os primeiros estudos geomorfológicos do Distrito Federal estão associados aos registros da missão de transferência da capital do Brasil para o interior, conhecida como Missão Cruls (Steinke, Sano, Steinke, & Nascimento, 2007). Desde então, diversos trabalhos foram realizados: (Penteado, 1976); (Radam Brasil, 1984); (Maio, 1986), (NOVAES PINTO, 1986, 1993); (Martins & Baptista, Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal, 1998); (Carneiro, Mapeamento geotécnico dos materiais de construção do Distrito Federal: uma base de dados para o planejamento e gestão. Tese, 1999) e (Carneiro & Souza, Compartimentação geomorfológica do Distrito Federal, 2001).

Destes, o mapa geomorfológico elaborado com base nos estudos de (Novaes Pinto M. , 1986) é considerado o de maior repercussão acadêmica. A autora, além de descrever as unidades geomorfológicas identificadas, expôs à discussão o conceito de etchplanação (Steinke, Sano, Steinke, & Nascimento, 2007). O mapa é composto de três macrounidades geomorfológicas e subdivisões destas em unidades geomorfológicas.

Além dos fatores responsáveis pela evolução morfodinâmica do relevo como o clima, vegetação e a evolução dos perfis de alteração, Martins e Baptista (1998) destacam a estruturação neotectônica e os processos de etchplanação. Assim, a proposta de compartimentação geomorfológica elaborada por esses autores foi baseada em dados morfológicos, morfopedológicos, litoestruturais e pedológicos.

Estes autores individualizaram cinco compartimentos geomorfológicos:

- Chapadas Elevadas: são controladas pela presença de tipos petrográficos resistentes a processos erosivos e atribuídas às unidades R3 e Q3 do Grupo Paranoá.
- Regiões de Dissecção Intermediárias: são controladas por rochas pelíticas e atribuídas à Unidade ardósia e R4 do Grupo Paranoá e às rochas do Grupo Bambuí.
- Vales Dissecados: são condicionados por unidades com pequena capacidade de infiltração e grande potencial erosivo. No Distrito Federal são representados por rochas dos grupos Canastra, Araxá e Unidade Psamo-Pelito Carbonatada do Grupo Paranoá.
- Rebordos e Escarpas: são controlados pela região de transição ou contato brusco entre litologias com alto contraste de erodibilidade.

A Área de Influência Direta está inserida no compartimento geomorfológico de Regiões de Chapada e de Vales Dissecados. A declividade é, em maior parte, menor que 10% e distribui-se ao longo das unidades Chapada Elevada e Plano Intermediário (Figura 7.6).

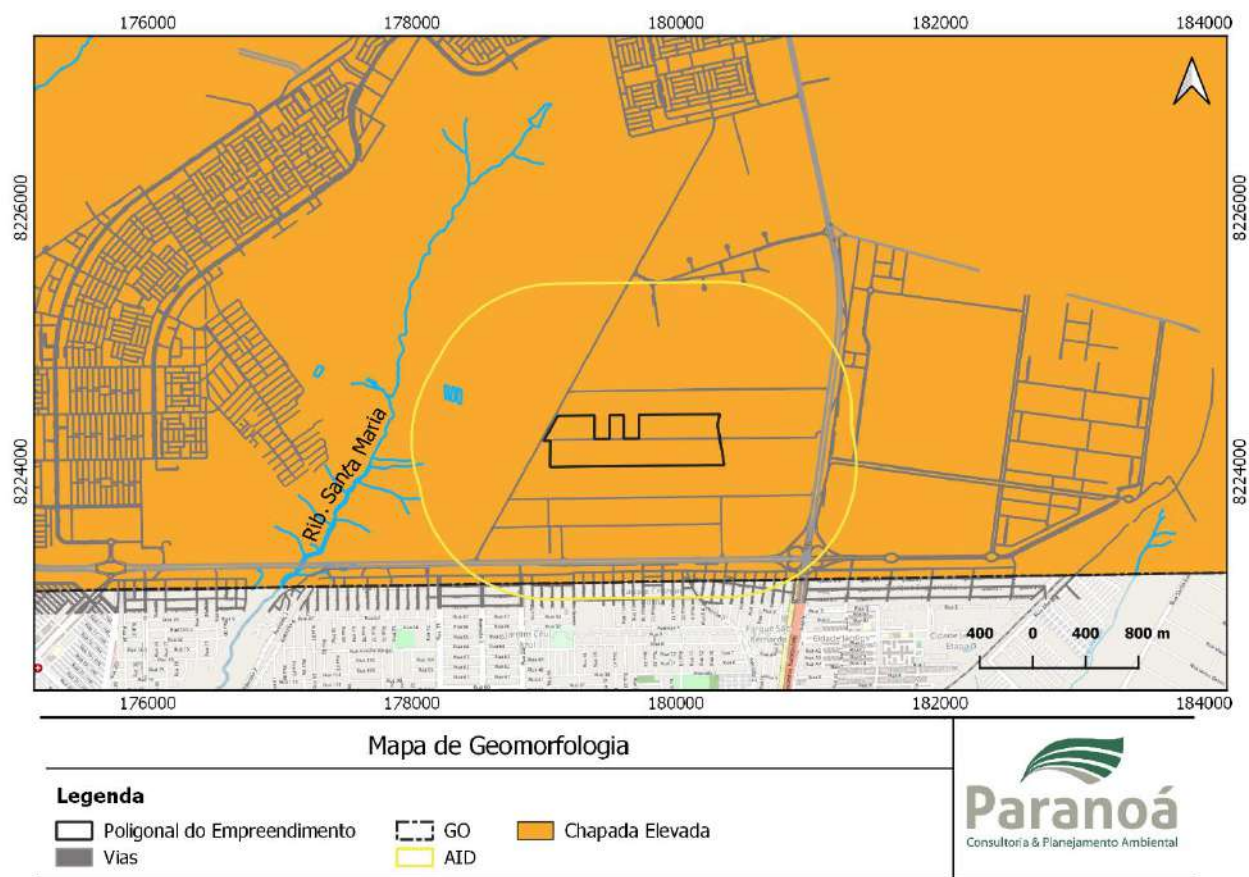


Figura 7.6. Mapa geomorfológico da Área de Influência do empreendimento.

Topograficamente, a área apresenta declividade baixa não ultrapassando 3%, conforme pode ser visto no mapa Figura 7.7. A cota hipsométrica é de 1219 metros. Esta macrounidade é sustentada na maioria dos locais por camadas de quartzitos da unidade MNPpr3. Está recoberta, em quase sua totalidade, por solos bem desenvolvidos relacionados a latossolos espessos.

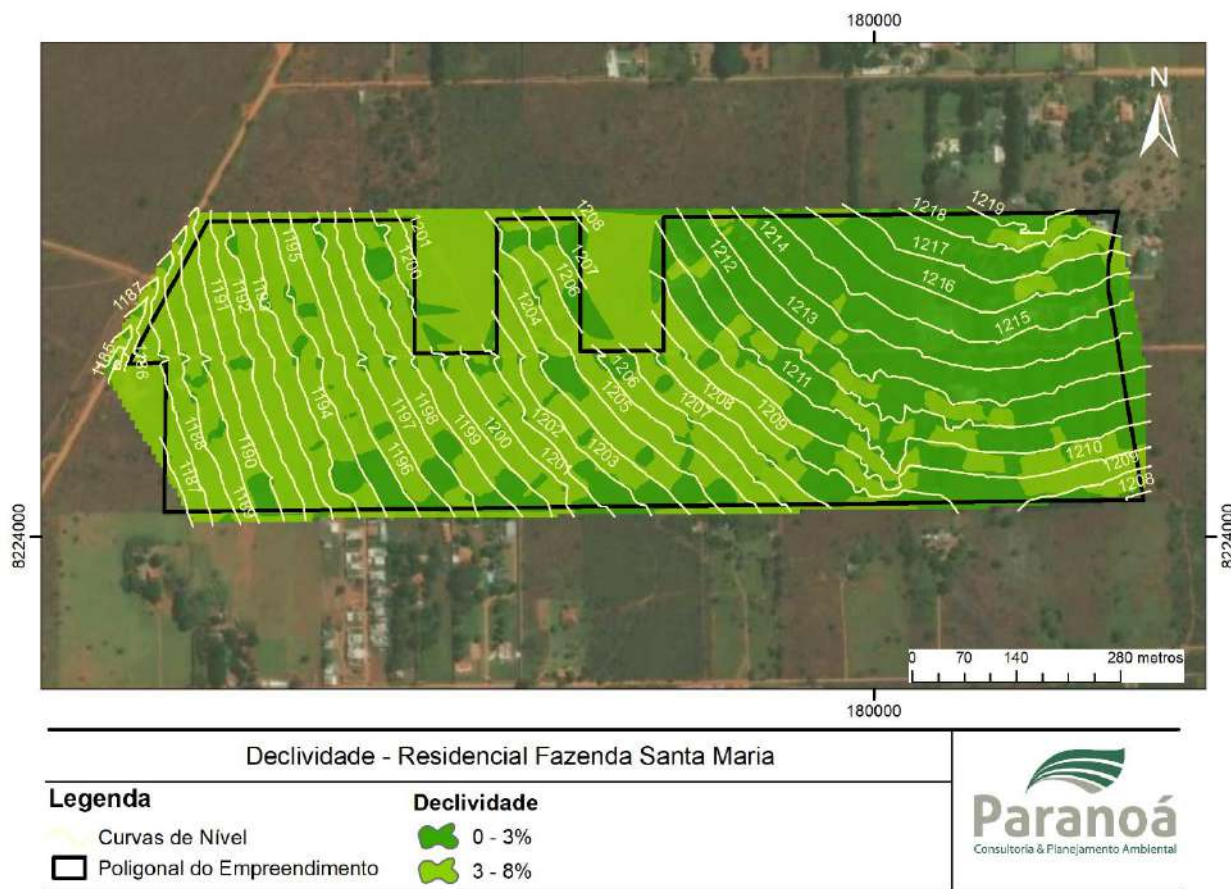


Figura 7.7. Mapa de declividade na área do empreendimento.

7.3 PEDOLOGIA

Na elaboração deste estudo, foram considerados o levantamento dos solos do Distrito Federal (EMBRAPA, 1978) e a Classificação Brasileira de Solos (EMBRAPA 1999, 2006). A delimitação das unidades na AID foi realizada em trabalhos de campo. Neste caso foram avaliadas as propriedades físicas do solo como textura, cor, composição, granulação, umidade e relevo. A base cartográfica utilizada nestas interpretações baseou-se em mosaico de fotografias aéreas geoprocessadas na escala de 1/2000 e mapa planialtimétrico.

Na área de influência indireta do parcelamento ocorre latossolo vermelho, latossolo vermelho-amarelo, gleissolo háplico e espodossolo ferriluvico. A distribuição das diferentes classes de solo é apresentada no mapa de solos (Figura 7.8).

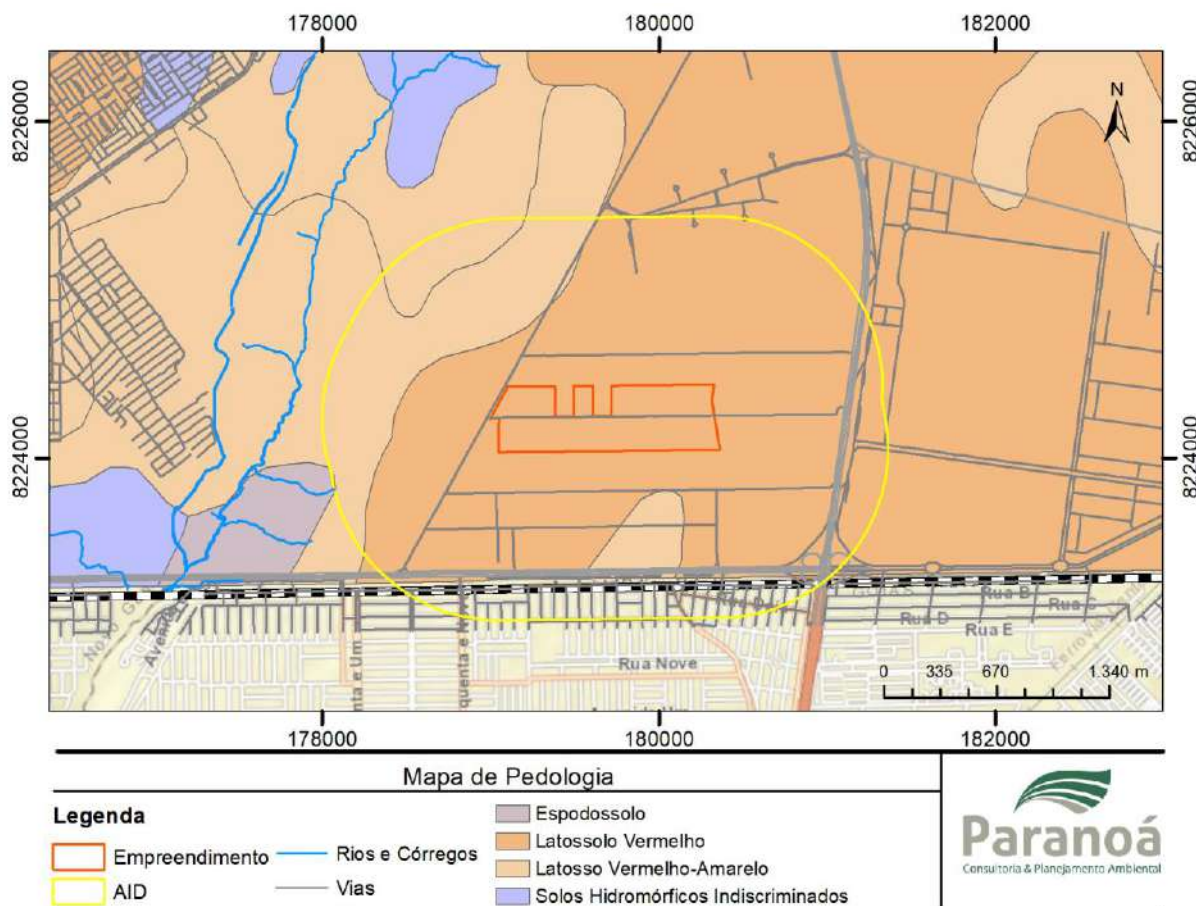


Figura 7.8. Mapa com a classificação dos solos para a área do empreendimento.

A pedologia da área é caracterizada pela ocorrência de latossolo vermelho, oriundo das intempéries sobre o metarritmito arenoso (MNPpr₃), que compõem o substrato rochoso da área. Esta classe de solo compreende solos minerais não hidromórficos com sequência de horizonte do tipo A, Bw, C, residuais, altamente intemperizados e com teores de Fe₂O₃ entre 8 e 18%. Desenvolvem-se em regiões planas a suavemente onduladas, com reduzido incremento de argila em profundidade Embrapa (1999) (Figura 7.9).



Figura 7.9: Perfil do latossolo vermelho na área no parcelamento. Fonte: EIA/RIMA do Setor.

7.3.1 Aspectos Geotécnicos dos Solos

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, conforme o laudo do Anexo F. A localização dos pontos de sondagem está apresentada na Figura 7.10.



Figura 7.10: Localização dos pontos de sondagem na área de estudo. Fonte: HSN Engenharia.

7.3.2 Sondagem a 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. Registros dos ensaios são mostrados na Figura 7.11 e Figura 7.12.



Figura 7.11. Estrutura para realização do ensaio de SPT no Ponto 04.



Figura 7.12. Estrutura para realização do ensaio de SPT no Ponto 02.

- **Ponto 1**

A descrição geral da sondagem a percussão do primeiro ponto mostra uma camada de argila siltosa até aproximadamente 9 m, mostrando depois uma camada de silte arenoso, conforme mostra a Figura 7.13 e a Figura 7.14. À medida que se avançou na perfuração verificou-se aumento na resistência do material sondado, até a profundidade de 3,20 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 aos 10,50 m.

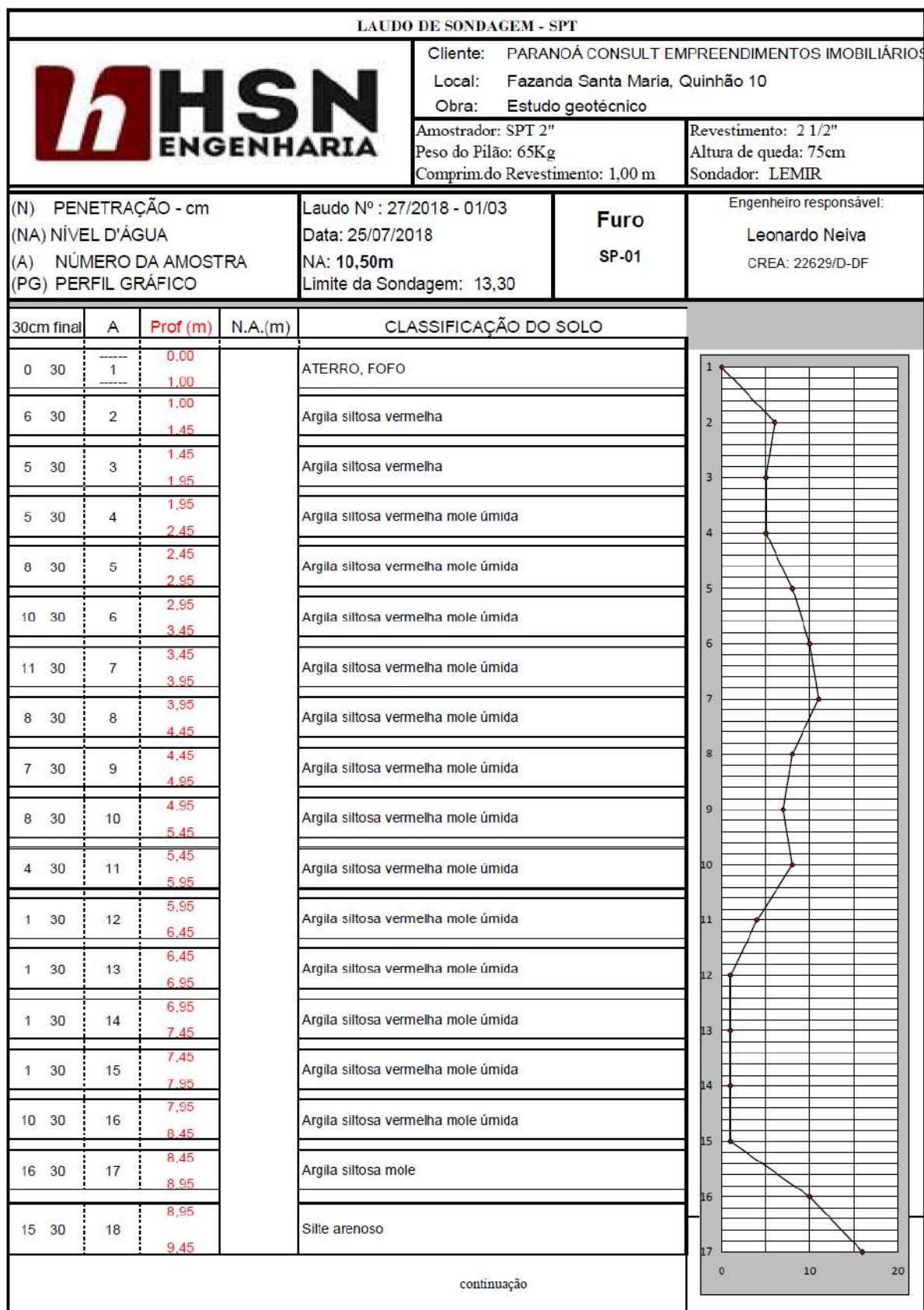


Figura 7.13. Representação da sondagem por SPT no ponto SP1.

LAUDO DE SONDAGEM - SPT				
		Cliente: PARANOÁ CONSULT EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS Local: Fazenda Santa Maria, Quinhão 10 Obra: Estudo geotécnico		
		Amostrador: SPT 2" Peso do Pilão: 65Kg Comprim.do Revestimento: 1,00 m		Revestimento: 2 1/2" Altura de queda: 75cm Sondador: LEMIR
(N) PENETRAÇÃO - cm (NA) NÍVEL D'ÁGUA (A) NÚMERO DA AMOSTRA (PG) PERFIL GRÁFICO		Laudo Nº : 27/2018 - 01/03 Data: 25/07/2018 NA: 10,50m Limite da Sondagem: 13,30		Engenheiro responsável: Leonardo Neiva CREA: 22629/D-DF
30cm final	A	Prof (m)	N.A.(m)	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
13 30	19	9.45 9.95	10,50m	Silte arenoso mole
17 30	20	9.95 10.45		Silte arenoso mole
18 30	21	10.45 10.95		Silte arenoso mole
20 30	22	10.95 11.45		Silte arenoso mole
24 30	23	11.45 11.95		Silte arenoso medianamente compacto
36 30	24	11.95 12.45		Silte arenoso medianamente compacto
52 30	25	12.45 12.95		Silte arenoso compacto
56 30	26	12.95 13.30		Silte arenoso muito compacto
				Limite da sondagem: 56 golpes para penetrar 30cm.

Figura 7.14. Representação da sondagem por SPT no ponto SP1.

• Ponto 2

A descrição geral da sondagem a percussão do primeiro ponto mostra uma camada de argila siltosa até aproximadamente 4 m e em seguida uma camada de areia escura, conforme a Figura 7.15. À medida que avançou na perfuração verificou-se aumento na resistência do material sondado, até a profundidade de 5,75 m, quando atingiu o impenetrável. O nível freático foi atingido aos 1,20 m.

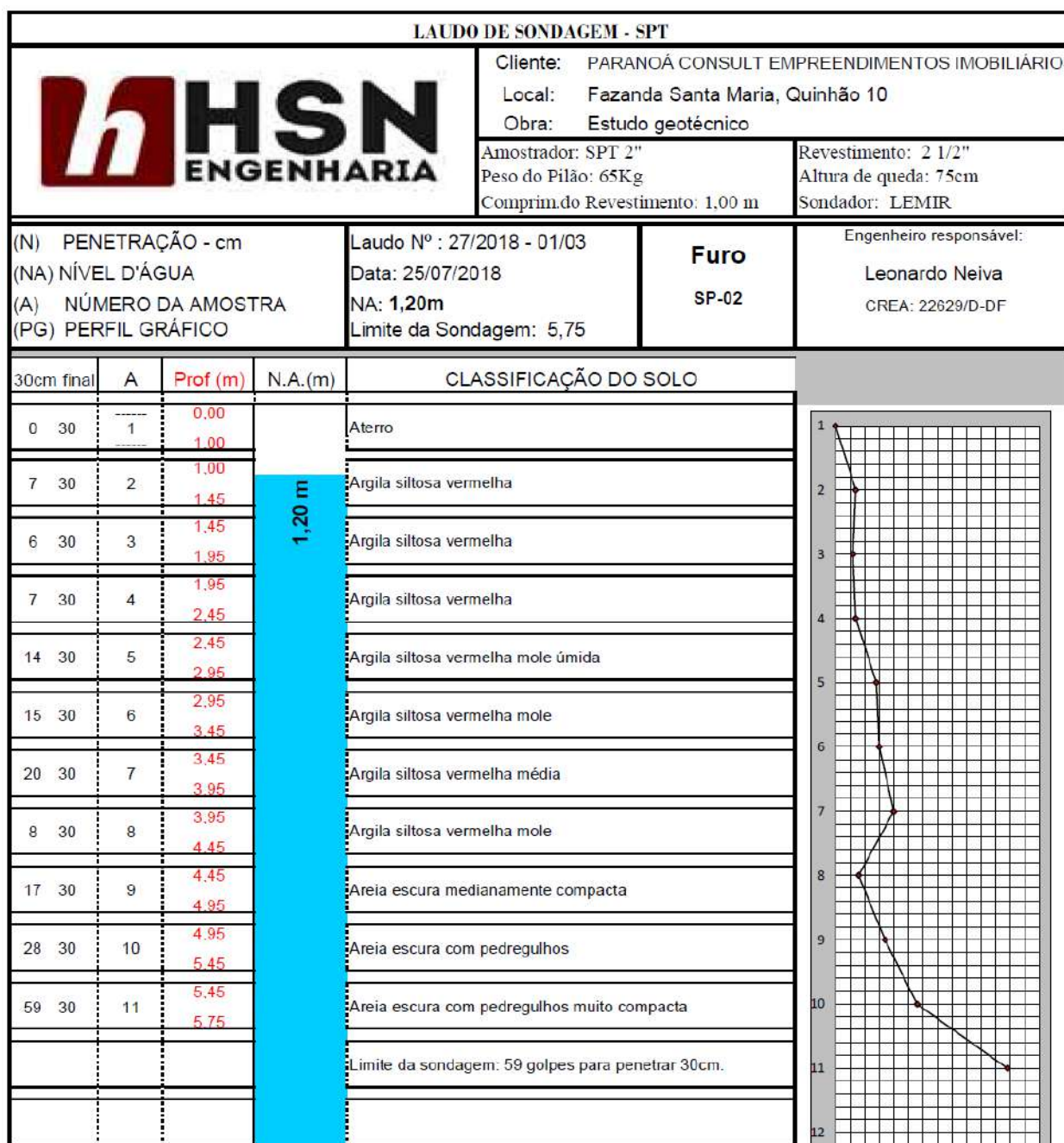


Figura 7.15. Representação da sondagem por SPT no ponto SP2.

• Ponto 3

A descrição geral da sondagem a percussão do terceiro ponto mostra uma camada de argila vermelha até aproximadamente 6,50 m e logo após uma camada de argila arenosa, conforme mostra a Figura 7.16. À medida que se avançou na perfuração verificou-se aumento na resistência do material sondado, até a profundidade de 7,75 m, quando finaliza o ensaio por atingir o impenetrável, de acordo com o Item 6.4 da NBR 6484/2001.

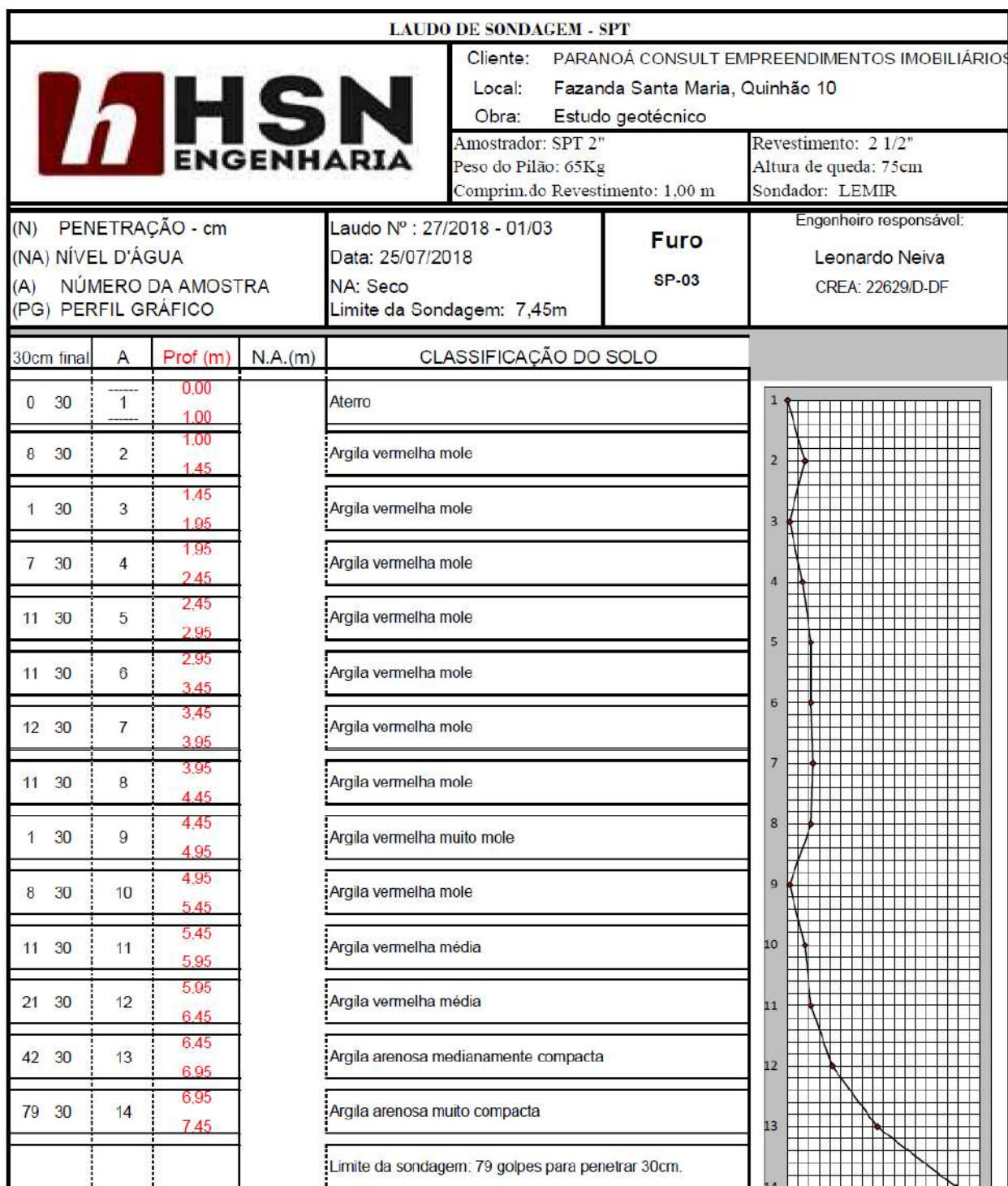


Figura 7.16. Representação da sondagem por SPT no ponto SP3.

• Ponto 4

A descrição geral da sondagem a percussão do quarto ponto mostra diferentes camadas no perfil, sendo uma camada de argila seca até cerca de 2 m, seguida por uma camada de argila vermelha por cerca de 1 m, uma camada de argila siltosa dos 3 m aos 6 m, silte arenoso por 0,5 m e no final, até os 8,30 m tem-se uma camada de areia variegada,

conforme mostra a Figura 7.17. À medida que se avançou na perfuração verificou-se aumento na resistência do material sondado, até a profundidade de 8,30 m, quando finaliza o ensaio por atingir o impenetrável, de acordo com o Item 6.4 da NBR 6484/2001.

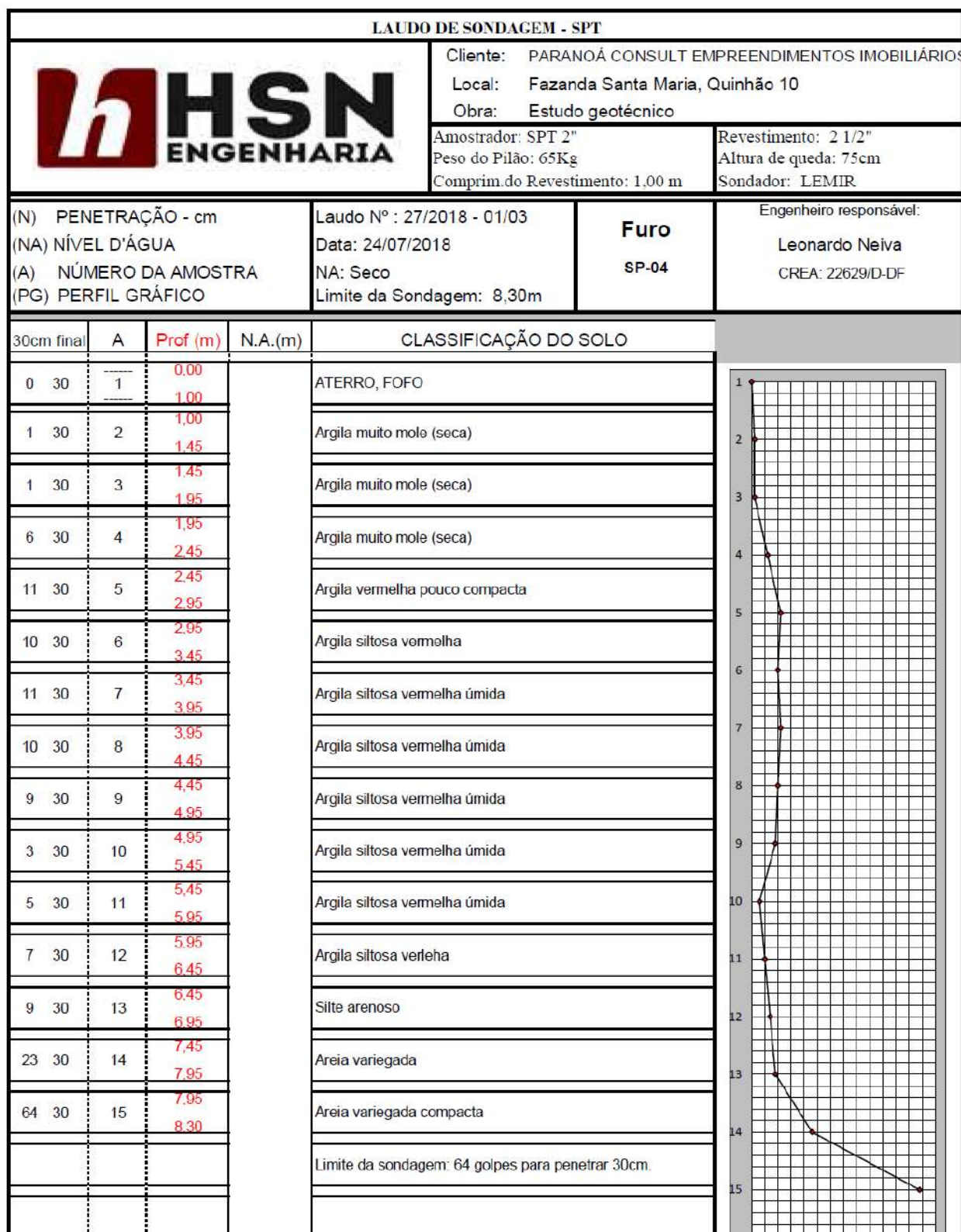


Figura 7.17. Representação da sondagem por SPT no ponto SP4

7.3.3 Sistema Unificado de Classificação de Solos

O Sistema Unificado de Classificação de Solos (SUCS) foi desenvolvido originalmente pelo professor Arthur Casagrande com aplicação na seleção de materiais para pavimentos de aeroportos. Neste sistema de classificação geotécnica, os solos são divididos em granulometria grossa, fina e orgânicos. Essas 3 (três) divisões são ainda subdivididas em 15 (quinze) grupos básicos, onde cada classe apresenta diferentes comportamentos em obras civis. No sítio foram encontrados solos classificados como argilas siltosas inorgânica com algumas camadas arenosas (CL).

Tabela 7.2. Classificação geotécnica dos solos, conforme SUCS.

Principais divisões		Símbolos		Características
Solos Grossos	SEIXOS 50% ou + fração grossa retida peneira nº 4	Limpos	GW	seixos e misturas areia-seixo, bem graduados, pouco ou nenhum fino
			GP	seixos e misturas areia-seixo, mal graduados, pouco ou nenhum fino
		Com Finos	GM	seixos com silte e misturas seixo-areia, mal graduadas
			GC	seixos com argila e misturas seixo-areia-argila, mal graduadas
	AREIA + 50% fração grossa passa peneira nº 4 e retida peneira nº 200	Limpa	SW	areias e areia com seixo, bem graduado, pouco ou nenhum fino
			SP	areias e areias com seixo, mal graduadas, pouco ou nenhum fino
		Com Finos	SM	areias argilosas e misturas de areia e silte, mal graduadas
			SC	areias argilosas e misturas de areia e argila, mal graduadas
Solos Finos	SILTES E ARGILAS Limite liquidez < ou = 50%		ML	siltos inorgânicos e areias muito finas, pó de pedra, areias finas siltosas ou argilosas com baixa plasticidade
			CL	argilas inorgânicas de baixa ou média plasticidade, argilas com seixo argilas arenosas, siltosas e magra
			OL	siltos orgânicos e sua mistura com argilas de baixa plasticidade.
	SILTES E ARGILAS Limite liquidez > 50%		MH	siltos inorgânicos, areias finas ou siltos micáceos ou diatomáceos
			OH	argilas orgânicas de média a alta plasticidade
			CH	argilas inorgânicas de alta plasticidade, argilas gordas
	Solos Muita Matéria Orgânica			Pt

Fonte: Maciel Filho (1997).

Esta classe apresenta diferentes características quanto ao seu uso na geotecnia (Tabela 7.3):

- Trabalhabilidade regular a boa como material de construção;
- Impermeável;
- Resistência compactada e saturada regular;
- Compressibilidade compactada e saturada média;
- Drenagem regular má.

Tabela 7.3. Características de uso do solo segundo classe geotécnica.

Símbolo	Trabalhabilidade como material de construção	Permeabilidade quando compactado	Resistência compactada e saturada	Compressibilidade compactada e saturada	Densidade aparente seca Max (Kg/m ³)	Drenagem
GW	Excelente	Permeável	Excelente	Desprezível	20-22	Excelente
GP	Boa	Desprezível	Boa	Desprezível	18-20	Excelente
GM	Boa	Semi. a perm.	Boa	Desprezível	19-22	Reg. a má
GC	Boa	Impermeável	Reg. a boa	Mto pequena	18,5-21	Má
SW	Excelente	Permeável	Excelente	Desprezível	17,5-21	Excelente
SP	Regular	Permeável	Boa	Mto pequena	16-19	Excelente
SM	Regular	Semi. a perm.	Boa	Pequena	17,5-20	Reg. a má
SC	Boa	Impermeável	Reg. a boa	Pequena	17-20	Má
ML	Regular	Semi. a perm.	Regular	Média	15-19	Reg. a má
CL	Regular a boa	Impermeável	Regular	Média	15-19	Má
OL	Regular	Semi. a perm.	Baixa	Média	11-16	Má
MH	Má	Semi. a perm.	Baixa regular ^a	Alta	11-15	Reg. a má
CH	Má	Impermeável	Baixa	Alta	12-17	Má
CH	Má	Impermeável	Baixa	Alta	11-16	Má

PT

Fonte: Maciel Filho (1997).

7.3.4 Mapa de Risco Geológico-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 à um grau de erodibilidade (Tabela 7.4).

Tabela 7.4. Grau de erodibilidade dos solos.

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

O solo que ocorre na área do empreendimento corresponde a latossolos (Figura 7.8) que apresenta grau de erodibilidade fraca à muito fraca (Tabela 7.4).

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

Tabela 7.5. 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 7.6. Critérios de cruzamento de susceptibilidade a erosão.

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

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

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

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

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

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

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

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

Para a área de estudo, tendo que a classificação de solos compreende um latossolo vermelho e as classes de declividade não ultrapassam 8%, foi classificado o local como pouco a não suscetível a erosão. O mapa com a classificação de suscetibilidade erosiva é mostrado na Figura 7.18.

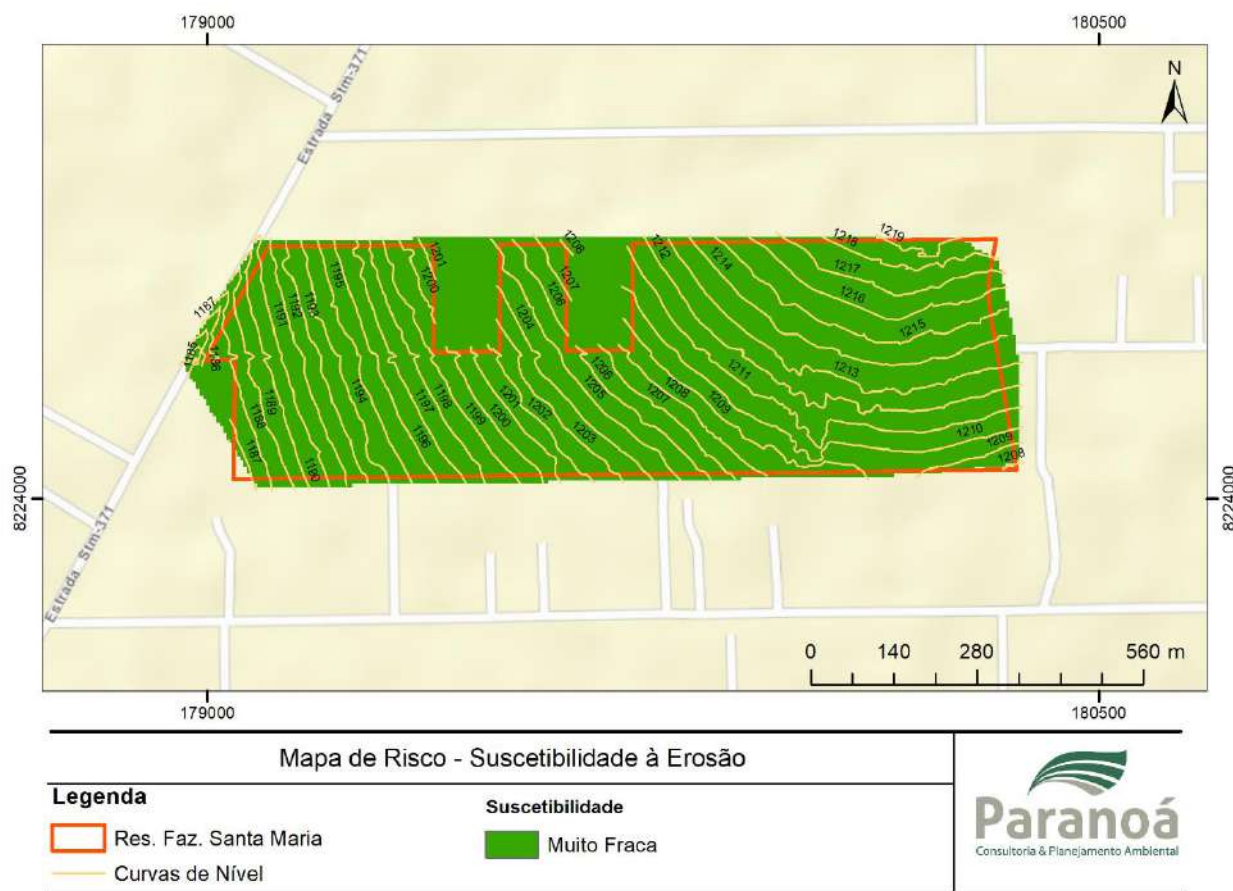


Figura 7.18. Mapa de Susceptibilidade à Erosão.

7.4 HIDROGEOLOGIA

Na AID e ADA, tendo em vista as características da sua geologia e uso pretérito, ocorre dois domínios hidrogeológicos: Domínio Poroso e Fraturado. O domínio poroso é caracterizado pelos meios geológicos não consolidados (basicamente as coberturas Terciário-Quaternária – TQdl), caracterizados por coberturas pedogenizadas formada essencialmente por laterita. O domínio fraturado é Serra da Meia Noite (R₃) e Ribeirão Contagem (Q₃), litologia do Grupo Paranoá.

7.4.1 Domínio Poroso

Segundo Campos & Freitas-Silva (1999), os diferentes sistemas aquíferos porosos são classificados conforme suas propriedades de condutividade hidráulica e transmissividade. A Tabela 7.7 mostra as características para cada sistema aquífero e o tipo de solo associados.

Tabela 7.7. Características dos aquíferos do Domínio Poroso no DF.

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

Na área do empreendimento a presença de Latossolos mais argilosos classifica o aquífero local como P1 (Figura 7.19). Este sistema aquífero apresenta condutividade hidráulica elevada, as coberturas associadas a estes sistemas apresentam transmissividade relativamente elevada, com permeabilidade abaixo de 10^{-5} m/s.

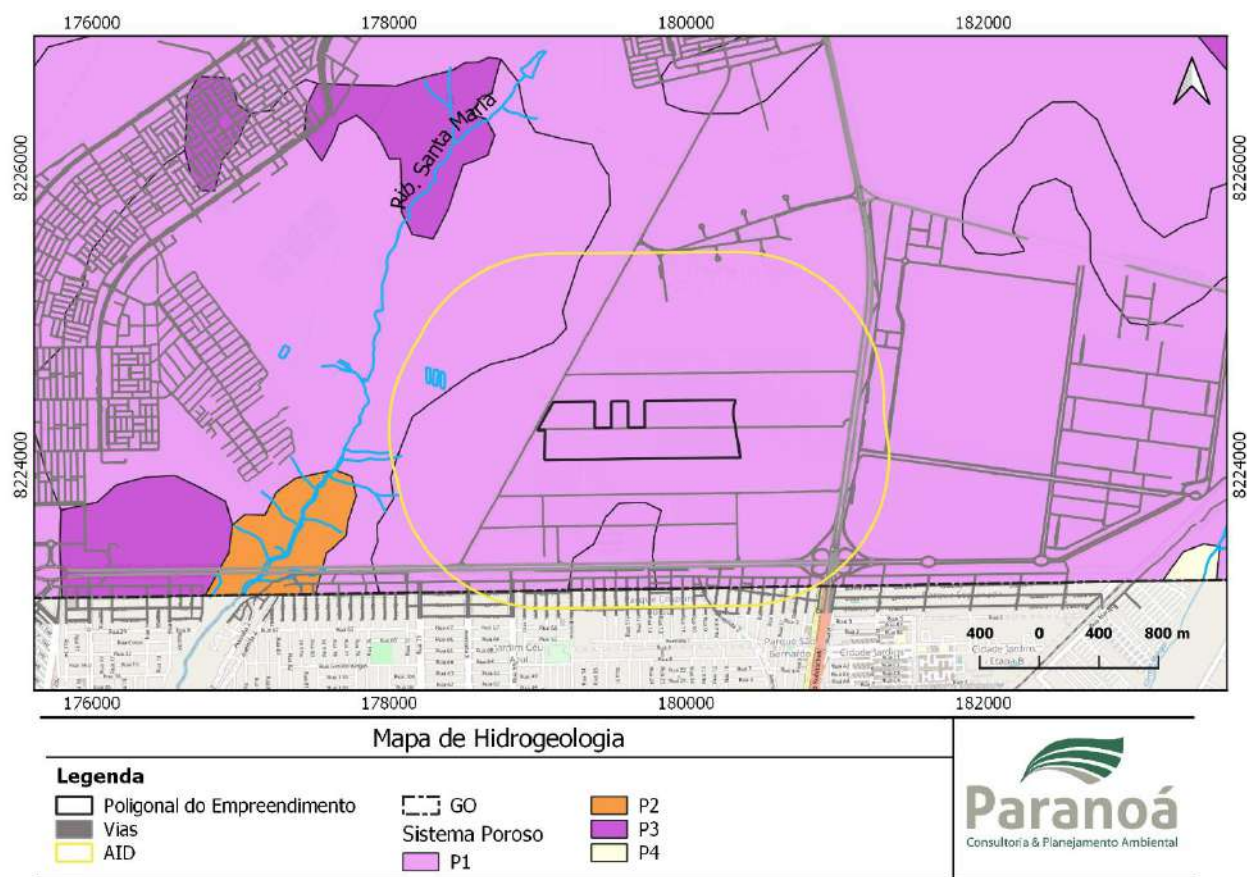


Figura 7.19. Sistema Hidrogeológico na Área do empreendimento do Domínio Poroso.

7.4.2 Domínio Fraturado

Os aquíferos do Domínio Fraturado localizados na área do parcelamento, estão enquadrados no Sistema Aquífero Paranoá, dentro do Subsistema Q₃/R₃ (Campos & Freitas-Silva, 1998) (Figura 7.20). As vazões medias para esses domínios são apresentados na Tabela 7.8.

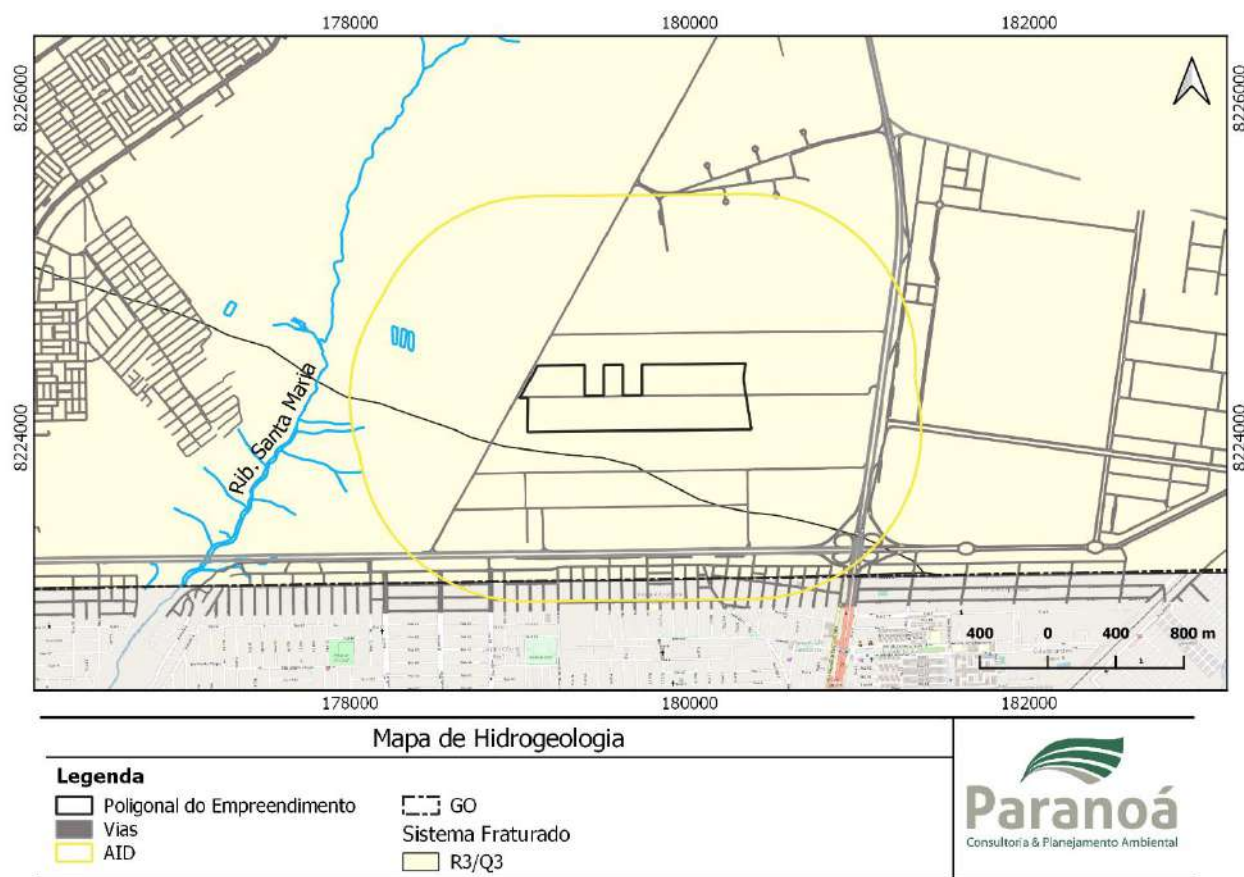


Figura 7.20. Sistema Hidrogeológico na Área do empreendimento do Domínio Fraturado.

Tabela 7.8: Resumo da classificação dos Domínios do Sistema Fraturado do DF, com respectivas vazões médias.

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

Fonte: Campos & Freitas-Silva (1999)

Como em qualquer sistema aquífero anisotrópico e heterogêneo, as características hidrodinâmicas gerais são extremamente variáveis, tanto lateral como verticalmente. O principal condicionante para ambos os sistemas aquífero é a presença da fração arenosa das rochas, quartzitos (da unidade MNPpq3) e metarritmitos com espessas camadas psamíticas (da unidade MNPpr3), sendo estes os melhores aquíferos. A capacidade de vazão destes aquíferos diminui com o aumento em proporção de material pelítico, pois a porosidade relacionada a estas rochas tende a se fechar com o aumento da profundidade.

7.4.3 Reservas Hídricas Subterrâneas

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

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

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

7.4.3.1 Cálculos das Reservas Hídricas

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

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

Tabela 7.9. Parâmetros utilizados para realização dos estudos hidrogeológicos e/ou fonte utilizadas.

Parâmetro	Valor ou Referência
Área total do parcelamento	
Poligonal Urbana	45,8933 ha
Poligonal Rural	45,0754 ha
Taxa de Permeabilidade	
Poligonal Urbana	20,46%. Fonte: Proj Urb
Poligonal Rural	100 %
Precipitação média anual na estação pluviométrica mais próxima	Estação Papuda =1450 mm/ano
Taxa de infiltração	Mello e Castro (2011)
Espessura do aquífero em metros	Mello e Castro (2011)

Parâmetro	Valor ou Referência
Índices de fraturamento (porosidade secundária) dos aquíferos fissurais	Mello e Castro (2011)
% RPD - Porcentagem da Reserva Permanente disponível	Mello e Castro (2011)

7.4.4 Reserva Renovável (RR)

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

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

- **A** - área permeável dos sistemas e subsistemas aquíferos (m²), após implantação do condomínio;
- **REF** - recarga efetiva dos meios freáticos (domínio poroso);
- **Δh** - precipitação média anual (m/ano).

A Tabela 7.10 apresenta os parâmetros considerados para os cálculos das reservas renováveis dos aquíferos locais.

Tabela 7.10. Estimativas das Reservas Renováveis (RR) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Área Total (m ²)	Área Permeável (m ²)	Recarga Efetiva (%)	Precipitação Média Anual (m)	Reserva Renovável (RR) (m ³)
Sistema P1	Paranoá – R3Q3	909.687	544651,692	25	1,48	201.521,126
					TOTAL	201.521,126

7.4.5 Reserva Permanente (RP)

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

a. Reserva Permanente do intervalo mais raso (RPr)

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

A - área total do sistema aquífero poroso (m²), antes da implantação do condomínio;

br - espessura do aquífero fraturado no intervalo mais raso (m);

lfr - índice de fraturamento no intervalo mais raso.

Tabela 7.11. Valores adotados para os parâmetros e Reserva Permanente do Intervalo Raso.

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Área Total (m ²)	Espessura Fraturado Raso (br) (m)	Índice de Fraturas Interconectadas do intervalo mais raso (lfr)	Reserva Permanente do Intervalo Raso (m ³)
Sistema P1	Paranoá – R3Q3	909687	70	0,035	2.228.733,2
				TOTAL	2.228.733,2

b. Reserva Permanente do intervalo mais profundo (RPp)

$RPp = A \times bp \times lfp$, onde:

A - área total do sistema aquífero poroso (m²), antes da implantação do condomínio;

bp - espessura do aquífero fraturado no intervalo mais profundo (m);

lfp - índice de fraturamento no intervalo mais profundo.

Tabela 7.12. Valores adotados para os parâmetros e Reserva Permanente do Intervalo Profundo.

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Área Total (m ²)	Espessura Fraturado Profundo (bp) (m)	Índice de Fraturas Interconectadas do intervalo mais profundo (lfp)	Reserva Permanente do Intervalo Profundo (m ³)
Sistema P1	Paranoá – R3Q3	909687	60	0,02	1091624,4
				TOTAL	1.091.624,4

As Reservas Totais (Rt) foram calculadas pela soma de RR, RPr e RPp, estas seguem expressas na Tabela 7.13.

Tabela 7.13. Estimativas das Reservas Permanentes (RP) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Reserva Renovável (RR) (m³)	Reserva Permanente rasa (RPr) (m³)	Reserva Permanente Profunda (RPp) (m³)
Sistema P1	Paranoá – R3Q3	201.521,126	2.228.733,2	1.091.624,4
			TOTAL	3.320.357,6

7.4.6 Reserva Explotável (RE)

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

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

RR - Reserva Renovável (m³);

RP - Reserva Permanente (m³);

% RPD - porcentagem da reserva permanente disponível.

A Tabela 7.14 mostra os valores utilizados para a base de cálculo da Reserva Explotável do empreendimento.

Tabela 7.14. Estimativas da Reserva Explotável (RE) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Reserva Renovável (RR) (m3)	Reserva Permanente (RP) (m3)	% Explotável da RP	Reserva Explotável Anual (RE) (m3)
Sistema P1	Paranoá – R3Q3	201.521,13	3.320.357,55	12	599964,032
				TOTAL	599.964,032

A disponibilidade hídrica diária (Reserva Explotável) calculada foi de 599.964,0322 m³/ano ou 1643,73 m³/dia. Para exploração deste volume de água, considerando-se vazão média de 10 m³/h para o aquífero R3Q3, serão necessários 10 poços em funcionamento por 12 horas.

A demanda de água prevista para a área é de 181,82 L/dia, como será visto no Projeto de Abastecimento de Água e considerando as taxas de perdas do sistema, o que equivale a 2.002 m³/dia. Este volume é superior ao estimado na Reserva Explotável.

A disponibilidade calculada é suficiente para atender uma população de 8.990 pessoas. Desta maneira, entende-se que será uma restrição inicialmente, mas que o empreendimento será implantado em etapas e toda a população prevista não ocupará a área de imediato. O atendimento da população plena do empreendimento dependerá da interligação com o sistema de abastecimento pela Caesb.

7.4.7 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 foram realizados nos dias 26 e 27 de julho de 2018 em quatro pontos situados na poligonal de estudo (Figura 7.21). Como não houve intervenção nos últimos anos na área que afetasse as características físicas do solo, esses dados ainda podem ser utilizados para diagnóstico. O método utilizado foi o normatizado pela ABNT 7229 em seu anexo B9. Os pontos onde foram feitos os ensaios estão mostrados na Figura 7.22 a Figura 7.25 e a partir da Tabela 7.15 os resultados obtidos.



Figura 7.21. Localização dos pontos dos ensaios de infiltração.



Figura 7.22. Ensaio de infiltração no Ponto 01.



Figura 7.23. Ensaio de infiltração no Ponto 02.



Figura 7.24. Ensaio de infiltração no Ponto 03.



Figura 7.25. Ensaio de infiltração no Ponto 04.

Tabela 7.15. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 01.

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO						
Boletim de Campo						
Local:						
Fazenda Santa Maria, Quinhão 10						
Interessado:						
Paranoá Consult						
Localização do furo:			Latitude		Longitude	
Furo 01			16° 05' 93"		49° 09' 10"	
Área do Furo: 0,09m		Data da Execução: 27/07/2018		Prof. Furo: 0,70m		
Tempo		Descrição do Solo		Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final			Inicial	Final	Avanço
00:00:00	01:41:03	Argila siltosa		15	14	P
Coeficiente de infiltração (cm / s) : 1,192E-04						
Coeficiente de infiltração (litros/m² - dia) : 103.00						

Fonte: Laudo de Sondagem – HSN Engenharia.

Tabela 7.16. Resultado de ensaio de infiltração para o ponto 02.

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO					
Boletim de Campo					
Local:					
Fazanda Santa Maria, Quinhão 10					
Interessado:					
Paranoá Consult					
Localização do furo:			Latitude	Longitude	
Furo 02			16° 04' 91"	47° 99' 06"	
Área do Furo: 0,09m		Data da Execução: 27/07/2018		Prof. Furo: 0,70m	
Tempo		Descrição do Solo	Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final		Inicial	Final	Avanço
00:00:00	01:18:00	Argila siltosa	15	14	P
Coeficiente de infiltração (cm / s) : 1,215E-04					
Coeficiente de infiltração (litros/m² - dia) : 105,00					

Fonte: Laudo de Sondagem – HSN Engenharia.

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO					
Boletim de Campo					
Local:					
Fazanda Santa Maria, Quinhão 10					
Interessado:					
Paranoá Consult					
Localização do furo:			Latitude	Longitude	
Furo 03			16° 06' 92"	47° 92' 03"	
Área do Furo: 0,09m		Data da Execução: 27/07/2018		Prof. Furo: 0,70m	
Tempo		Descrição do Solo	Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final		Inicial	Final	Avanço
00:00:00	01:55:00	Argila siltosa	15	14	P
Coeficiente de infiltração (cm / s) : 1,088E-04					
Coeficiente de infiltração (litros/m² - dia) : 94,00					

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO Boletim de Campo						
Local: Fazenda Santa Maria, Quinhão 10						
Interessado: Paranoá Consult						
Localização do furo:			Latitude		Longitude	
Furo 04			16° 06' 92"		47° 92' 03"	
Área do Furo: 0,09m		Data da Execução: 27/07/2018		Prof. Furo: 0,70m		
Tempo		Descrição do Solo		Profundidade (cm)		Tipo
Inicial	Final			Inicial	Final	Avanço
00:00:00	01:31:43	Argila siltosa		15	14	P
Coeficiente de infiltração (cm / s) : 1,134E-04						
Coeficiente de infiltração (litros/m² - dia) : 98,00						

Os resultados obtidos para os ensaios realizados mostram permeabilidade moderada, com rebaixamento médio de 100 litros/m².dia.

7.4.8 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.

As amostras foram coletadas no Ponto 1 (Chácara 9) e Ponto 2 (Chácara 28), poço tubular e cisterna. O mapa da Figura 7.26 traz a localização dos pontos de amostragem. Os resultados podem ser vistos na Tabela 7.17.

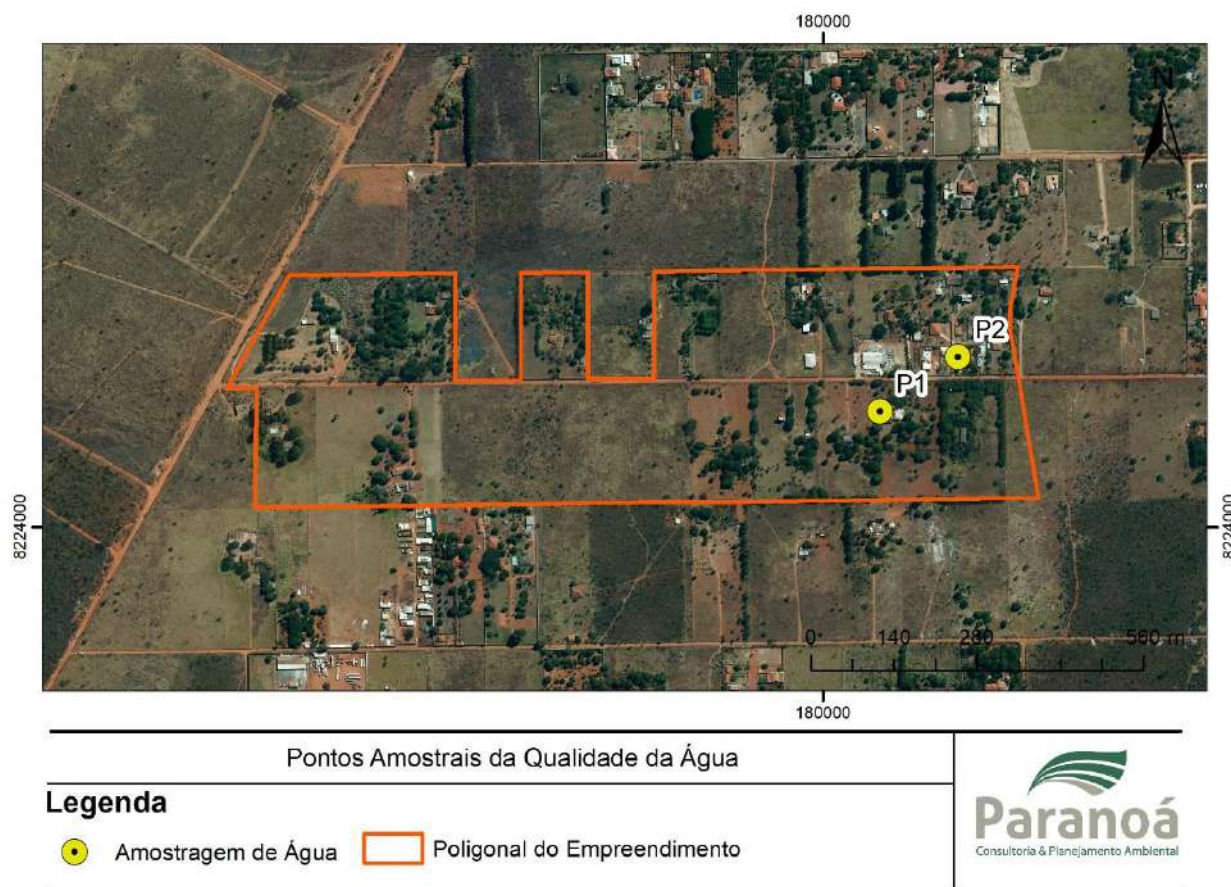


Figura 7.26. Pontos de amostragem da qualidade da água subterrânea.

Tabela 7.17. Resultados analíticos de qualidade de água subterrânea – Jul/2018.

Parâmetros Analisados	Resultados		Unidades	Valores de Referência
	Ponto 01	Ponto 02		PRC nº 5/2017
Nível Estático	80	17	m	-
Cor Aparente	1,0	1,0	uH	15
pH	5,8	5,6	--	6 a 9,5
Turbidez	0,62	0,6	NUT	5
Alcalinidade Total	6,0	6,0	mg/L	280
Cloreto	<0,01	1,35		
Ferro	0,01	0,04	mg/L	0,3
Dureza	15,0	12,5	mg/L	500
Condutividade	28,0	<0,1	µs/cm	3.000
Manganês	0,01	0,01	mg/L	0,1
DQO	<3,0	<3,0	mg/L	--
Nitrogênio Amoniacal	0,08	0,06	mg/L	2
Nitrato	4,65	0,12	mg/L	10
Sólidos Dissolvidos Totais	20,0	<0,01	mg/L	500
NMP Coliformes totais	Ausência	Ausência	-	Ausência
NMP Coliformes termotolerantes	Ausência	Ausência	-	Ausência

Os resultados indicaram que conforme os parâmetros analisados, a água é própria para consumo humano.

7.5 HIDROGRAFIA

A poligonal do parcelamento de solo Residencial Fazenda Santa Maria está inserida nas Unidades Hidrográficas do Ribeirão Santa Maria e Ribeirão Saia Velha, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Corumbá e Rio São Bartolomeu, respectivamente, que por sua vez constitui a Região Hidrográfica do Rio Paraná.

A Resolução nº 02/2014, do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (CRH/DF) aprovou o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes. Segundo esta Resolução, o ribeirão Santa Maria foi enquadrado como águas doces - classe 2, consoante à Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005.

A localização do empreendimento tendo como referência a hidrografia é mostrado no mapa da Figura 7.27.

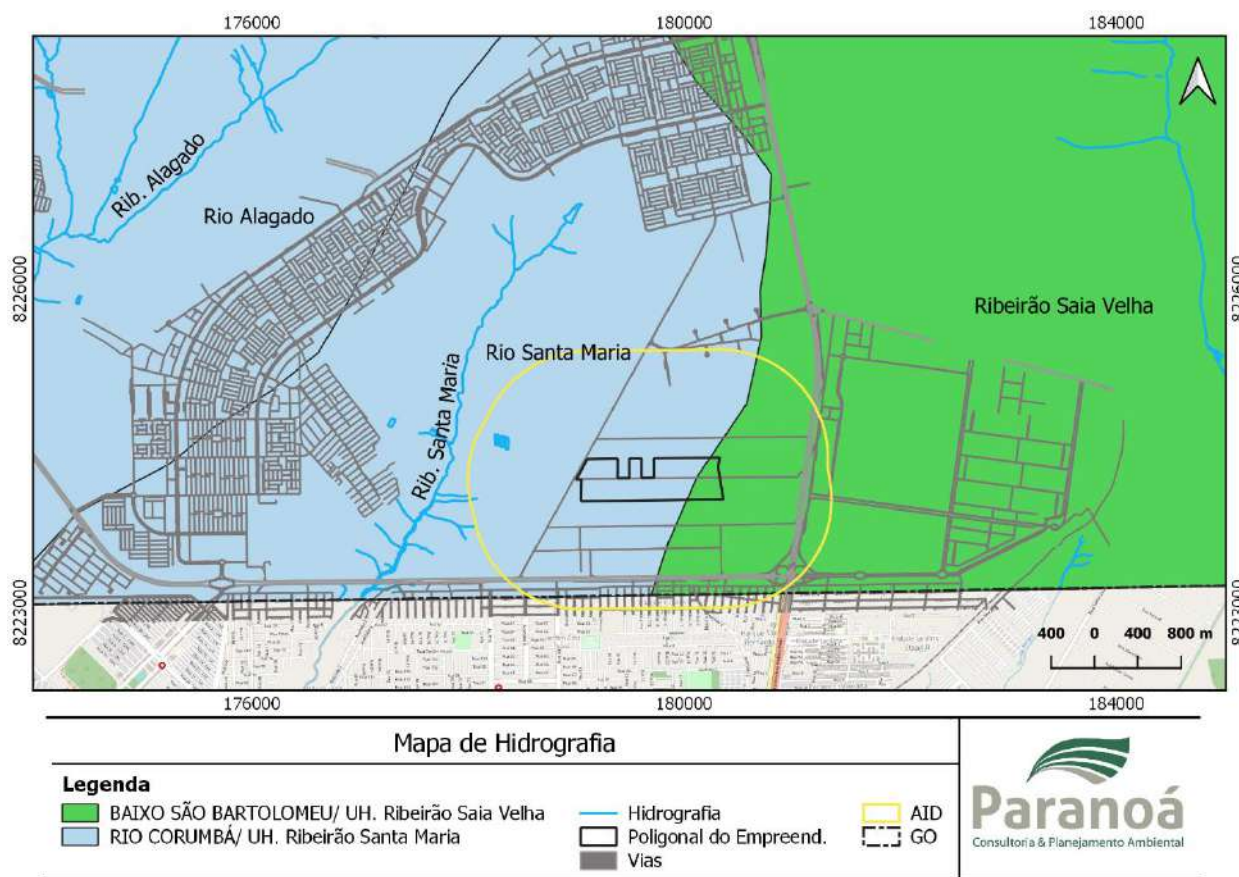


Figura 7.27. Mapa de Hidrografia do empreendimento.

7.5.1 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 9411/1997) 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 nº 2/2014 aprovou o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes. Na resolução, o ribeirão Santa Maria não foi enquadrado e, segundo o §1º do Art. 1º da referida resolução, “os

corpos de água superficiais não citados na presente Resolução são considerados 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 (Figura 7.28) em amostragens realizada em fevereiro de 2019. Os resultados são apresentados na Tabela 7.18.



Figura 7.28. Localização dos pontos de amostragem de água superficial.

Tabela 7.18. Resultados analíticos de qualidade de água para o ribeirão Santa Maria – Fev/2019.

Parâmetros Analisados	Resultados		Unidades	Valores de Referência	
	Ponto 01	Ponto 02		PRC nº 5/2017	Conama 357/2005 - Classe 2 nº
Aspecto	Límpido	Límpido	--	Límpido	-
Cor Aparente	2,85	2,63	uH	15	-
pH	5,95	5,80	--	6 a 9,5	6 a 9,0
Odor	Inodoro	Inodoro	-		
Turbidez	1,14	1,92	NUT	5	100

Parâmetros Analisados	Resultados		Unidades	Valores de Referência	
	Ponto 01	Ponto 02		PRC nº 5/2017	Conama nº 357/2005 - Classe 2
Alcalinidade Total	15,18	15,18	mg/L	280	-
Ferro	0,16	0,14	mg/L	0,3	-
Dureza	4,08	8,16	mg/L	500	-
Oxigênio Dissolvido	6,31	5,29	mg/L	--	5
Fósforo	ND	ND	mg/L	0,03	0,1
Condutividade	24,5	16,5	µs/cm	3.000	-
Manganês	ND	ND	mg/L	0,1	-
DQO	12,4	11,4	mg/L	--	-
DBO	3,10	2,9	mg/L	--	5
Nitrogênio	< 1,00	< 1,00	mg/L	2	2,18
TDS	5,69	18,4	mg/L	500	500
Nitrato	1,25	1,24	mg/L	10	10
NMP Coliformes totais	Presente	Presente	-	Ausência	-
NMP Coliformes termotolerantes	Ausente	Ausente	-	Ausência	-

Fonte: Ficha de Análises de Água – Quinosan (Anexo E).

Os resultados analíticos para todos os parâmetros avaliados mostram que a sua qualidade se enquadra naquele estabelecido pela resolução Conama 357/2005, para classe 2, destacando a presença de coliformes totais.

Quanto ao uso dos recursos hídricos superficiais, está previsto o lançamento de águas pluviais no ribeirão Santa Maria, após passagem nos reservatórios de retenção de qualidade e quantidade. Em relação a esgotamento sanitário, não haverá lançamento direto, ocorrendo a captação através do sistema da Caesb.

7.6 QUALIDADE DO AR

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

A coleta foi realizada a 1,5 m do solo em uma vazão de 2 litros por minutos, seguindo a *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* e Resolução Conama nº 003/1990. Os pontos de amostragem estão mostrados na Figura 7.29.



Figura 7.29. Pontos de Amostragem da Qualidade do Ar.

A campanha de amostragem foi realizada em agosto de 2018, compreendendo o período da seca, em que ocorre naturalmente uma maior suspensão de particulados. Os resultados estão apresentados na Tabela 7.19.

Tabela 7.19. Resultados da avaliação da qualidade do ar obtidos nas campanhas de amostragem.

Itens Analisados	Produto Ar Ambiente		Padrão/Primário	Padrão/Secundário	Avaliação
	Ponto 1	Ponto 2			

Fumaça	17,0 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	15,0 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	Satisfatório
Partículas Totais em suspensão (PTS)	25 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	30 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	240 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	Satisfatório
Partículas Inaláveis (PI)	32,0 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	29,0 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	150 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	Satisfatório
SO ₂	1.0 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	1.0 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	365 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	Satisfatório
CO	2,0 ppm	2,0 ppm	35 ppm	35 ppm	Satisfatório
NO ₂	18,0 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	13,0 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	320 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	190 $\mu\text{m}/\text{m}^3$	Satisfatório

Os resultados se mostraram como satisfatórios, ficando bem abaixo dos limites estabelecidos, indicando uma boa qualidade do ar para a região. No momento da implantação do empreendimento é esperado uma maior suspensão de particulados devido a etapa de terraplanagem, mas que serão efeitos temporários e que não irá prejudicar significativa a vizinhança da região

7.7 RUÍDO

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

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

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

Nível Estatístico (L10): é o nível sonoro que foi ultrapassado em 10% do tempo de medição, e pode ser considerado como o ruído máximo no período, excluídos os picos sonoros que ocorrem somente em 10% do tempo;

Nível Estatístico (L90): é o nível sonoro que foi ultrapassado em 90% do tempo de medição, correspondendo, por definição, ao ruído de fundo. É assim chamado, pois, ao cessarem as principais fontes sonoras, resta um nível sonoro “de fundo”, oriundo de fontes dispersas e distantes, que não cessa;

Nível Máximo (L_{max}): maior nível sonoro detectado durante o período de amostragem;

Nível Mínimo (L_{mín}): menor nível sonoro detectado durante o período de amostragem;

Nível Contínuo Equivalente (Leq): representa o nível médio contínuo de energia sonora, equivalente ao sinal variável medido. O Leq é particularmente útil na avaliação de incômodo, situações de poluição sonora e reações subjetivas diante do ruído.

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

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

A área analisada é circundada a oeste pela BR-040, a Leste com a VC – 371 e ao sul DF-290, vias que possuem intenso fluxo de veículos. A área do empreendimento está localizada na região Administrativa de Santa Maria RA-XIII, enquadrada dentro da Zona Urbana de Expansão e Qualificação ZUEQ - 18, com densidade média conforme registrado no PDOT (2012). A área de estudo é recoberta basicamente por pastagens e cerrado ralo com indivíduos espaçados, com algumas chácaras. Os dados de campo foram levantados no dia 22 de março de 2021.

A Tabela 7.20 apresenta especificações dos dois equipamentos utilizados na avaliação de ruído durante o levantamento de dados, sendo um medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro) e um calibrador acústico.

Tabela 7.20. Descrição dos equipamentos de medição.

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

A calibração do decibelímetro foi feita no dia 02 de julho de 2020 e o número certificado de calibração do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) é: PC – 240520/20. A Figura 7.30 mostra a foto do medidor de nível de pressão sonora (decibelímetro) utilizado no campo.

A verificação e regulagem do calibrador acústico foi feita no 02 de julho de 2020 e o número certificado de calibração do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) é: PC – 240521/20. A Figura 7.31 mostra a foto do calibrador acústico utilizado no levantamento de campo.



Figura 7.30. Foto do medidor de nível de pressão sonora utilizado no levantamento de campo mostrando que está calibrado.



Figura 7.31. Foto do calibrador acústico utilizado no levantamento de campo.

A medição do nível de pressão sonora foi realizada em dois pontos dentro da área de estudo. A duração de cada medida foi de aproximadamente 10 minutos. A Figura 7.32 mostra a distribuição dos pontos amostrados em campo.

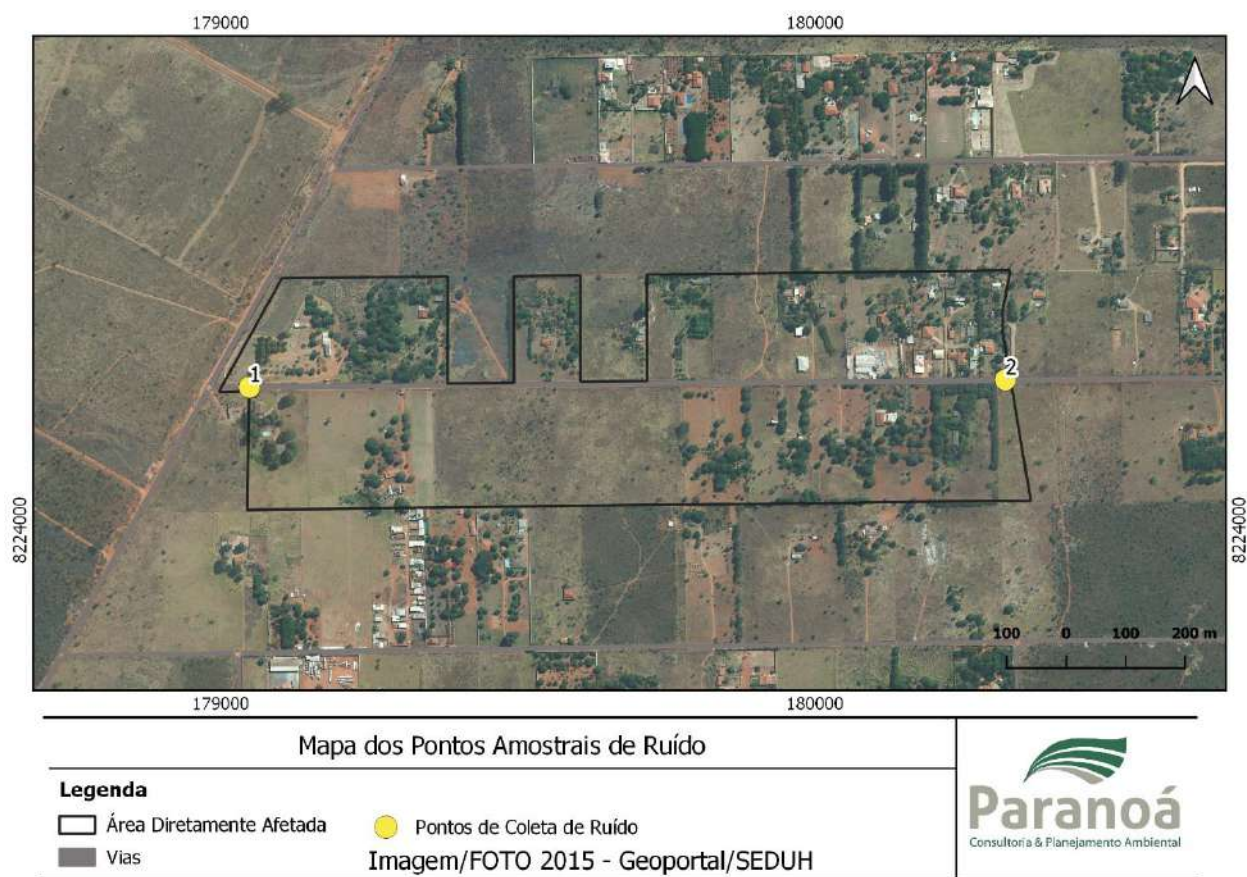


Figura 7.32. Mapa de localização dos pontos de análise de ruído com decibelímetro.

Os dois (2) pontos amostrais possuem posicionamento estratégico em relação a avaliação do ruído, sendo um (1) deles a oeste da poligonal de estudo mais próximo da BR-040, para que se analise a influência da mesma em relação a área de estudo. No entanto, também, foi verificado um (1) ponto na parte leste da poligonal de estudo visando aferir se há influência da VC-371.

Tabela 7.21. Coordenadas dos pontos de ensaio de infiltração. Projeção UTM, Datum Horizontal SIRGAS 2000, Zona 23S.

Ponto	X	Y
Ponto 01	191.934,00	8.243.367,00
Ponto 02	192.427,00	8.243.581,00

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

Tabela 7.22. Nível de critério de avaliação para ruído em ambientes externos (NBR 10151/2019).

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

7.7.1 Resultados

A partir da extrapolação das referências da Tabela 7.22 para a situação real, constatou-se que a situação local está em conformidade com os valores estabelecidos pela norma exceto pela leitura do ponto 01 no período noturno.

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

Resultados das análises em campo no Ponto 01 para os períodos diurno e noturno.



Figura 7.33. Levantamento de campo no período diurno ponto 01.



Figura 7.35. Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função *DataLogger* para o ponto analisado no período Diurno ponto 01.

Início de medição 22/03/2021 as 14:09'41"

Nível Máximo: 58.50 as 14:16'46"

Nível Mínimo: 39.80 as 14:14'27"

Média: 42.73



Figura 7.34. Levantamento de campo no período noturno ponto 01.

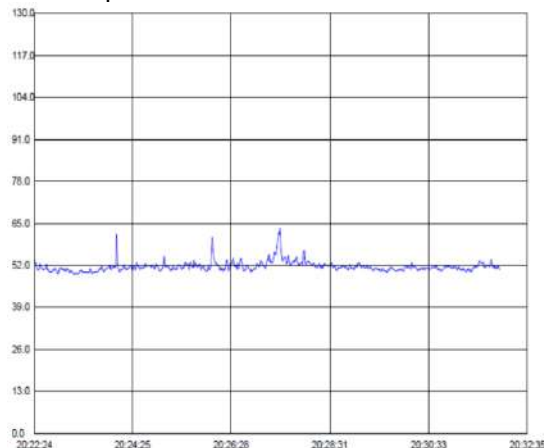


Figura 7.36. Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função *DataLogger* para o ponto analisado no período Noturno ponto 01.

Início de medição 22/03/2021 as 20:22'24"

Nível Máximo: 63.40 as 20:27'29"

Nível Mínimo: 49.10 as 20:23'14"

Média: 51.58

Resultados das análises em campo no Ponto 02 para os períodos diurno e noturno.



Figura 7.37. Foto de levantamento de campo no período diurno ponto 02



Figura 7.38. Foto de levantamento de campo no período noturno ponto 02

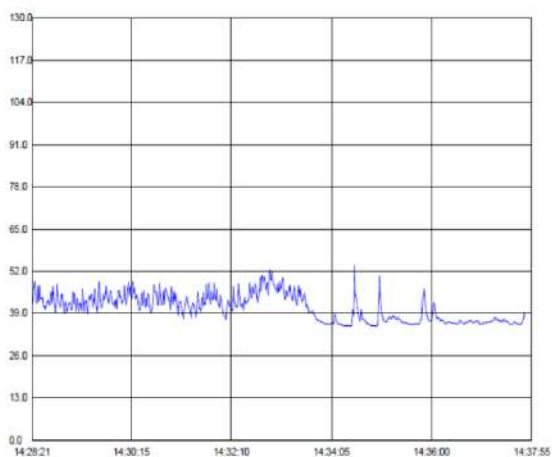


Figura 7.39. Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função DataLogger para o ponto analisado no período Diurno ponto 02.

Início de medição 22/03/2021 as 14:28'21"
Nível Máximo: 53.80 as 14:34'31"
Nível Mínimo: 35.10 as 14:34'26"

Média: 40.72



Figura 7.40. Gráfico gerado pelo decibelímetro com a função DataLogger para o ponto analisado no período Noturno ponto 02.

Início de medição 22/03/2021 as 20:07'14"
Nível Máximo: 54.40 as 20:07'14"
Nível Mínimo: 41.60 as 20:08'53"

Média: 43.71

Tabela 7.23. Pontos de levantamento de campo com decibelímetro.

Ponto	Horário Campo Diurno	Campo Diurno [dB(A)]	Horário Campo Noturno	Campo Noturno [dB(A)]	Tipo de área	Referência (norma) [dB(A)]
1	14:09'41"	42.73	20:22'24"	51.58	Área mista, predominantemente residencial	55 Diurno 50 Noturno
2	14:28'21"	40.72	20:07'14"	43.71		

Nota-se que somente o ponto 1 no período noturno obteve um resultado mais elevando em relação a norma, essa variação ocorreu pontualmente pois no momento da medição passou alguns veículos causando muitos ruídos altos próximo ao aparelho, elevando assim o valor da média nesse período.

7.8 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

Ao analisar o histórico de ocupação da gleba, observa-se que nos últimos anos o uso do solo se manteve unicamente para ocupação residencial nos lotes de chácaras. Conforme análise por imagem de satélite e verificado em campo, foi observado uma antropização com a presença de gramíneas e espécies arbustivas-arbóreas exóticas, principalmente frutíferas, animais domésticos, abertura de vias e edificações.

Não foram identificadas extensões de solo exposto, processos erosivos, indícios de contaminação do solo ou deposição de resíduos sólidos potencialmente perigosos. Considerando que toda gleba será parcelada, não é aplicável a execução de projeto de recuperação de áreas degradadas para revegetação da área.

A imagem da propriedade, com base em registros de maio de 2020 é apresentada na Figura 7.41.



Figura 7.41. Vista aérea da poligonal do Residencial Fazenda Santa Maria - Maio/2020. Fonte Google Earth.

8 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FLORA

O presente relatório, que apresenta o inventário florístico e florestal da área de estudo, foi elaborado como parte integrante do RIVI, principalmente no que tange ao diagnóstico ambiental da vegetação interceptada pelo empreendimento. Ademais, as informações e análises apresentadas estão em conformidade com a Legislação Federal e Distrital, como parte dos requisitos para emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) pelo Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), para a instalação do parcelamento.

A instalação do empreendimento em questão requer a remoção das árvores interceptadas pelo mesmo. O presente estudo contribuirá para a caracterização da vegetação nas áreas passíveis à supressão vegetal, permitindo a análise da viabilidade técnica e ambiental do empreendimento e demais medidas compensatórias, de acordo com o Decreto Distrital nº 39.469 de 22 de novembro de 2018, que dispõe sobre a autorização de supressão de vegetação no Distrito Federal.

O inventário florístico e florestal apresentará informações qualitativas e quantitativas da vegetação arbórea-arbustiva ocorrente nas áreas interceptadas pelo empreendimento em análise, considerando as variações florísticas e fitofisionômicas locais. Serão apresentadas informações referentes à composição florística das espécies registradas, a análise fitossociológica, a relação das espécies protegidas por lei e de interesse conservacionista, bem como a avaliação do volume de madeira da vegetação passível à supressão. Estas análises permitirão evidenciar os eventuais impactos ambientais inerentes às ações de supressão vegetal, com posterior apresentação do Plano de Supressão Vegetal (PSV), de maneira a orientar esta atividade e reduzi-los. O cálculo para compensação florestal será apresentado na etapa para requerimento da Licença de Instalação.

8.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

O empreendimento situa-se na Região Administrativa de Santa Maria – RA XII. A área inventariada está localizada entre as coordenadas UTM 23 K 179101 (E) / 8224423 (S); 180327 (E) / 8224437 (S); UTM 22 K 820947 (E) / 8224031 (S); e UTM 23 K 180362 (E) / 8224048 (S), e ocupa aproximadamente 45,89 ha. A área onde será instalado o parcelamento encontra-se parcialmente ocupado por residências e chácaras, sendo que a maioria dos lotes atualmente encontram-se desocupados.

A partir do mapeamento das classes de uso e ocupação do solo, elaborado em ambiente do Sistema de Informação Geográfica (SIG), evidenciou-se classes compostas por vegetação nativa do bioma Cerrado: Cerrado Ralo e Cerrado Típico; e uso alternativo: Áreas Antropizadas, onde a vegetação original encontra-se descaracterizada. A caracterização de cada classe será apresentada no item 8.3.1.

8.2 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido contemplando as etapas de: planejamento, mapeamento, levantamento de campo, identificação de material botânico, padronização, processamento e análise dos dados, seguidos pela elaboração de relatório técnico.

O planejamento contemplou a determinação dos critérios e alinhamento metodológico a serem seguidos para execução do trabalho, a fim de obter resultados padronizados satisfatórios, com uma margem de erro mínima. Nesta etapa do trabalho foram levantados os materiais de campo, assim como análise da base de dados geográficos disponíveis, tais como mapas, imagens de satélite, fotografias aéreas ortorretificadas e arquivos referentes ao traçado da rodovia, dentre outros.

O mapeamento prévio permitiu o reconhecimento da região, evidenciando suas particularidades. A identificação das fitofisionomias de ocorrência e respectivas áreas onde será instalado o empreendimento subsidiou o planejamento dos serviços em campo, gerando um mapa para orientação da equipe responsável pela coleta de dados.

8.2.1 Mapeamento e Levantamento da Vegetação

A caracterização e mapeamento da vegetação na área de supressão foram realizados a partir da análise das Ortofotos georreferenciadas no Sistema de Projeção Cartográfica (UTM) Fuso 22 e 23 Sul, disponíveis do GeoPortal (SEGETH, 2018), cujo ano da imagem analisada data de 2015. O DATUM e o sistema de coordenadas utilizado para a elaboração do mapeamento foi o SIRGAS 2000.

Uma vez definidos os limites da área em estudo, as tipologias de vegetação e fitofisionomias interceptadas foram determinadas em ambiente SIG, cujos resultados foram comparados e alinhados com as observações em campo. Além disso, nesta etapa, ainda foram definidas as áreas ocupadas por usos alternativos do solo.

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

Para o levantamento florístico e florestal foi realizado uma amostragem nas áreas ocupadas por fragmentos de vegetação nativa, e para as áreas antropizadas contendo árvores isoladas e nos quintais, o levantamento foi realizado por meio de censo. Ante ao exposto, no levantamento dos fragmentos de vegetação nativa, adotou-se o sistema de amostragem estratificado, visto que foi verificada heterogeneidade nas áreas classificadas como cerrado sentido restrito, que pôde ser dividido em cerrado típico e cerrado ralo.

8.2.2 Coleta de Dados em Campo

Os trabalhos de campo referentes ao inventário florístico e florestal foram realizados nos meses de março e abril de 2018. Com objetivo de caracterizar a vegetação, a equipe de coleta de dados contou com aparelhos de navegação GPS da marca Garmin, modelo Gpsmap 62sc, câmera fotográfica e mapas em escala 1:2.000 contendo os detalhes do projeto, com os quais foram registradas as árvores passíveis à supressão e pontos de especial interesse.

Os dados e informações inseridos nos aparelhos GPS continham os limites externos da área total em estudo, bem como a localização das parcelas distribuídas, como forma de orientar a amostragem da vegetação.

A seguir, serão apresentadas especificações técnicas correlatas ao arranjo metodológico adotado para a realização do presente inventário florestal.

8.2.2.1 Censo Florestal – Áreas Antropizadas

Em áreas antropizada contendo árvores isoladas, nos quintais e nos fragmentos de campo sujo foi utilizado o Censo, ou Inventário Florestal 100%. Esse tipo de levantamento é comumente empregado em pequenas áreas ou em casos que se deseje obter maior precisão das estimativas, uma vez que consiste no registro de todas as árvores ocorrentes na área de interesse, enquadradas pelo limite mínimo de inclusão pré-determinado. Nesse caso, todas as árvores registradas por meio de censo foram identificadas, mensuradas, plaquetadas e georreferenciadas.

8.2.2.2 Amostragem – Cerrado Ralo e Cerrado Típico

Para o levantamento dos fragmentos de vegetação nativa foi aplicado o sistema de amostragem estratificado, em que foi adotado o método de parcelas de área fixa, composto por unidades amostrais de 1.000 m² (20m x 50m).

Foram instaladas 10 parcelas de 20 x 50 m (0,1 ha), perfazendo uma área amostrada de 1,0 hectares, sendo instaladas cinco parcelas para cada fitofisionomia. Em campo, as parcelas foram instaladas com o auxílio de trenas métricas e demarcadas com estacas de madeira nos quatro vértices, os quais também foram georreferenciados com o auxílio do aparelho GPS.



Mapa de Localização das Parcelas e das árvores do Censo Florestal

Legenda

-  Área Diretamente Afetada
-  Área Inacessível
-  Área de Amostragem

Parcelas

-  Cerrado ralo
-  Cerrado típico

-  Árvores Censo
- FOTO 2015 - Geoportal/SEDUH

Figura 8.1. Figura ilustrativa do mapa de parcelas lançadas em campo no sistema de amostragem estratificada e árvores inventariadas no censo

8.2.3 Avaliação da intensidade e suficiência amostral

8.2.3.1 Suficiência amostral qualitativa

A suficiência amostral qualitativa da amostragem realizada na área em estudo foi avaliada por meio da curva coletora (ou curva espécie-área), que relaciona a área amostrada, ou número de parcelas, com o número de espécies encontradas (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974; FEFILI e VENTUROLI, 2000). Esta metodologia tem como base a ideia de que quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Esse ponto seria a área mínima necessária para representar a comunidade.

8.2.3.2 Suficiência amostral quantitativa - estatística

A suficiência amostral quantitativa (estatística) foi determinada com vistas ao atendimento do limite máximo de erro, determinado em 20% pelo Termo de Referência aplicável ao presente estudo, considerando um nível de probabilidade de 95%. Para a amostragem da vegetação nativa, o processamento estatístico foi realizado considerando o sistema de amostragem estratificado, assim como a amostragem nas áreas de eucalipto considerou o sistema de amostragem simples.

O processamento estatístico do inventário foi realizado, em ambos sistemas, conforme apresentado por Péllico Netto e Brena (1997), por meio dos parâmetros padrões de análises estatísticas, como variância, desvio padrão, erro padrão da média, erro amostral percentual, intervalos de confiança, dentre outros.

8.2.4 Inventário Florestal Qualitativo

8.2.4.1 Composição e Riqueza florística

A identificação botânica em nível de família, gênero e espécie foi realizada mediante consultas em literatura específica. A partir da identificação dos indivíduos amostrados em campo, foi gerada uma lista de espécies tendo por referência o sistema filogenético de classificação APG IV – Angiosperm Phylogeny Group (2016), na qual as espécies foram classificadas ao nível de família botânica, gênero, espécie e nome comum.

A grafia, validade dos nomes científicos e a origem em relação ao bioma Cerrado (exótica ou nativa) foram verificadas no banco de dados disponibilizados pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro (REFLORA, 2018) e na lista da Flora Vascular do Bioma Cerrado gerada por Mendonça et al. (2008).

8.2.4.2 Parâmetro da Estrutura Horizontal- Fitossociologia

Os parâmetros que expressam a estrutura horizontal da vegetação são densidade, frequência e dominância, os quais permitem inferir a posição sociológica de uma determinada espécie em uma comunidade arbórea a partir do cálculo do Índice de Valor

de Cobertura (IVC), e/ou Índice Valor de Importância (IVI) (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974; KENT e COKER, 1992). A tabela seguinte apresenta a síntese das variáveis e fórmulas utilizadas na composição do Índice de Valor de Cobertura e do Índice de Valor de Importância (Adaptado de Araújo *et al.* 2016):

Tabela 8.1. Síntese das variáveis e fórmulas utilizadas na composição do Índice de Valor de Cobertura (Adaptado de Araújo *et al.* 2016)

Variáveis fitossociológica	Unidade	Fórmula
Nº de indivíduos da espécie <i>i</i> (N_i)	Indivíduo	
Nº total de indivíduos da amostra (N_{Total})	Indivíduo	$N_{Total} = \sum_{i=1}^S N_i$
Área total da amostra (A)	Hectare (ha)	
Densidade Absoluta da espécie <i>i</i> (D_{Ai})	Indivíduo/ha	$D_{Ai} = \frac{N_i}{A}$
Densidade Relativa da espécie <i>i</i> (D_{Ri})	%	$D_{Ri} = \left(\frac{D_{Ai}}{N_{Total}} \right) \times 100$
Diâmetro Basal da espécie <i>i</i> (Db_i)	Metros (m)	
Área basal total da espécie <i>i</i> (G_i)	m ²	$G_i = \frac{\pi Db_i^2}{4}$
Área basal total da amostra (G)	Há	$G = \sum_{i=1}^S G_i$
Dominância Absoluta da espécie <i>i</i> (Do_{Ai})	m ² /ha	$Do_{Ai} = \left(\frac{G_i}{A} \right) \times 100$
Dominância Relativa da espécie <i>i</i> (Do_{Ri})	%	$Do_{Ri} = \left(\frac{Do_{Ai}}{\sum_{i=1}^S Do_{Ai}} \right) \times 100$
Frequência Absoluta da espécie <i>i</i> (F_{Ai})	U.A.	$F_{Ai} = \left(\frac{P_i}{P} \right) \times 100$
Frequência Relativa da espécie <i>i</i> (FR_i)	%	$FR_i = \left(\frac{F_{Ai}}{\sum F_{Ai}} \right) \times 100$
Índice de Valor de Cobertura da espécie <i>i</i> (IVCi)	%	$IVCi = D_{Ri} + Do_{Ri}$
Índice de Valor de Importância da espécie <i>i</i> (IVIi)		$IVIi = D_{Ri} + Do_{Ri} + FR_i$

8.2.4.3 Índices de Diversidade

Para analisar a diversidade florística foi utilizado o Índice de Shannon (MAGURRAN, 1988), assumindo que os indivíduos são amostrados de forma aleatória a partir de um conjunto infinitamente grande e que todas as espécies são representadas na amostra (FELFILI e REZENDE 2003). Seu valor usualmente encontra-se entre 1,5 e 3,5, embora em casos excepcionais possa exceder a 4,5 (MAGURRAN, 1988). Conforme Kent e Coker (1992) este índice é dado por:

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

Equação 1. Índice de Shannon

Em que:

p_i = proporção de indivíduos ou abundância da i -ésima espécie expressa como uma proporção da cobertura total, dado por: $p_i = n_i / N$

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

N = número total de indivíduos;

$\ln$ = logaritmo neperiano.

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

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

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

Equação 2. Índice de Pielou

Em que:

H' = Índice de Shannon;

S = número de espécies presentes;

$\ln$ = logaritmo neperiano.

8.2.5 Espécies Imunes ao Corte ou de Interesse Conservacionista

Para a identificação das espécies protegidas por Lei, de interesse conservacionista e/ou ameaçadas de extinção, foram utilizadas: a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção estabelecida pela Portaria Nº 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente; e o Decreto Distrital nº 39.469 de 22 de novembro de 2018, que dispõe sobre a autorização de supressão de vegetação nativa, a compensação florestal, o manejo da arborização urbana em áreas verdes públicas e privadas e a declaração de imunidade

ao corte de indivíduos arbóreos situados no âmbito do Distrito Federal. Segue a redação do Art. 45 do referido Decreto:

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

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

8.2.6 Inventário Florestal Quantitativo

Inventários Florestais Quantitativos se destinam a quantificar as informações dendrométricas de uma comunidade florestal ou arbóreo-arbustiva, a exemplo da área basal, volume madeireiro, biomassa e carbono, dentre outros. Essas informações são de grande utilidade para a avaliação de eventuais impactos ambientais, bem como para o correto planejamento da supressão vegetal, que deverá ser realizada mediante a otimização do uso e do aproveitamento da madeira, destinação apropriada do produto, observância dos requisitos técnicos e ambientais, bem como cumprimento da legislação ambiental federal e distrital.

8.2.6.1 Estimativa do Volume de Madeira

Para o cálculo volumétrico da vegetação nativa interceptada pela área do empreendimento foi utilizada equações ajustadas conforme as fitofisionomias e demais usos do solo registrados na área. Para as áreas ocupadas por Cerrado sentido restrito (Ralo e Típico), utilizou-se o modelo desenvolvido por Rezende, em estudo realizado no Distrito Federal (REZENDE et al., 2006).

Cabe ressaltar que para o cálculo volumétrico das áreas cujo uso do solo foi predominante classificado como “Áreas antropizadas”, optou-se por utilizar a equação ajustada por Rezende et al. (2006), considerando que a florística dessas áreas é composta predominantemente por árvores nativas, remanescentes de cerrado sentido restrito. Para a estimativa das árvores exóticas, os cálculos volumétricos foram efetuados a partir da aplicação de equações aliadas à utilização de fator de forma (ff) para cada fuste, a partir dos quais se estimou os volumes do material lenhoso contido nessas árvores.

$$Vol.m^3 = 0,000109 Db^2 + 0,0000415 Db^2 * H$$

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

$$Vol.m^3 = AB \times H \times ff \quad \therefore ff = 0,50$$

Equação 4: Volume espécies exóticas com casca

Em que:

Vol.m³ = volume total, em m³;

Db = diâmetro tomada à altura da base (0,30 cm do solo), em cm;

H = altura total, em m;

AB = Área Basal, em m²;

ff = Fator de forma.

8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.3.1 Mapeamento e Classes de Uso e Ocupação do Solo

Os resultados do mapeamento, em conjunto com as informações obtidas durante a coleta de dados em campo, apontam que na área onde será instalado o empreendimento ocorrem fragmentos de vegetação nativas do bioma Cerrado. As espécies encontradas são comuns à formação savânica do bioma, além de espécies exóticas introduzidas por moradores e ocupantes dessas áreas.

A caracterização fitofisionômica registrou a ocorrência de fragmentos remanescentes de vegetação nativa, correspondentes à fitofisionomia Cerrado Sentido Restrito - com seus subtipos: Cerrado Típico e Cerrado Ralo, além dos remanescentes de vegetação nativa, foram evidenciadas áreas antropizadas contendo árvores isoladas na área (Figura 8.2). As áreas e percentuais de ocupação de cada classe serão apresentadas na Tabela 8.2.

Tabela 8.2. Classes de Uso e Ocupação do Solo e suas respectivas áreas em hectares e percentual

Classes de uso e ocupação do solo	Área Total	
	Hectares	%
Cerrado Ralo	1,24	2,7%
Cerrado Típico	2,7	5,9%
Área Antropizada	40,70	88,6%
Estradas	1,31	2,9%
Total	45,95	100

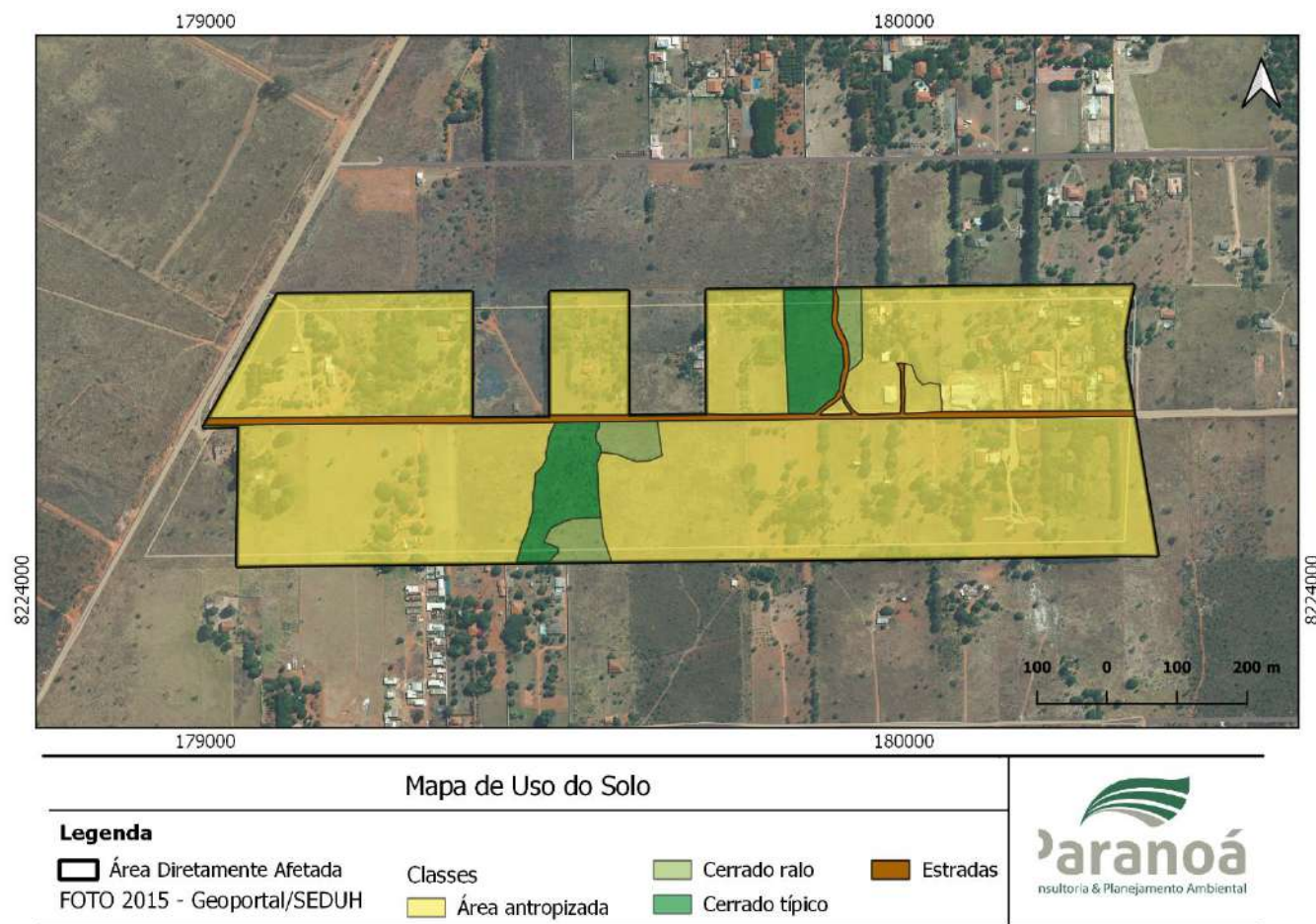


Figura 8.2. Figura ilustrativa do Mapa de Uso e Ocupação do Solo da propriedade onde será instalado o empreendimento

8.3.1.1 Cerrado Sentido Restrito - Ralo

O Cerrado Ralo é um subtipo fitofisionômico do Cerrado Sentido Restrito, que tem uma cobertura arbórea de 5 a 20% e altura média de dois a três metros, sendo a forma mais baixa e menos densa entre os subtipos (RIBEIRO e WALTER, 2008). O estrato arbustivo e herbáceo desse tipo é mais evidente e presente que nos outros subtipos. Cobre uma área de 1,24 ha (2,69%) da área do empreendimento. Foi verificado que essas áreas ocupadas por cerrado ralo se encontram sobre intensa pressão antrópica, em mal estado de conservação.

8.3.1.2 Cerrado Sentido Restrito – Típico

O Cerrado Típico também é um subtipo do Cerrado Sentido Restrito; tem de 20 a 50% de cobertura arbórea, e uma altura média de três a cinco metros (RIBEIRO e WALTER, 2008). Ainda segundo os autores ele é a forma mais comum e é intermediária entre o Cerrado Denso e o Cerrado Ralo. No empreendimento ocupa uma área de 2,70 hectares (5,88%). As avaliações em campo em conjunto com a análise dos dados permitem indicar que, tal como o cerrado ralo, esse ambiente se encontra mal preservado, com baixa densidade de indivíduos e ocorrência de gramíneas invasoras.

8.3.1.3 Áreas Antropizadas e Estradas

Na poligonal do condomínio registraram-se usos alternativos do solo relacionados às atividades antrópicas, no qual a vegetação original foi parcialmente ou completamente descaracterizadas, dando lugar, principalmente, a construções, pomares e estradas rurais. Sendo assim, são regiões bastante descaracterizadas em relação às tipologias vegetais naturais que originalmente ocupavam essas regiões. Dessa forma, 40,70 hectares são de áreas antropizadas, abarcando 88,58% da área total e 1,31 ha é de estrada, abarcando 2,85% da área total.

8.3.2 Inventário Florestal Qualitativo

8.3.2.1 Suficiência amostral qualitativa dos estratos arbóreo-arbustivo

Na análise da suficiência amostral qualitativa das espécies arbóreas e arbustivas para os estratos de vegetação natural (Cerrado Típico e Ralo), a curva coletora demonstrou que com 06 parcelas, ou seja, 60% do número de parcelas amostradas, 35 espécies (88% do número de espécies presentes nos estratos supracitados) já haviam sido registradas. Até a parcela 09 houve um incremento, registrando, 39 espécies (98%), e na última parcela houve o acréscimo de apenas uma espécie (2%).

Ante ao exposto, o comportamento da curva-coletor demonstra nítida tendência à estabilização, devido ao baixo incremento de espécies registrado a partir da metade das unidades amostrais inventariadas, indicando dessa maneira que a amostragem realizada foi suficiente para atender a suficiência amostral qualitativa (Figura 8.3). Ademais, durante os caminhamentos das nas áreas de cerrado típico e ralo ao longo da

amostragem, não foi constatado nenhuma espécie diferente daquelas registradas nas parcelas amostrais.

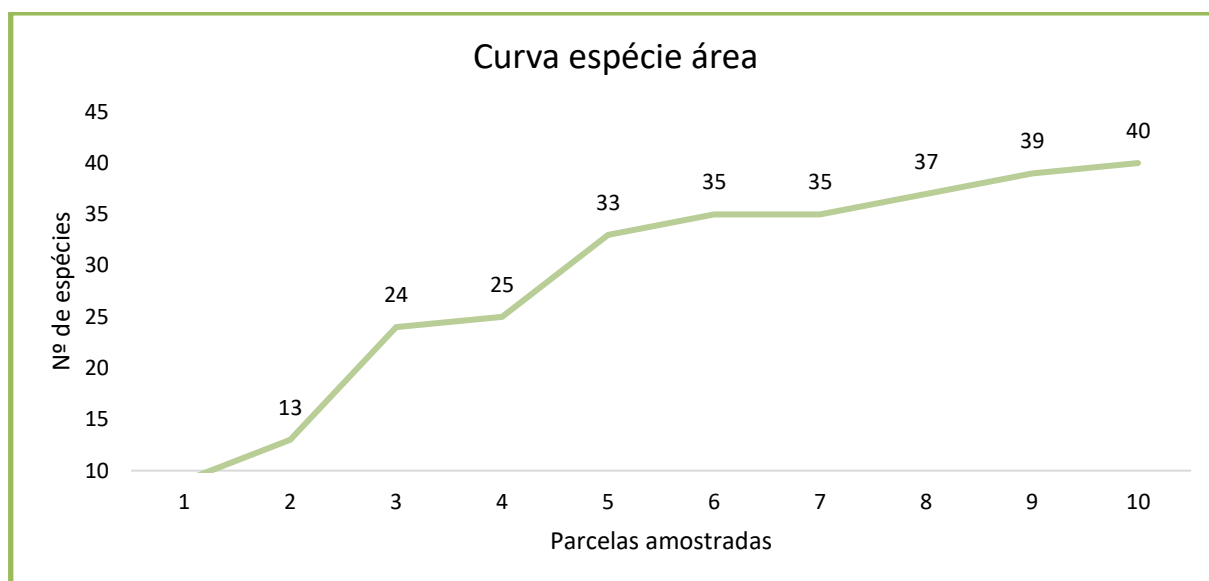


Figura 8.3. Curva coletora gerada a partir dos dados coletados na amostragem

8.3.2.2 Composição Florística

A composição florística registrada nas áreas levantadas por meio de amostragem (cerrado ralo e cerrado típico) registrou um total de 470 fustes e 436 indivíduos, dos quais 10 fustes e 10 indivíduos foram encontrados mortos, representando cerca de 2,13% e 2,29% do total, respectivamente. Nas áreas levantadas por meio de censo (áreas antropizadas) registrou-se um total de 3.665 fustes e 2.691 indivíduos, sendo 155 fustes (4,2% do total) e 106 indivíduos (3,9% do total) registrados como mortos.

Os indivíduos vivos registrados em todas as áreas distribuíram-se em 57 famílias, 142 gêneros e 187 espécies (Tabela 8.3). O grau taxonômico de determinação alcançou o índice de 90% de identificação em relação às espécies e 97% em relação aos gêneros. A larga ocorrência de espécies exóticas impactou no índice de identificação, ampliando significativamente a composição florística com espécies muitas vezes de difícil identificação pela falta de material de referência disponível, inclusive com o registro de espécies exóticas à flora brasileira.

Considerando apenas as áreas ocupadas por Cerrado típico e ralo, foram computadas 40 espécies, todas nativas de Cerrado, sendo que algumas ocorreram apenas nessas áreas: *Andira vermifuga*, *Davilla elliptica*, *Dimorphandra mollis*, *Erythroxylum tortuosum*, *Palicourea rigida*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Tocoyena formosa* e *Vellozia squamata*.

Nas áreas de censo – áreas antropizadas com árvores isoladas – ocorreram 181 espécies, e destas 4 não foram identificadas em nenhum nível. Dessas espécies, 60 foram classificadas como exóticas à flora brasileira, não tendo ocorrência nos outros estratos, a exemplo: *Mangifera indica*, *Persea americana*, *Artocarpus heterophyllus*, *Dyopsis lutescens*, *Syzygium cumini*, dentre outras.

As famílias com o maior número de espécies foram Fabaceae (com 31 espécies), Myrtaceae (com 12 sp.), Bignoniaceae (11 sp.), Anacardiaceae e Moraceae (com 8 espécies cada) (Figura 8.4).

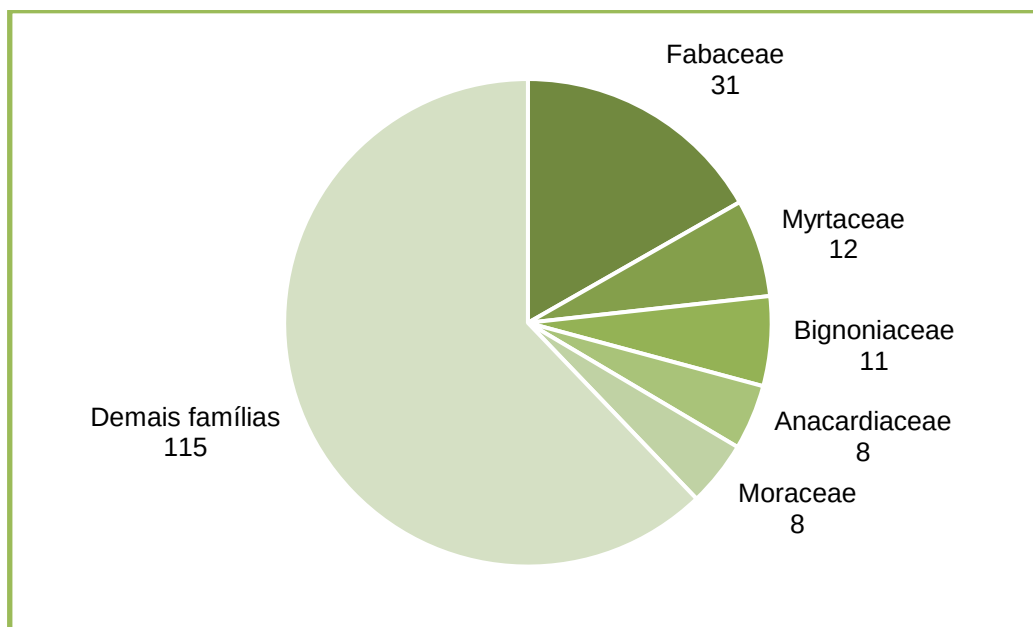


Figura 8.4. Famílias com o maior número de espécies

Tabela 8.3. Lista florística registrada na amostragem e no censo realizado na poligonal do empreendimento.

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Nativa Cerrado
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica Brasil
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Nativa Cerrado
	<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira salsa	Nativa Cerrado
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira vermelha	Nativa Cerrado
	<i>Spondias mombin</i> L.	Caja da mata	Nativa Cerrado
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Nativa Cerrado
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	Nativa Cerrado
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum do cerrado	Nativa Cerrado
	<i>Annona montana</i> Macfad.	Jaca de pobre	Nativa Cerrado
	<i>Annona mucosa</i> Jacq.	Araticum/Graviola brava	Nativa Brasil
	<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	Exótica Brasil
	<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	Exótica Brasil
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Pinha	Exótica Brasil
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Peroba	Nativa Cerrado
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Peroba do cerrado	Nativa Cerrado
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	Nativa Cerrado
	<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga	Exótica Brasil
Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> (Bull) L. H. Bailey	Árvore da felicidade	Exótica Brasil
	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	Mandiocão do cerrado	Nativa Cerrado
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro do Paraná	Nativa Brasil
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Nativa Cerrado
	<i>Caryota urens</i> Jacq.	Palmeira rabo de peixe	Exótica Brasil

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco da Bahia	Exótica Brasil
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palmeira-areca	Exótica Brasil
	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Palmeira imperial	Exótica Brasil
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Nativa Cerrado
Asparagaceae	<i>Dracaena</i> sp.01	Dracena	Exótica Brasil
	<i>Dracena</i> sp.02	Dracena	Exótica Brasil
	<i>Dracena</i> sp.03	Dracena	Exótica Brasil
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> A.DC.	Bácaris	Nativa Cerrado
	<i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Delile) Sch.Bip. ex Walp.	Boldo	Exótica Brasil
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Coração-de-negro	Nativa Cerrado
	<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob.	Assa Peixe	Nativa Cerrado
	<i>Vernonia condensata</i> Baker	Boldo baiano	Nativa Cerrado
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	cuitê	Nativa Cerrado
	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê verde	Nativa Cerrado
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Nativa Cerrado
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê amarelo do cerrado	Nativa Cerrado
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Pau d'arco	Nativa Cerrado
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba	Nativa Cerrado
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Caraíba	Nativa Cerrado
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Ipê rosa	Nativa Cerrado
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	Nativa Cerrado
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê de jardim	Exótica Brasil
Bixaceae	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	Bolsa de pastor/Mandioquinha do campo	Nativa Cerrado
	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Nativa Cerrado
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Pau santo	Nativa Cerrado

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	Exótica Brasil
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequizeiro	Nativa Cerrado
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek 1830	Congonha	Nativa Cerrado
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Nativa Brasil
Clusiaceae	<i>Garcinia xanthochymus</i> Hook. f. ex T. Anders.	Mangostão	Exótica Brasil
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete copas	Nativa Cerrado
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Cabelo de negro	Nativa Cerrado
	<i>Rourea induta</i> Planch.	Pau de porco	Nativa Cerrado
Curcubitaceae	<i>Sicyos edulis</i> Jacq.	Chuchu	Nativa Brasil
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Lixeirinha	Nativa Cerrado
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Olho de boi	Nativa Cerrado
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Fruta-de-pomba	Nativa Cerrado
	<i>Erythroxylum myrsinites</i> Mart.	Fruto de pombo	Nativa Cerrado
	<i>Erythroxylum</i> sp.	-	Nativa Cerrado
	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Cabelo-de-negro	Nativa Cerrado
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Muxiba-comprida	Nativa Cerrado
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	Cróton	Nativa Brasil
	<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	Cabeça de velho	Exótica Brasil
	<i>Euphorbia</i> sp.	-	Exótica Brasil
	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Avelós	Exótica Brasil
	<i>Euphorbia umbellata</i>	Janaúba	Exótica Brasil
	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Indaguaçu	Nativa Brasil
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico branco	Nativa Cerrado
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico	Nativa Cerrado
	<i>Andira paniculata</i> Benth.	Mata barata	Nativa Cerrado

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem
	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Angelim amargoso	Nativa Cerrado
	<i>Bauhinia</i> sp.	Pata de vaca	Nativa Brasil
	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata de vaca	Nativa Brasil
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira preta	Nativa Cerrado
	<i>Cassia</i> sp.	-	Nativa Brasil
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Clitória	Nativa Cerrado
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Jacarandá do cerrado	Nativa Cerrado
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica Brasil
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Faveiro-do-campo	Nativa Cerrado
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru	Nativa Cerrado
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Orelha-de-macaco	Nativa Cerrado
	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Orelha-de-macaco	Nativa Cerrado
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá do cerrado	Nativa Cerrado
	<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Amargosinha	Nativa Cerrado
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Exótica Brasil
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau ferro	Nativa Brasil
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandá cascudo	Nativa Cerrado
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Sansão do campo	Nativa Cerrado
	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau Brasil	Nativa Brasil
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Cambuí	Nativa Cerrado
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira branca	Nativa Cerrado
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Sucupira branca	Nativa Cerrado
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvú	Nativa Brasil
	<i>Senna</i> sp.	-	Nativa Cerrado
	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	Caraíba amarelo	Nativa Cerrado

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Nativa Cerrado
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Exótica Brasil
	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Espinhilo	Nativa Cerrado
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Milho-de-grilo	Nativa Cerrado
	<i>Lavandula</i> sp.	Alfazema	Exótica Brasil
	<i>Vitex</i> sp.	-	Nativa Brasil
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Canela	Exótica Brasil
	<i>Lauracea</i> sp.	Louro	Nativa Brasil
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Canela do Brejo	Nativa Cerrado
	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Exótica Brasil
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá rosa	Nativa Cerrado
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Quina do cerrado	Nativa Cerrado
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Exótica Brasil
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Murici rosa	Nativa Cerrado
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss	Murici	Nativa Cerrado
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Murici-macho	Nativa Cerrado
	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	Exótica Brasil
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Barriguda	Nativa Cerrado
	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira do cerrado	Nativa Cerrado
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibiscu	Exótica Brasil
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Munguba	Nativa Brasil
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Mamonarana	Nativa Cerrado
	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Xixá	Nativa Cerrado
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	Exótica Brasil
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Nativa Cerrado

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catiguá	Nativa Cerrado
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruta pão	Exótica Brasil
	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	Exótica Brasil
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mama cadela	Nativa Cerrado
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Exótica Brasil
	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Gameleira	Exótica Brasil
	<i>Ficus</i> sp.	Ficus	Exótica Brasil
	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira	Exótica Brasil
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	Exótica Brasil
Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis</i> G. Don ex Loud.	Escova de garrafa	Exótica Brasil
	<i>Eucaliptus</i> sp.	Eucalipto	Exótica Brasil
	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	Nativa Cerrado
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	Nativa Brasil
	<i>Myrcia</i> sp.	-	Exótica Brasil
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabeira do campo	Nativa Cerrado
	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Jaboticaba	Nativa Brasil
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Exótica Brasil
	<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	Araçá-cascudo	Nativa Cerrado
	<i>Psidium</i> sp.	-	Nativa Brasil
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamelão	Exótica Brasil
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo amarelo	Exótica Brasil
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Buganvília	Nativa Cerrado
	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Caparrosa	Nativa Cerrado
	<i>Neea theifera</i> Oerst.	Caparrosa-branca	Nativa Cerrado
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Vassoura-de-bruxa	Nativa Cerrado

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem
Oleaceae	<i>Jasminum officinale</i> L.	Jasmim	Exótica Brasil
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Cerveja de pobre	Nativa Cerrado
Oxalidaceae	<i>Ni. 02</i>	Falsa carambola	Exótica Brasil
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i> Engelm	Pinheiro	Exótica Brasil
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cafezinho do cerrado	Nativa Cerrado
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne de vaca	Nativa Cerrado
Proteaceae	<i>Macadamia integrifolia</i> Maid. & Bet.	Macadamia	Exótica Brasil
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva japonesa	Exótica Brasil
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nêspera	Exótica Brasil
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	Nativa Cerrado
	<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Bate-caixa	Nativa Cerrado
	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Vidro	Nativa Cerrado
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	Genipapo-bravo	Nativa Cerrado
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro	Exótica Brasil
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mexirica	Exótica Brasil
	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck	Laranja	Exótica Brasil
	<i>Citrus</i> sp.	-	Exótica Brasil
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Língua de tamadua	Nativa Cerrado
Sapindaceae	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Lichia	Exótica Brasil
	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Tingui	Nativa Cerrado
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitomba	Nativa Cerrado
Sapotaceae	<i>Mimusops</i> sp.	Abricó	Nativa Brasil
	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Curiola	Nativa Cerrado
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Grão de galo	Nativa Cerrado
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Dama da noite	Exótica Brasil

Famílias	Espécie	Nome popular	Origem
	<i>Cestrum</i> sp.	Fedegosa	Nativa Brasil
	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Lobeira	Nativa Cerrado
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	Nativa Cerrado
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Laranjinha do cerrado	Nativa Cerrado
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Nativa Cerrado
Velloziaceae	<i>Vellozia squamata</i> Pohl	Canela-de-ema	Nativa Cerrado
Verbenaceae	<i>Duranta repens</i> L.	Pingo de ouro	Exótica Brasil
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra-grande	Nativa Cerrado
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-terra-liso	Nativa Cerrado
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra-roxo	Nativa Cerrado
	<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	Gomeira	Nativa Cerrado
Indeterminadas	Morta	Morta	Morta
	Ni. 01	-	Exótica Brasil
	Ni. 03	Boipé	Exótica Brasil
	Ni. 04	-	Exótica Brasil

8.3.2.3 Estrutura Horizontal – Fitossociologia

- **Estrato 01 e 02 – Cerrado ralo e típico**

A densidade de indivíduos arbóreo-arbustivos vivos registrados na amostragem dos estratos 01 e 02 foi estimada em 426 ind.ha⁻¹, com uma dominância de 3,46 m².ha⁻¹. Os indivíduos mortos foram registrados com densidade de 10 ind.ha⁻¹ e dominância de 0,05 m².ha⁻¹, o que corresponde, aproximadamente a 2,3% da densidade total e 1,43% da dominância total.

A estrutura fitossociológica da área expressou que apenas 10 espécies representam 64,2% do Índice de Valor de Importância (IVI) e 60,5% do Índice de Valor de Cobertura (IVC). As espécies que apresentaram os maiores valores de IVI foram: *Aegiphila verticillata*, *Machaerium opacum*, *Leptolobium dasycarpum*, *Diospyros lasiocalyx*, *Dalbergia miscolobium*, *Eriotheca pubescens*, *Aspidosperma tomentosum*, *Solanum lycocarpum*, *Styrax ferrugineus* e *Psidium laruotteanum* (Tabela 8.4). Vale ressaltar que nas 10 espécies mais representativas em IVC a *Aspidosperma tomentosum* estaria de fora e se acrescentaria a espécie *Hymenaea stigonocarpa*.

Tabela 8.4. Parâmetros fitossociológicos das espécies de indivíduos vivos encontradas na amostragem do Estrato 01 e 02 – Cerrado ralo e típico

Espécie	N	DA	DR	AB m ²	DoA	DoR	U	FA	FR	IVC	IVC %	IVI	IVI %
<i>Aegiphila verticillata</i>	95	95	22,30	0,59	0,59	17,08	6	0,6	4,8	21,9	10,9	44,18	14,73
<i>Machaerium opacum</i>	34	34	7,98	0,60	0,60	17,34	8	0,8	6,4	23,7	11,9	31,72	10,57
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	61	61	14,32	0,29	0,29	8,33	7	0,7	5,6	13,9	7,0	28,25	9,42
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	29	29	6,81	0,21	0,21	6,03	8	0,8	6,4	12,4	6,2	19,24	6,41
<i>Dalbergia miscolobium</i>	12	12	2,82	0,19	0,19	5,51	8	0,8	6,4	11,9	6,0	14,73	4,91
<i>Eriotheca pubescens</i>	14	14	3,29	0,17	0,17	4,99	7	0,7	5,6	10,6	5,3	13,88	4,63
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	31	31	7,28	0,10	0,10	2,78	3	0,3	2,4	5,2	2,6	12,46	4,15
<i>Solanum lycocarpum</i>	10	10	2,35	0,05	0,05	1,56	7	0,7	5,6	7,2	3,6	9,51	3,17
<i>Styrax ferrugineus</i>	7	7	1,64	0,16	0,16	4,63	4	0,4	3,2	7,8	3,9	9,48	3,16
<i>Psidium laruotteanum</i>	12	12	2,82	0,08	0,08	2,34	5	0,5	4,0	6,3	3,2	9,15	3,05
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	10	10	2,35	0,10	0,10	2,89	4	0,4	3,2	6,1	3,0	8,44	2,81
<i>Erythroxylum deciduum</i>	14	14	3,29	0,06	0,06	1,75	4	0,4	3,2	5,0	2,5	8,24	2,75
<i>Handroanthus ochraceus</i>	11	11	2,58	0,05	0,05	1,33	5	0,5	4,0	5,3	2,7	7,91	2,64
<i>Myrsine guianensis</i>	8	8	1,88	0,11	0,11	3,07	2	0,2	1,6	4,7	2,3	6,55	2,18
<i>Qualea grandiflora</i>	6	6	1,41	0,09	0,09	2,52	3	0,3	2,4	4,9	2,5	6,33	2,11
<i>Andira vermifuga</i>	11	11	2,58	0,07	0,07	2,07	2	0,2	1,6	3,7	1,8	6,25	2,08
<i>Qualea multiflora</i>	4	4	0,94	0,11	0,11	3,04	2	0,2	1,6	4,6	2,3	5,58	1,86
<i>Connarus suberosus</i>	8	8	1,88	0,03	0,03	0,97	3	0,3	2,4	3,4	1,7	5,25	1,75
<i>Roupala montana</i>	4	4	0,94	0,01	0,01	0,34	4	0,4	3,2	3,5	1,8	4,48	1,49
<i>Caryocar brasiliense</i>	3	3	0,70	0,06	0,06	1,76	2	0,2	1,6	3,4	1,7	4,06	1,35
<i>Bowdichia virgilioides</i>	3	3	0,70	0,06	0,06	1,59	2	0,2	1,6	3,2	1,6	3,90	1,30
<i>Neea theifera</i>	4	4	0,94	0,01	0,01	0,42	3	0,3	2,4	2,8	1,4	3,76	1,25
<i>Erythroxylum suberosum</i>	3	3	0,70	0,02	0,02	0,56	3	0,3	2,4	3,0	1,5	3,66	1,22

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	U	FA	FR	IVC	IVC %	IVI	IVI %
<i>Dimorphandra mollis</i>	3	3	0,70	0,03	0,03	1,01	2	0,2	1,6	2,6	1,3	3,31	1,10
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	3	3	0,70	0,03	0,03	0,96	2	0,2	1,6	2,6	1,3	3,26	1,09
<i>Pouteria ramiflora</i>	2	2	0,47	0,04	0,04	1,03	2	0,2	1,6	2,6	1,3	3,10	1,03
<i>Kielmeyera coriacea</i>	4	4	0,94	0,02	0,02	0,46	2	0,2	1,6	2,1	1,0	3,00	1,00
<i>Ouratea hexasperma</i>	3	3	0,70	0,02	0,02	0,69	2	0,2	1,6	2,3	1,1	2,99	1,00
<i>Strychnos pseudoquina</i>	2	2	0,47	0,02	0,02	0,45	2	0,2	1,6	2,0	1,0	2,52	0,84
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	3	3	0,70	0,01	0,01	0,30	1	0,1	0,8	1,1	0,6	1,81	0,60
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	1	1	0,23	0,02	0,02	0,69	1	0,1	0,8	1,5	0,7	1,72	0,57
<i>Enterolobium gummiferum</i>	2	2	0,47	0,01	0,01	0,33	1	0,1	0,8	1,1	0,6	1,60	0,53
<i>Davilla elliptica</i>	2	2	0,47	0,01	0,01	0,31	1	0,1	0,8	1,1	0,6	1,57	0,52
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	1	1	0,23	0,01	0,01	0,27	1	0,1	0,8	1,1	0,5	1,31	0,44
<i>Guapira noxia</i>	1	1	0,23	0,01	0,01	0,19	1	0,1	0,8	1,0	0,5	1,22	0,41
<i>Palicourea rigida</i>	1	1	0,23	0,00	0,00	0,11	1	0,1	0,8	0,9	0,5	1,15	0,38
<i>Vellozia squamata</i>	1	1	0,23	0,00	0,00	0,11	1	0,1	0,8	0,9	0,5	1,15	0,38
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,23	0,00	0,00	0,07	1	0,1	0,8	0,9	0,4	1,11	0,37
<i>Tocoyena formosa</i>	1	1	0,23	0,00	0,00	0,07	1	0,1	0,8	0,9	0,4	1,10	0,37
<i>Zeyheria montana</i>	1	1	0,23	0,00	0,00	0,04	1	0,1	0,8	0,8	0,4	1,08	0,36
Total Geral	426	426	100	3,46	3,46	100	125	12,5	100	200	100	300	100

A Figura 8.5 apresenta o histograma da contribuição dos parâmetros do Índice de Valor de Importância para as principais espécies arbórea-arbustivas registradas no levantamento das áreas de cerrado típico e ralo. Essa análise permite avaliar as diferentes estratégias e características das espécies na ocupação e distribuição na área de estudo.

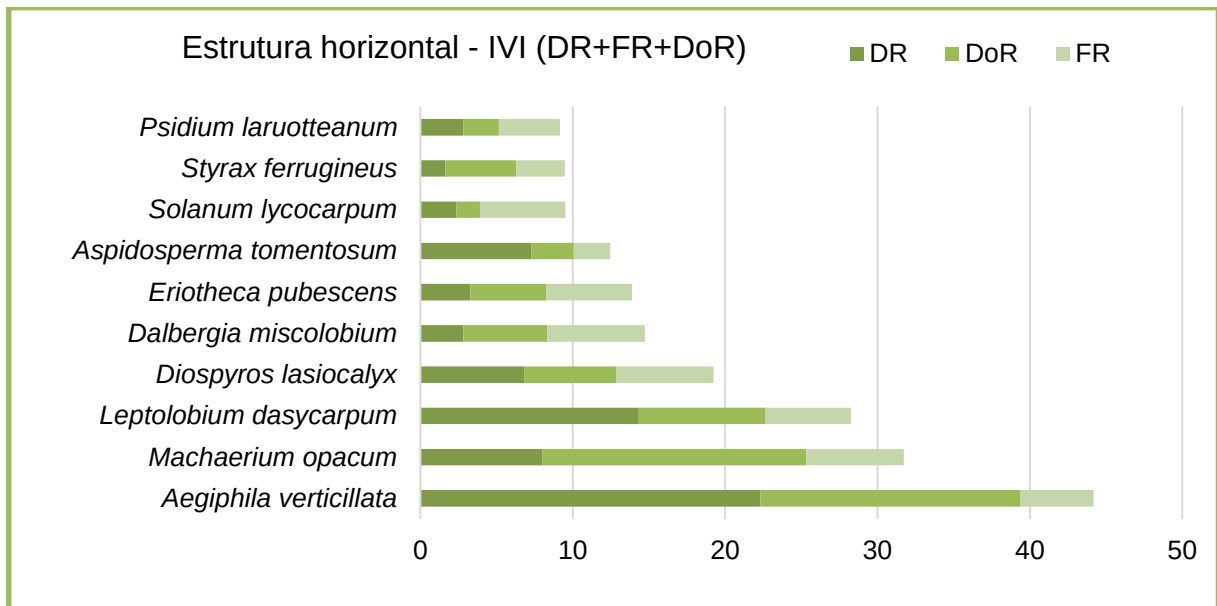


Figura 8.5. Parâmetros fitossociológicos das 10 espécies mais importantes na análise do Índice de Valor de Cobertura (IVI) do Estrato 01 e 02.

A espécie destaque, *Aegiphila verticillata*, apresentou baixa contribuição no parâmetro frequência e forte contribuição de densidade e dominância, ou seja, a espécie colonizou a área com elevado número de indivíduos, possuindo portes médios, mas sua distribuição na área não foi ampla. Por outro lado, percebe-se que a espécie *Solanum lycocarpum* investe, por sua vez, no número de indivíduos e grande distribuição, com forte contribuição do parâmetro da frequência.

A diversidade estimada para o estrato Cerrado denso foi de 2,89 (H') e Equabilidade de 0,78 (J').

• Estrato 03 – Áreas antropizadas

No Estrato 03 foi registrada a densidade de indivíduos arbóreo-arbustivos vivos como 69,47 ind.ha⁻¹, com 5,19 m².ha⁻¹ de dominância. Os indivíduos mortos registraram densidade de 2,85 ind.ha⁻¹ e dominância de 0,12 m².ha⁻¹, o que corresponde respectivamente, a aproximadamente 3,94% da densidade total e 2,2% da dominância total.

A estrutura fitossociológica registrada na área apontou que 57,6% do Índice de Valor de Cobertura foi representado por apenas 10 espécies, sendo elas: *Mangifera indica*, *Persea americana*, *Artocarpus heterophyllus*, *Syzygium cumini*, *Caryocar brasiliense*, *Aegiphila verticillata*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Ficus benjamina*, *Eugenia uniflora* e *Eucalyptus* sp. (Tabela 8.5), sendo todas exóticas, exceto o pequi (*Caryocar brasiliense*).

Tabela 8.5. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na amostragem do Estrato 03 – Áreas antropizadas.

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	IVC	IVC %
<i>Mangifera indica</i>	407	10,9376	15,74	83,1822	2,2354	43,01	58,7	29,4
<i>Persea americana</i>	106	2,8486	4,10	15,2445	0,4097	7,88	12,0	6,0
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	50	1,3437	1,93	13,5712	0,3647	7,02	9,0	4,5
<i>Syzygium cumini</i>	16	0,4300	0,62	10,8041	0,2903	5,59	6,2	3,1
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	81	2,1768	3,13	3,9180	0,1053	2,03	5,2	2,6
<i>Caryocar brasiliense</i>	82	2,2036	3,17	3,5780	0,0962	1,85	5,0	2,5
<i>Ficus benjamina</i>	36	0,9674	1,39	6,8440	0,1839	3,54	4,9	2,5
<i>Eugenia uniflora</i>	100	2,6874	3,87	1,8392	0,0494	0,95	4,8	2,4
<i>Eucaliptus sp.</i>	86	2,3111	3,33	2,7493	0,0739	1,42	4,7	2,4
<i>Aegiphila verticillata</i>	112	3,0098	4,33	0,7243	0,0195	0,37	4,7	2,4
<i>Dyopsis lutescens</i>	99	2,6605	3,83	0,5791	0,0156	0,30	4,1	2,1
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	95	2,5530	3,68	0,5253	0,0141	0,27	3,9	2,0
<i>Leucaena leucocephala</i>	60	1,6124	2,32	2,2904	0,0616	1,18	3,5	1,8
<i>Machaerium opacum</i>	69	1,8543	2,67	1,4138	0,0380	0,73	3,4	1,7
<i>Eriotheca pubescens</i>	56	1,5049	2,17	1,5416	0,0414	0,80	3,0	1,5
<i>Citrus limon</i>	62	1,6662	2,40	0,8951	0,0241	0,46	2,9	1,4
<i>Dalbergia miscolobium</i>	51	1,3706	1,97	1,6769	0,0451	0,87	2,8	1,4
<i>Araucaria angustifolia</i>	40	1,0749	1,55	2,2323	0,0600	1,15	2,7	1,4
<i>Morus nigra</i>	47	1,2631	1,82	1,2442	0,0334	0,64	2,5	1,2
<i>Roystonea regia</i>	18	0,4837	0,70	3,3515	0,0901	1,73	2,4	1,2
<i>Psidium guajava</i>	43	1,1556	1,66	1,0950	0,0294	0,57	2,2	1,1
<i>Anacardium occidentale</i>	37	0,9943	1,43	0,8350	0,0224	0,43	1,9	0,9
<i>Solanum lycocarpum</i>	43	1,1556	1,66	0,3058	0,0082	0,16	1,8	0,9

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	IVC	IVC %
<i>Plinia cauliflora</i>	25	0,6718	0,97	1,0287	0,0276	0,53	1,5	0,7
<i>Delonix regia</i>	8	0,2150	0,31	2,2048	0,0593	1,14	1,4	0,7
<i>Cocos nucifera</i>	18	0,4837	0,70	0,9700	0,0261	0,50	1,2	0,6
<i>Annona montana</i>	24	0,6450	0,93	0,5162	0,0139	0,27	1,2	0,6
<i>Connarus suberosus</i>	28	0,7525	1,08	0,1718	0,0046	0,09	1,2	0,6
<i>Cedrela fissilis</i>	9	0,2419	0,35	1,4230	0,0382	0,74	1,1	0,5
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	25	0,6718	0,97	0,1946	0,0052	0,10	1,1	0,5
<i>Syzygium jambos</i>	7	0,1881	0,27	1,3396	0,0360	0,69	1,0	0,5
<i>Dracaena sp.01</i>	23	0,6181	0,89	0,1596	0,0043	0,08	1,0	0,5
<i>Peltophorum dubium</i>	9	0,2419	0,35	1,0749	0,0289	0,56	0,9	0,5
<i>Ficus elastica</i>	10	0,2687	0,39	0,9620	0,0259	0,50	0,9	0,4
<i>Tecoma stans</i>	19	0,5106	0,74	0,2565	0,0069	0,13	0,9	0,4
<i>Genipa americana</i>	10	0,2687	0,39	0,8789	0,0236	0,45	0,8	0,4
<i>Spondias purpurea</i>	13	0,3494	0,50	0,6282	0,0169	0,32	0,8	0,4
<i>Pinus elliottii</i>	7	0,1881	0,27	1,0553	0,0284	0,55	0,8	0,4
<i>Anadenanthera colubrina</i>	4	0,1075	0,15	1,2040	0,0324	0,62	0,8	0,4
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	16	0,4300	0,62	0,2945	0,0079	0,15	0,8	0,4
<i>Enterolobium gummiferum</i>	14	0,3762	0,54	0,4318	0,0116	0,22	0,8	0,4
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	14	0,3762	0,54	0,4318	0,0116	0,22	0,8	0,4
<i>Cestrum sp.</i>	16	0,4300	0,62	0,2577	0,0069	0,13	0,8	0,4
<i>Schefflera macrocarpa</i>	16	0,4300	0,62	0,2272	0,0061	0,12	0,7	0,4
<i>Kielmeyera coriacea</i>	16	0,4300	0,62	0,2040	0,0055	0,11	0,7	0,4
<i>Bixa orellana</i>	15	0,4031	0,58	0,2750	0,0074	0,14	0,7	0,4
<i>Pterodon pubescens</i>	5	0,1344	0,19	0,9835	0,0264	0,51	0,7	0,4

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	IVC	IVC %
<i>Eriobotrya japonica</i>	10	0,2687	0,39	0,4904	0,0132	0,25	0,6	0,3
<i>Bougainvillea glabra</i>	11	0,2956	0,43	0,4042	0,0109	0,21	0,6	0,3
<i>Roupala montana</i>	14	0,3762	0,54	0,1746	0,0047	0,09	0,6	0,3
<i>Annona muricata</i>	14	0,3762	0,54	0,1570	0,0042	0,08	0,6	0,3
<i>Qualea grandiflora</i>	11	0,2956	0,43	0,3645	0,0098	0,19	0,6	0,3
<i>Spondias mombin</i>	4	0,1075	0,15	0,8394	0,0226	0,43	0,6	0,3
<i>Dimorphandra mollis</i>	12	0,3225	0,46	0,1829	0,0049	0,09	0,6	0,3
<i>Citrus reticulata</i>	10	0,2687	0,39	0,2957	0,0079	0,15	0,5	0,3
<i>Vitex sp.</i>	3	0,0806	0,12	0,7940	0,0213	0,41	0,5	0,3
<i>Pterodon emarginatus</i>	3	0,0806	0,12	0,7465	0,0201	0,39	0,5	0,3
<i>Magonia pubescens</i>	8	0,2150	0,31	0,3615	0,0097	0,19	0,5	0,2
<i>Paubrasilia echinata</i>	8	0,2150	0,31	0,3505	0,0094	0,18	0,5	0,2
<i>Cassia sp.</i>	11	0,2956	0,43	0,1167	0,0031	0,06	0,5	0,2
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	11	0,2956	0,43	0,1144	0,0031	0,06	0,5	0,2
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	10	0,2687	0,39	0,1843	0,0050	0,10	0,5	0,2
<i>Tabebuia rosea</i>	9	0,2419	0,35	0,2532	0,0068	0,13	0,5	0,2
<i>Licania tomentosa</i>	6	0,1612	0,23	0,4632	0,0124	0,24	0,5	0,2
<i>Euphorbia sp.</i>	12	0,3225	0,46	0,0151	0,0004	0,01	0,5	0,2
<i>Pachira aquatica</i>	3	0,0806	0,12	0,6376	0,0171	0,33	0,4	0,2
<i>Sesbania virgata</i>	6	0,1612	0,23	0,3723	0,0100	0,19	0,4	0,2
<i>Vernonanthura ferruginea</i>	10	0,2687	0,39	0,0607	0,0016	0,03	0,4	0,2
<i>Pouteria torta</i>	5	0,1344	0,19	0,3852	0,0104	0,20	0,4	0,2
<i>Guapira noxia</i>	7	0,1881	0,27	0,2037	0,0055	0,11	0,4	0,2
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	6	0,1612	0,23	0,2678	0,0072	0,14	0,4	0,2

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	IVC	IVC %
<i>Malpighia emarginata</i>	7	0,1881	0,27	0,1660	0,0045	0,09	0,4	0,2
<i>Cinnamomum verum</i>	2	0,0537	0,08	0,5285	0,0142	0,27	0,4	0,2
<i>Handroanthus ochraceus</i>	8	0,2150	0,31	0,0388	0,0010	0,02	0,3	0,2
<i>Schinus terebinthifolius</i>	3	0,0806	0,12	0,3492	0,0094	0,18	0,3	0,1
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	7	0,1881	0,27	0,0355	0,0010	0,02	0,3	0,1
<i>Styrax ferrugineus</i>	6	0,1612	0,23	0,1067	0,0029	0,06	0,3	0,1
<i>Tabebuia roseoalba</i>	6	0,1612	0,23	0,0878	0,0024	0,05	0,3	0,1
<i>Cariniana legalis</i>	4	0,1075	0,15	0,2243	0,0060	0,12	0,3	0,1
<i>Cestrum nocturnum</i>	5	0,1344	0,19	0,1392	0,0037	0,07	0,3	0,1
<i>Neea theifera</i>	6	0,1612	0,23	0,0350	0,0009	0,02	0,3	0,1
<i>Euphorbia leucocephala</i>	6	0,1612	0,23	0,0336	0,0009	0,02	0,2	0,1
<i>Andira vermifuga</i>	6	0,1612	0,23	0,0336	0,0009	0,02	0,2	0,1
<i>Psidium laruotteanum</i>	6	0,1612	0,23	0,0321	0,0009	0,02	0,2	0,1
Ni. 4	2	0,0537	0,08	0,3234	0,0087	0,17	0,2	0,1
<i>Carica papaya</i>	5	0,1344	0,19	0,1000	0,0027	0,05	0,2	0,1
<i>Annona squamosa</i>	3	0,0806	0,12	0,2098	0,0056	0,11	0,2	0,1
<i>Acrocomia aculeata</i>	3	0,0806	0,12	0,1861	0,0050	0,10	0,2	0,1
<i>Pouteria ramiflora</i>	4	0,1075	0,15	0,0808	0,0022	0,04	0,2	0,1
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	1	0,0269	0,04	0,2873	0,0077	0,15	0,2	0,1
<i>Erythroxylum sp.</i>	3	0,0806	0,12	0,1360	0,0037	0,07	0,2	0,1
<i>Myrsine guianensis</i>	4	0,1075	0,15	0,0544	0,0015	0,03	0,2	0,1
<i>Euphorbia tirucalli</i>	4	0,1075	0,15	0,0469	0,0013	0,02	0,2	0,1
<i>Strychnos pseudoquina</i>	4	0,1075	0,15	0,0404	0,0011	0,02	0,2	0,1
<i>Bauhinia sp.</i>	3	0,0806	0,12	0,0990	0,0027	0,05	0,2	0,1

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	IVC	IVC %
<i>Erythroxylum suberosum</i>	4	0,1075	0,15	0,0236	0,0006	0,01	0,2	0,1
<i>Hancornia speciosa</i>	2	0,0537	0,08	0,1593	0,0043	0,08	0,2	0,1
<i>Lauracea sp.</i>	2	0,0537	0,08	0,1537	0,0041	0,08	0,2	0,1
<i>Jasminum officinale</i>	3	0,0806	0,12	0,0694	0,0019	0,04	0,2	0,1
<i>Handroanthus serratifolius</i>	3	0,0806	0,12	0,0625	0,0017	0,03	0,1	0,1
<i>Ceiba speciosa</i>	2	0,0537	0,08	0,1304	0,0035	0,07	0,1	0,1
<i>Vernonia condensata Baker</i>	2	0,0537	0,08	0,1295	0,0035	0,07	0,1	0,1
<i>Ficus sp.</i>	2	0,0537	0,08	0,1212	0,0033	0,06	0,1	0,1
<i>Sterculia striata</i>	2	0,0537	0,08	0,1189	0,0032	0,06	0,1	0,1
<i>Annona crassiflora</i>	2	0,0537	0,08	0,1107	0,0030	0,06	0,1	0,1
<i>Sicyos edulis</i>	2	0,0537	0,08	0,1043	0,0028	0,05	0,1	0,1
<i>Gymnanthemum amygdalinum</i>	3	0,0806	0,12	0,0237	0,0006	0,01	0,1	0,1
<i>Hovenia dulcis</i>	1	0,0269	0,04	0,1684	0,0045	0,09	0,1	0,1
<i>Terminalia catappa</i>	1	0,0269	0,04	0,1662	0,0045	0,09	0,1	0,1
<i>Artocarpus altilis</i>	2	0,0537	0,08	0,0909	0,0024	0,05	0,1	0,1
<i>Ouratea hexasperma</i>	3	0,0806	0,12	0,0172	0,0005	0,01	0,1	0,1
<i>Casearia sylvestris</i>	3	0,0806	0,12	0,0097	0,0003	0,00	0,1	0,1
<i>Lavandula sp.</i>	3	0,0806	0,12	0,0048	0,0001	0,00	0,1	0,1
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3	0,0806	0,12	0,0042	0,0001	0,00	0,1	0,1
<i>Erythroxylum myrsinites</i>	1	0,0269	0,04	0,1486	0,0040	0,08	0,1	0,1
<i>Bowdichia virgilioides</i>	2	0,0537	0,08	0,0736	0,0020	0,04	0,1	0,1
<i>Trichilia catigua</i>	2	0,0537	0,08	0,0676	0,0018	0,03	0,1	0,1
<i>Crescentia cujete</i>	2	0,0537	0,08	0,0662	0,0018	0,03	0,1	0,1
<i>Azadirachta indica</i>	2	0,0537	0,08	0,0658	0,0018	0,03	0,1	0,1

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	IVC	IVC %
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	0,0269	0,04	0,1359	0,0037	0,07	0,1	0,1
<i>Caryota urens</i>	1	0,0269	0,04	0,1353	0,0036	0,07	0,1	0,1
<i>Tapirira guianensis</i>	1	0,0269	0,04	0,1340	0,0036	0,07	0,1	0,1
<i>Talisia esculenta</i>	2	0,0537	0,08	0,0604	0,0016	0,03	0,1	0,1
<i>Annona sylvatica</i>	2	0,0537	0,08	0,0429	0,0012	0,02	0,1	0,0
<i>Senna sp.</i>	2	0,0537	0,08	0,0429	0,0012	0,02	0,1	0,0
<i>Plumeria rubra</i>	2	0,0537	0,08	0,0418	0,0011	0,02	0,1	0,0
Ni. 2	1	0,0269	0,04	0,1104	0,0030	0,06	0,1	0,0
<i>Callistemon viminalis</i>	1	0,0269	0,04	0,1076	0,0029	0,06	0,1	0,0
<i>Solanum paniculatum</i>	2	0,0537	0,08	0,0324	0,0009	0,02	0,1	0,0
<i>Randia armata</i>	2	0,0537	0,08	0,0279	0,0007	0,01	0,1	0,0
<i>Annona mucosa</i>	2	0,0537	0,08	0,0268	0,0007	0,01	0,1	0,0
<i>Tabebuia aurea</i>	2	0,0537	0,08	0,0236	0,0006	0,01	0,1	0,0
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	2	0,0537	0,08	0,0225	0,0006	0,01	0,1	0,0
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	1	0,0269	0,04	0,0855	0,0023	0,04	0,1	0,0
<i>Erythroxylum deciduum</i>	2	0,0537	0,08	0,0092	0,0002	0,00	0,1	0,0
<i>Anadenanthera peregrina</i>	1	0,0269	0,04	0,0755	0,0020	0,04	0,1	0,0
<i>Vachellia farnesiana</i>	1	0,0269	0,04	0,0679	0,0018	0,04	0,1	0,0
<i>Bauhinia variegata</i>	1	0,0269	0,04	0,0577	0,0016	0,03	0,1	0,0
<i>Qualea multiflora</i>	1	0,0269	0,04	0,0567	0,0015	0,03	0,1	0,0
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	0,0269	0,04	0,0523	0,0014	0,03	0,1	0,0
<i>Joannesia princeps</i>	1	0,0269	0,04	0,0479	0,0013	0,02	0,1	0,0
<i>Euphobia umbellata</i>	1	0,0269	0,04	0,0471	0,0013	0,02	0,1	0,0
<i>Ocotea pulchella</i>	1	0,0269	0,04	0,0471	0,0013	0,02	0,1	0,0

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	IVC	IVC %
<i>Dracena sp.02</i>	1	0,0269	0,04	0,0452	0,0012	0,02	0,1	0,0
<i>Polyscias guilfoylei</i>	1	0,0269	0,04	0,0413	0,0011	0,02	0,1	0,0
<i>Tamarindus indica</i>	1	0,0269	0,04	0,0380	0,0010	0,02	0,1	0,0
<i>Garcinia xanthochymus</i>	1	0,0269	0,04	0,0370	0,0010	0,02	0,1	0,0
<i>Dipteryx alata</i>	1	0,0269	0,04	0,0356	0,0010	0,02	0,1	0,0
<i>Macadamia integrifolia</i>	1	0,0269	0,04	0,0353	0,0009	0,02	0,1	0,0
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	1	0,0269	0,04	0,0346	0,0009	0,02	0,1	0,0
<i>Maytenus robusta</i>	1	0,0269	0,04	0,0330	0,0009	0,02	0,1	0,0
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	1	0,0269	0,04	0,0314	0,0008	0,02	0,1	0,0
<i>Schinus molle</i>	1	0,0269	0,04	0,0314	0,0008	0,02	0,1	0,0
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,0269	0,04	0,0314	0,0008	0,02	0,1	0,0
<i>Citrus sinensis L. Osbeck</i>	1	0,0269	0,04	0,0266	0,0007	0,01	0,1	0,0
<i>Litchi chinensis</i>	1	0,0269	0,04	0,0204	0,0005	0,01	0,0	0,0
<i>Mimusops sp.</i>	1	0,0269	0,04	0,0198	0,0005	0,01	0,0	0,0
<i>Citrus sp.</i>	1	0,0269	0,04	0,0147	0,0004	0,01	0,0	0,0
<i>Psidium sp.</i>	1	0,0269	0,04	0,0132	0,0004	0,01	0,0	0,0
<i>Croton sp.</i>	1	0,0269	0,04	0,0114	0,0003	0,01	0,0	0,0
<i>Dracena sp.03</i>	1	0,0269	0,04	0,0106	0,0003	0,01	0,0	0,0
<i>Libidibia ferrea</i>	1	0,0269	0,04	0,0102	0,0003	0,01	0,0	0,0
<i>Rourea induta</i>	1	0,0269	0,04	0,0097	0,0003	0,01	0,0	0,0
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	1	0,0269	0,04	0,0092	0,0002	0,00	0,0	0,0
<i>Duranta repens</i>	1	0,0269	0,04	0,0092	0,0002	0,00	0,0	0,0
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	0,0269	0,04	0,0090	0,0002	0,00	0,0	0,0
<i>Punica granatum</i>	1	0,0269	0,04	0,0082	0,0002	0,00	0,0	0,0

Espécie	N	DA	DR	AB m²	DoA	DoR	IVC	IVC %
<i>Qualea parviflora</i>	1	0,0269	0,04	0,0075	0,0002	0,00	0,0	0,0
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	0,0269	0,04	0,0058	0,0002	0,00	0,0	0,0
<i>Andira paniculata</i>	1	0,0269	0,04	0,0057	0,0002	0,00	0,0	0,0
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	1	0,0269	0,04	0,0050	0,0001	0,00	0,0	0,0
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	1	0,0269	0,04	0,0038	0,0001	0,00	0,0	0,0
<i>Eugenia dysenterica</i>	1	0,0269	0,04	0,0038	0,0001	0,00	0,0	0,0
<i>Myrcia sp.</i>	1	0,0269	0,04	0,0037	0,0001	0,00	0,0	0,0
Ni. 1	1	0,0269	0,04	0,0033	0,0001	0,00	0,0	0,0
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0,0269	0,04	0,0032	0,0001	0,00	0,0	0,0
<i>Moringa oleifera</i>	1	0,0269	0,04	0,0029	0,0001	0,00	0,0	0,0
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	0,0269	0,04	0,0028	0,0001	0,00	0,0	0,0
<i>Zeyheria montana</i>	1	0,0269	0,04	0,0020	0,0001	0,00	0,0	0,0
<i>Clitoria fairchildiana</i>	1	0,0269	0,04	0,0008	0,0000	0,00	0,0	0,0
Ni. 3	1	0,0269	0,04	0,0002	0,0000	0,00	0,0	0,0
Total Geral	2585,00	69,47	100,00	193,42	5,20	100,00	200,00	100,00

A Figura 8.6 apresenta as principais espécies arbórea-arbustivas registradas para avaliação dos parâmetros componentes do Índice de Valor de Cobertura para o Estrato 03 – Áreas Antropizadas.

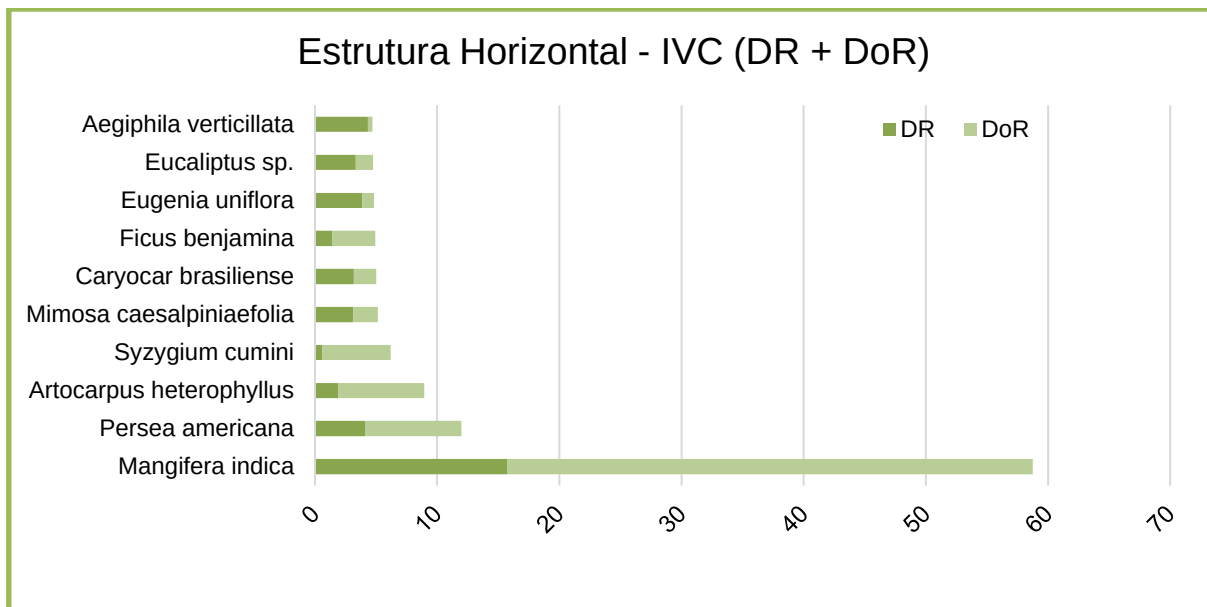


Figura 8.6. Parâmetros fitossociológicos das 10 espécies mais importantes na análise do Índice de Valor de Cobertura (IVC) do Estrato 03.

A espécie *Mangifera indica* apresentou forte contribuição dos parâmetros de densidade e dominância (principalmente dominância) exibindo a característica da espécie em colonizar a área com indivíduos de grande porte, bem como devido à essa espécie ser comumente utilizada na arborização de quintais. Em seguida, com o IVC quase 80% menor, temos a *Persea americana*, com contribuição dos mesmos parâmetros, com valor acentuado para a dominância, por possuir indivíduos de grande porte. É importante ressaltar que a quinta espécie mais representativa em IVC, o *Caryocar brasiliense*, é a nativa com o maior valor nesta relação e teve uma importância mais elevada nas áreas antropizadas, que para os estratos de vegetação nativa (E01 e E02).

8.3.3 Espécies imunes ao corte ou de interesse conservacionista

O levantamento florístico e florestal realizado na poligonal onde será instalado o empreendimento evidenciou a ocorrência de 20 espécies protegidas por algum dos instrumentos de lei consultados. Quatro espécies (duas nativas e duas exóticas) registradas encontram-se na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, estabelecida pela Portaria MMA Nº 443/2014, e 16 são tombadas como Patrimônio Ecológico-urbanístico do Distrito Federal. No total, estima-se que ocorre uma quantidade de 529 indivíduos protegidos por um dos instrumentos legais supra, considerando toda a poligonal onde será instalado o empreendimento.

Cabe destacar que é necessária, por parte do IBRAM, a emissão de autorizações específicas para a supressão destes indivíduos, conforme apresentado na Tabela 8.6.

Tabela 8.6. Lista de espécies protegidas registradas na poligonal do empreendimento.

Dispositivo Legal	Origem	Espécie	Indivíduos por hectare	Indivíduos na área total
Decreto 39.469/2018	Nativa Cerrado	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	0,02	1
		<i>Aspidosperma tomentosum</i>	3,20	147
		<i>Caryocar brasiliense</i>	2,25	103
		<i>Dalbergia miscolobium</i>	2,30	106
		<i>Dipteryx alata</i>	0,02	1
		<i>Eugenia dysenterica</i>	0,02	1
		<i>Handroanthus impetiginosus</i>	0,38	17
		<i>Handroanthus ochraceus</i>	1,21	55
		<i>Handroanthus serratifolius</i>	0,07	3
		<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,02	1
		<i>Pseudobombax longiflorum</i>	0,02	1
		<i>Pterodon pubescens</i>	0,12	5
		<i>Tabebuia aurea</i>	0,05	2
		<i>Tabebuia rosea</i>	0,21	10
		<i>Tabebuia roseoalba</i>	0,14	7
		<i>Vochysia thyrsoidea</i>	0,02	1
MMA 443/14	Nativa Brasil	<i>Araucaria angustifolia</i>	0,95	44
		<i>Paubrasilia echinata</i>	0,19	9
	Nativa Cerrado	<i>Cariniana legalis</i>	0,10	4
		<i>Cedrela fissilis</i>	0,21	10
		Total	11,50	529

8.3.4 Inventário Florestal Quantitativo

8.3.4.1 Análise da suficiência amostral

Conforme já mencionado, para a realização do levantamento dos fragmentos de vegetação nativa por meio de amostragem estratificada definiu-se dois estratos de vegetação, com base nos critérios de densidade e cobertura do solo, além de demais características passíveis de serem observadas por meio de mapeamento. A definição destes dois estratos de vegetação nativa permitiu alocação e distribuição de parcelas em cada uma das classes pré-definidas.

O número de parcelas aplicadas em cada estrato foi distribuído para atender a proporcionalidade e a variabilidade fitofisionômica relativa à área de cada estrato em todo limite das áreas ocupadas por Cerrado típico e ralo, alvo da amostragem na poligonal do empreendimento, totalizando 3,94 hectares, onde 1,24 ha são representados pelo Estrato 1 – Cerrado ralo – e 2,7 ha pelo Estrato 2 – Cerrado Típico. Além dos dois estratos de vegetação nativa ocorre ainda 42,01 de área antropizada, a qual foi avaliada por meio de censo florestal.

Para o Estrato 1 – Cerrado ralo, foram amostradas 04 parcelas de 20 x 50 m (1.000 m²), totalizando 0,4 ha. Para o Estrato 2 – Cerrado Típico foram alocadas 06 parcelas de 20 m x 50 m (1000 m²) totalizando 0,6 ha. O mapeamento dos estratos - e distribuições das unidades amostrais - foi previamente apresentado no item 8.2. A Figura 8.1 apresenta a distribuição destas parcelas por estrato de vegetação nativa remanescente.

Tabela 8.7. Informações necessárias ao processamento estatístico da amostragem estratificada

Nº parcelas	Nº parcelas	Área amostrada	Área estrato	% amostrado
Estrato 1 – Cerrado Ralo	04	0,4 ha	1,24	31,5
Estrato 2 – Cerrado Típico	06	0,6 ha	2,7 ha	68,5
TOTAL	10	1,0	3,94	100

Os resultados da análise estatística do processamento dos dados de densidade, baseado na amostragem estratificada do inventário florestal realizado, serão apresentados nas tabelas seguintes. De acordo com os resultados encontrados, a intensidade amostral adotada foi suficiente para atender ao Limite de Erro (LE%) adotado para o presente estudo, ou seja, 20%.

Tabela 8.8. Parâmetros estatísticos dos estratos amostrados

Parâmetros	Indivíduos amostrados	DA ind.ha ⁻¹	Volume amostrado	Volume m ³ .ha ⁻¹
Média Estrato E1 (x ₁)	22,5 ind.0,1 ha ⁻¹	225 ind.ha ⁻¹	1,09 m ³ .0,1 ha ⁻¹	10,9 m ³ . ha ⁻¹
Média Estrato E2 (x ₂)	57,67 ind.0,1 ha ⁻¹	576,7 ind.ha ⁻¹	1,31 m ³ .0,1 ha ⁻¹	13,1 m ³ . ha ⁻¹
Média Estratificada	46,61 ind.0,1 ha ⁻¹	426,1 ind.ha ⁻¹	1,24 m ³ .0,1 ha ⁻¹	12,42 m ³ . ha ⁻¹
Variância E1 (S ₁ ²)	61,67 ind.0,1 ha ⁻¹	616,67 ind.ha ⁻¹	0,16 m ³ .0,1 ha ⁻¹	1,58 m ³ . ha ⁻¹
Variância E2 (S ₂ ²)	109,1 ind.0,1 ha ⁻¹	1090,7 ind.ha ⁻¹	0,08 m ³ .0,1 ha ⁻¹	0,76 m ³ . ha ⁻¹
Variância Estratificada	94,16 ind.0,1 ha ⁻¹	941,6 ind.0,1 ha ⁻¹	0,1 m ³ .0,1 ha ⁻¹	1,02 m ³ . ha ⁻¹

A estratificação é usada com frequência em levantamentos florestais realizados por amostragem em regiões onde são encontradas diferentes formações, nestes casos o número de parcelas alocadas em cada estrato depende da área total ocupada por cada um destes. Na Tabela 8.9 pode-se observar a relação entre a quantidade de parcelas amostradas em campo e a quantidade de parcelas cabíveis em cada estrato.

Tabela 8.9. Relação entre a quantidade de parcelas amostradas em campo e a quantidade de parcelas possíveis para cada estrato amostrado

Nº parcelas	E01	E02	TOTAL
Número de parcelas amostradas (n)	4	6	10
Número de parcelas cabíveis na ADA (N)	12,37	27,03	39,4
Proporção do estrato na área total (w)	0,40	0,60	-
Proporção do estrato na população (W)	0,31	0,69	-
Fração amostral da população (f)	0,32	0,22	0,25

Objetivando verificar a real necessidade de estratificação foi utilizada estatística F de Sneadecor (F) para o parâmetro avaliado, de maneira a testar as hipóteses de haver ou não diferença entre as médias dos estratos. Assim, é possível verificar se a estratificação terá vantagens no que se refere à precisão e custo do inventário, comparada com a amostragem aleatória simples (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997). Este teste permite determinar duas hipóteses:

H0 = Não existem diferenças estatísticas significativas entre as médias dos estratos;

H1 = Pelo menos um dos estratos avaliados apresenta média diferente.

Por meio da comparação de F calculado pela Anova e da tabela estatística de F (a 5%), é possível aceitar a Hipótese H0 ($F_{\text{calculado}} < F_{\text{tabelado}}$) ou a Hipótese H1 ($F_{\text{calculado}} > F_{\text{tabelado}}$). Assim, caso rejeitada a H0, temos que há diferença entre os estratos.

A Tabela 8.10 apresenta a síntese da análise da variância e do teste “F” para o parâmetro densidade e volume. Observa-se que o valor de F calculado (FC) é superior ao valor de F tabelado (FT), apenas no caso da densidade. Assumindo um nível de significância de 5%, é possível inferir que existe diferença significativa entre as médias dos estratos para o parâmetro densidade, portanto, a estratificação trouxe vantagens ao inventário de um modo geral, contribuindo para a redução do erro amostral.

Tabela 8.10. Análise de variância da estratificação do inventário florestal e Teste F.

Fontes de Variação	Variável	GL	SQ	QM	FC	FT
Entre estratos	Volume	1,00	0,1152	0,12	1,08	5,317
Dentro dos estratos		8 U.A.	0,8534	0,11		
Total		9 U.A.	0,969	0,11		
Entre estratos	Densidade	1,00	3059,55	3059,56	33,51	
Dentro dos estratos		8 U.A.	730,33	91,29		
Total		9 U.A.	3789,89	421,10		

Considerando o parâmetro densidade, obteve-se um erro amostral estratificado de 14,55%, inferior aos 20% requeridos pelo Termo de Referência aplicado ao estudo. A tabela seguinte apresenta a síntese dos resultados da análise estatística.

Tabela 8.11. Análise estatística do erro amostral da densidade de indivíduos calculada com base nos dados amostrais

Parâmetro		
Variância estratificada	94,18 ind.0,1 ha ⁻¹	941,84 ind.ha ⁻¹
Variância da média estratificada	7,68 ind.0,1 ha ⁻¹	76,8 ind.ha ⁻¹
Erro padrão	2,77 ind.0,1 ha ⁻¹	27,72 ind.ha ⁻¹
Número efetivo de graus de liberdade	6	
Erro de amostragem absoluto	6,78 ind.0,1 ha ⁻¹	67,83 ind.ha ⁻¹
Erro de amostragem relativo	± 14,55 %	
<u>INTERVALO DE CONFIANÇA PARA A MÉDIA</u>		
IC [39,84 ind. ≤ X ≤ 53,41 ind.] = 95%		
IC [398,4 ind.ha ⁻¹ ≤ X ≤ 534,1 ind.ha ⁻¹] = 95%		
<u>INTERVALO DE CONFIANÇA PARA O TOTAL DA POPULAÇÃO</u>		
IC [1570 ind.≤ X ≤ 2104 ind.] = 95%		

Em relação ao parâmetro volume, obteve-se um erro amostral de 12,23%, conforme requerido pelo Termo de Referência aplicado ao estudo, ou seja, inferior à 20%. A tabela seguinte apresenta a síntese dos resultados da análise estatística.

Tabela 8.12. Análise estatística do erro amostral do volume dos indivíduos calculada com base nos dados amostrais coletados

Parâmetro		
Variância estratificada	0,1 m³.0,1 ha ⁻¹	1,02 m³.ha ⁻¹
Variância da média estratificada	0,007 m³.0,1 ha ⁻¹	0,07 m³.ha ⁻¹
Erro padrão	0,09 m³.0,1 ha ⁻¹	0,85 m³.ha ⁻¹
Número efetivo de graus de liberdade	8	
Erro de amostragem absoluto	0,2 m³.0,1 ha ⁻¹	2,02 m³.ha ⁻¹
Erro de amostragem relativo	± 16,23%	
<u>INTERVALO DE CONFIANÇA PARA A MÉDIA</u>		
IC [1,04 m³. ≤ X ≤ 10,41 m³.] = 95%		
IC [10,41 m³.ha ⁻¹ ≤ X ≤ 14,44 m³.ha ⁻¹] = 95%		
<u>INTERVALO DE CONFIANÇA PARA O TOTAL DA POPULAÇÃO</u>		
IC [41 m³.≤ X ≤ 57 m³.] = 95%		

8.3.4.2 Estimativa dos parâmetros quantitativos

A partir do processamento e análise conjunta dos dados coletados da vegetação ocorrente na poligonal do empreendimento, considerando todas as classes de uso e ocupação do solo, calculou-se o volume de material lenhoso para cada indivíduo registrado, considerando todos os diferentes estratos de vegetação em avaliação. Após o cálculo do volume e demais parâmetros amostrados, estimou-se as quantidades estocadas por área e por espécie registrada no levantamento da vegetação, cujos resultados possibilitaram posterior extrapolação dos valores estimados para toda o universo amostral do presente estudo, neste caso, a poligonal total do empreendimento.

Salienta-se que para este cálculo, foi considerada a ocorrência e o registro de árvores vivas e mortas, como forma de apresentar o real volume lenhoso da área passível à supressão vegetal, subsidiando o planejamento para a correta deposição e posterior destinação do material lenhoso.

A média do volume total de material lenhoso do inventário florestal foi de $19,2 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ (Tabela 8.13). Assim, considerando toda o universo amostral, ou seja, todas as classes de uso e ocupação de solo verificadas na poligonal, o volume total de material lenhoso foi calculado em $882,1 \text{ m}^3$.

Em relação à densidade de árvores, o processamento dos dados estimou uma densidade absoluta de $104,0 \text{ ind}.\text{ha}^{-1}$, correspondente a 4780 indivíduos considerando toda a poligonal de estudo, inclusive árvores mortas. Do total de indivíduos estimados para toda a área em estudo, os resultados do processamento dos dados de inventário florestal apontam que aproximadamente 68,2% dos indivíduos são de origem nativa, 28,4% são de origem exótica e 3,4% referem-se à quantidade de árvores mortas.

Tabela 8.13. Resultados dos parâmetros registrados no inventário florestal realizado na poligonal do empreendimento

Estrato	E01 - Estrato Ralo	E02 - Cerrado típico	E03 - Áreas antropizadas	Estradas	Total Geral
Área Amostrada	0,4	0,6	37,2	1,31	39,5
Área estrato	1,2	2,7	40,7	1,31	45,95
D μ	10,7	8,4	19,5	-	18,3
Ht μ	3,2	3,2	5,0	-	4,8
Árvores registradas	90,0	346,0	2691,0	-	3127,0
Dai árv.ha-1	225,0	576,7	72,3	-	104,0
Di. Total	278,4	1558,0	2943,1	-	4780
DA Fus.ha-1	252,5	615,0	98,5	-	130,2
Dfus. Total	312,4	1661,6	4008,4	-	5982,4
DoA $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$	3,0	3,9	5,3	-	5,0
AB Total m^2	3,7	10,5	216,4	-	230,5
VT $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$	10,9	13,1	20,5	-	19,2
VT m^3 ADA	13,5	35,4	833,2	-	882,1

- **Parâmetros quantitativos por espécie botânica**

Foi calculado o volume do material lenhoso estimado para cada espécie, considerando os diferentes estratos registrados na poligonal. Foram calculados o volume amostrado por espécie, volume de cada espécie por hectare ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$) e volume total extrapolado pela área ocupada pela área total do empreendimento.

Conforme apresentado na Tabela 8.14, cerca de 56% do volume total de material lenhoso registrado pelo presente inventário florestal é estocado por 4 espécies exóticas: *Mangifera indica* (36%), *Persea americana* (7%), *Syzygium cumini* (6%) e *Artocarpus heterophyllus* (6%), demonstrando a importância volumétrica das espécies exóticas plantadas ao longo da poligonal pelos moradores locais.

Os resultados encontrados para as demais espécies com destaque em volume total não alteraram muito em relação ao observado na análise estrutural da vegetação (fitossociologia), principalmente das áreas antropizadas contendo árvores isoladas.

Tabela 8.14. Resultados dos parâmetros quantitativos por espécies- DA – densidade absoluta indivíduos (ind.ha⁻¹); D ind. – Total de indivíduos; DAf – densidade absoluta fustes (fus.ha⁻¹); D Fus – Total de fustes; DoA – dominância absoluta (m². ha⁻¹); AB m²– Área basal; VT m³.ha⁻¹ – volume/hectare; VT m³ – volume total na área

Espécie	D µ	Ht µ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Mangifera indica</i>	40,03	6,41	407,0	9,69	445,14	12,83	589,50	1,98	90,98	6,95	319,50
<i>Persea americana</i>	34,04	6,82	106,0	2,52	115,93	3,24	148,74	0,36	16,67	1,43	65,53
<i>Syzygium cumini</i>	65,64	8,66	16,0	0,38	17,50	0,52	24,06	0,26	11,82	1,24	56,98
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	43,31	6,58	50,0	1,19	54,69	1,67	76,56	0,32	14,84	1,11	51,12
<i>Eucaliptus sp.</i>	15,73	11,66	86,0	2,05	94,06	2,33	107,18	0,07	3,01	0,52	23,72
<i>Ficus benjamina</i>	43,97	5,54	36,0	0,86	39,37	0,90	41,56	0,16	7,49	0,47	21,73
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	17,37	4,66	81,0	1,93	88,59	2,48	113,74	0,09	4,29	0,42	19,36
<i>Caryocar brasiliense</i>	18,44	4,82	85,0	2,25	103,19	2,94	134,91	0,09	4,19	0,41	18,65
<i>Machaerium opacum</i>	13,01	4,32	103,0	4,73	217,28	5,01	230,41	0,08	3,78	0,35	16,04
<i>Roystonea regia</i>	47,66	6,79	18,0	0,43	19,69	0,43	19,69	0,08	3,67	0,28	12,96
<i>Anadenanthera colubrina</i>	60,63	14,75	4,0	0,10	4,37	0,10	4,37	0,03	1,32	0,28	12,75
Morta	16,19	4,19	116,0	3,50	160,96	4,43	203,62	0,11	5,05	0,27	12,23
<i>Aegiphila verticillata</i>	8,09	3,47	207,0	11,88	546,04	12,59	578,52	0,07	3,41	0,26	11,93
<i>Dalbergia miscolobium</i>	16,35	4,75	63,0	2,30	105,58	2,51	115,43	0,06	2,59	0,25	11,43
<i>Eriotheca pubescens</i>	14,76	4,64	70,0	2,49	114,42	2,61	119,89	0,05	2,33	0,25	11,41
<i>Cedrela fissilis</i>	36,54	6,67	9,0	0,21	9,84	0,24	10,94	0,03	1,56	0,22	9,94
<i>Araucaria angustifolia</i>	24,70	6,88	40,0	0,95	43,75	1,02	47,03	0,05	2,44	0,19	8,72
<i>Leucaena leucocephala</i>	14,01	4,98	60,0	1,43	65,62	2,24	102,81	0,05	2,51	0,18	8,44
<i>Vitex sp.</i>	57,97	19,00	3,0	0,07	3,28	0,07	3,28	0,02	0,87	0,18	8,28
<i>Pinus elliottii</i>	33,64	8,50	7,0	0,17	7,66	0,19	8,75	0,03	1,15	0,17	8,03
<i>Pterodon pubescens</i>	48,40	9,60	5,0	0,12	5,47	0,12	5,47	0,02	1,08	0,17	8,01

Espécie	D μ	Ht μ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Delonix regia</i>	49,79	5,92	8,0	0,19	8,75	0,24	10,94	0,05	2,41	0,17	7,88
<i>Peltophorum dubium</i>	31,63	7,23	9,0	0,21	9,84	0,26	12,03	0,03	1,18	0,17	7,80
<i>Spondias mombin</i>	48,75	9,95	4,0	0,10	4,37	0,10	4,37	0,02	0,92	0,16	7,35
<i>Pterodon emarginatus</i>	53,57	10,50	3,0	0,07	3,28	0,07	3,28	0,02	0,82	0,13	6,06
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	7,49	3,12	156,0	7,81	358,84	8,32	382,46	0,04	1,77	0,12	5,74
<i>Genipa americana</i>	26,00	6,31	10,0	0,24	10,94	0,26	12,03	0,02	0,96	0,12	5,59
<i>Syzygium jambos</i>	28,32	6,79	7,0	0,17	7,66	0,31	14,22	0,03	1,47	0,11	5,22
<i>Eugenia uniflora</i>	8,57	3,73	100,0	2,38	109,37	5,78	265,77	0,04	2,01	0,09	4,23
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	13,41	4,35	24,0	1,31	60,34	1,48	68,12	0,02	0,92	0,09	4,02
<i>Anacardium occidentale</i>	12,61	3,65	37,0	0,88	40,47	1,29	59,06	0,02	0,91	0,08	3,52
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	9,12	3,00	54,0	3,13	143,83	3,24	149,11	0,02	1,07	0,08	3,48
<i>Morus nigra</i>	12,80	4,48	47,0	1,12	51,40	1,81	83,12	0,03	1,36	0,07	3,35
<i>Ficus elastica</i>	30,37	5,25	10,0	0,24	10,94	0,24	10,94	0,02	1,05	0,07	3,17
<i>Qualea grandiflora</i>	13,09	4,24	17,0	0,76	34,82	1,15	52,70	0,02	0,72	0,07	3,10
<i>Styrax ferrugineus</i>	13,64	3,93	13,0	0,71	32,44	0,78	35,72	0,02	0,73	0,07	3,01
<i>Cocos nucifera</i>	25,13	5,53	18,0	0,43	19,69	0,43	19,69	0,02	1,06	0,06	2,93
<i>Psidium guajava</i>	13,83	4,14	43,0	1,02	47,03	1,43	65,62	0,03	1,20	0,06	2,67
<i>Spondias purpurea</i>	17,64	3,96	13,0	0,31	14,22	0,52	24,06	0,01	0,69	0,05	2,52
<i>Plinia cauliflora</i>	11,06	4,05	25,0	0,60	27,34	2,02	92,96	0,02	1,13	0,05	2,44
<i>Annona montana</i>	11,99	4,89	24,0	0,57	26,25	0,79	36,09	0,01	0,56	0,05	2,43
<i>Pachira aquatica</i>	30,88	6,04	3,0	0,07	3,28	0,12	5,47	0,02	0,70	0,05	2,30
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	60,48	9,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,01	0,31	0,05	2,15
<i>Pouteria torta</i>	31,04	6,10	5,0	0,12	5,47	0,12	5,47	0,01	0,42	0,05	2,11

Espécie	D μ	Ht μ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Enterolobium gummiiferum</i>	14,25	3,97	16,0	0,47	21,50	0,58	26,78	0,01	0,51	0,05	2,08
<i>Sesbania virgata</i>	15,66	4,40	6,0	0,14	6,56	0,17	7,66	0,01	0,41	0,04	1,94
<i>Schinus terebinthifolius</i>	9,08	3,86	3,0	0,07	3,28	0,67	30,62	0,01	0,38	0,04	1,93
<i>Cinnamomum verum</i>	31,78	6,08	2,0	0,05	2,19	0,14	6,56	0,01	0,58	0,04	1,79
<i>Magonia pubescens</i>	20,53	5,53	8,0	0,19	8,75	0,19	8,75	0,01	0,40	0,04	1,77
<i>Solanum lycocarpum</i>	8,42	2,89	53,0	1,91	87,83	2,01	92,20	0,01	0,55	0,04	1,72
<i>Licania tomentosa</i>	23,18	6,52	6,0	0,14	6,56	0,24	10,94	0,01	0,51	0,04	1,68
<i>Citrus limon</i>	9,91	3,00	62,0	1,48	67,81	2,19	100,62	0,02	0,98	0,04	1,63
<i>Eriobotrya japonica</i>	17,31	5,81	10,0	0,24	10,94	0,40	18,59	0,01	0,54	0,04	1,63
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	12,27	4,88	16,0	0,38	17,50	0,45	20,78	0,01	0,32	0,04	1,63
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	22,75	7,00	6,0	0,14	6,56	0,14	6,56	0,01	0,29	0,03	1,57
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	6,21	2,97	38,0	3,20	147,24	3,30	151,75	0,01	0,47	0,03	1,51
<i>Terminalia catappa</i>	46,00	12,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,18	0,03	1,50
<i>Dimorphandra mollis</i>	11,75	4,42	15,0	0,52	23,81	0,54	24,91	0,01	0,34	0,03	1,44
<i>Qualea multiflora</i>	16,32	3,81	5,0	0,32	14,88	0,37	17,06	0,01	0,39	0,03	1,37
<i>Dypsis lutescens</i>	7,40	3,54	99,0	2,36	108,28	2,67	122,49	0,01	0,63	0,03	1,33
<i>Cariniana legalis</i>	26,53	6,95	4,0	0,10	4,37	0,10	4,37	0,01	0,25	0,03	1,31
<i>Bowdichia virgilioides</i>	14,53	5,67	5,0	0,25	11,47	0,32	14,56	0,01	0,25	0,03	1,29
<i>Myrsine guianensis</i>	11,66	3,22	12,0	0,63	29,12	0,77	35,30	0,01	0,39	0,03	1,25
<i>Tabebuia rosea</i>	18,13	5,01	9,0	0,21	9,84	0,21	9,84	0,01	0,28	0,03	1,23
<i>Paubrasilia echinata</i>	20,76	5,83	8,0	0,19	8,75	0,21	9,84	0,01	0,38	0,03	1,21
<i>Acrocomia aculeata</i>	27,23	7,33	3,0	0,07	3,28	0,07	3,28	0,00	0,20	0,03	1,20
<i>Psidium laruotteanum</i>	8,41	2,78	18,0	1,29	59,19	1,39	63,69	0,01	0,39	0,03	1,19

Espécie	D μ	Ht μ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Guapira noxia</i>	15,96	5,00	8,0	0,26	12,16	0,26	12,16	0,01	0,25	0,03	1,17
<i>Andira vermifuga</i>	8,49	3,39	17,0	1,22	56,09	1,32	60,60	0,01	0,36	0,03	1,16
<i>Ni. 4</i>	36,17	6,33	2,0	0,05	2,19	0,07	3,28	0,01	0,35	0,02	1,11
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	12,45	3,44	11,0	0,31	14,03	0,38	17,31	0,01	0,28	0,02	1,05
<i>Kielmeyera coriacea</i>	9,58	3,20	20,0	0,74	34,10	0,86	39,57	0,01	0,29	0,02	1,04
<i>Bixa orellana</i>	10,90	3,42	15,0	0,36	16,41	0,62	28,44	0,01	0,30	0,02	1,04
<i>Schefflera macrocarpa</i>	11,64	4,26	16,0	0,38	17,50	0,43	19,69	0,01	0,25	0,02	1,02
<i>Roupala montana</i>	10,27	3,69	18,0	0,69	31,91	0,72	33,01	0,01	0,24	0,02	0,94
<i>Connarus suberosus</i>	8,22	2,79	36,0	1,27	58,19	1,29	59,28	0,01	0,31	0,02	0,93
<i>Cecropia pachystachya</i>	24,00	7,25	1,0	0,02	1,09	0,05	2,19	0,00	0,15	0,02	0,93
<i>Pouteria ramiflora</i>	11,01	3,96	6,0	0,29	13,38	0,56	25,67	0,01	0,25	0,02	0,92
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	8,28	3,63	14,0	0,49	22,72	1,04	47,88	0,01	0,26	0,02	0,87
<i>Bougainvillea glabra</i>	13,82	3,39	11,0	0,26	12,03	0,43	19,69	0,01	0,44	0,02	0,83
<i>Erythroxylum deciduum</i>	7,12	2,39	16,0	1,42	65,23	1,52	69,73	0,01	0,28	0,02	0,78
<i>Erythroxylum myrsinites</i>	43,50	5,80	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,16	0,02	0,77
<i>Ceiba speciosa</i>	24,75	5,50	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,14	0,02	0,76
<i>Hovenia dulcis</i>	46,30	8,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,18	0,02	0,74
<i>Handroanthus ochraceus</i>	7,39	2,96	19,0	1,21	55,46	1,21	55,46	0,01	0,23	0,02	0,72
<i>Tapirira guianensis</i>	41,30	6,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,15	0,02	0,71
<i>Erythroxylum sp.</i>	18,58	5,33	3,0	0,07	3,28	0,10	4,37	0,00	0,15	0,01	0,67
<i>Tecoma stans</i>	9,38	4,04	19,0	0,45	20,78	0,71	32,81	0,01	0,28	0,01	0,66
<i>Annona squamosa</i>	25,20	4,23	3,0	0,07	3,28	0,07	3,28	0,00	0,23	0,01	0,63
<i>Annona crassiflora</i>	26,50	6,50	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,12	0,01	0,62

Espécie	D μ	Ht μ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Citrus reticulata</i>	11,34	3,69	10,0	0,24	10,94	0,64	29,53	0,01	0,32	0,01	0,58
<i>Hancornia speciosa</i>	29,50	3,35	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,17	0,01	0,57
<i>Sterculia striata</i>	27,50	5,00	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,13	0,01	0,56
<i>Caryota urens</i>	41,50	7,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,15	0,01	0,55
<i>Cestrum sp.</i>	9,65	3,51	16,0	0,38	17,50	0,52	24,06	0,01	0,28	0,01	0,55
<i>Anadenanthera peregrina</i>	31,00	8,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,08	0,01	0,52
Ni. 2	37,50	8,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,12	0,01	0,51
<i>Vernonia condensata Baker</i>	9,26	3,09	2,0	0,05	2,19	0,24	10,94	0,00	0,14	0,01	0,51
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	25,80	12,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,06	0,01	0,47
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	33,00	5,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,09	0,01	0,43
<i>Dracaena sp.01</i>	6,00	3,80	23,0	0,55	25,16	0,88	40,47	0,00	0,17	0,01	0,42
<i>Cestrum nocturnum</i>	12,15	4,78	5,0	0,12	5,47	0,24	10,94	0,00	0,15	0,01	0,39
<i>Callistemon viminalis</i>	12,78	5,58	1,0	0,02	1,09	0,14	6,56	0,00	0,12	0,01	0,38
<i>Annona muricata</i>	10,54	3,86	14,0	0,33	15,31	0,38	17,50	0,00	0,17	0,01	0,37
<i>Tabebuia roseoalba</i>	13,03	3,92	6,0	0,14	6,56	0,14	6,56	0,00	0,10	0,01	0,36
<i>Trichilia catigua</i>	20,75	6,00	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,07	0,01	0,36
<i>Ouratea hexasperma</i>	8,58	1,97	6,0	0,37	16,79	0,46	21,29	0,00	0,13	0,01	0,33
<i>Talisia esculenta</i>	19,05	5,50	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,07	0,01	0,33
<i>Erythroxylum suberosum</i>	8,73	2,64	7,0	0,36	16,47	0,36	16,47	0,00	0,11	0,01	0,32
<i>Malpighia emarginata</i>	9,15	3,41	7,0	0,17	7,66	0,52	24,06	0,00	0,18	0,01	0,32
<i>Cassia sp.</i>	7,94	4,46	11,0	0,26	12,03	0,50	22,97	0,00	0,13	0,01	0,32
<i>Lauracea sp.</i>	28,40	3,65	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,17	0,01	0,32
<i>Handroanthus serratifolius</i>	14,90	5,43	3,0	0,07	3,28	0,07	3,28	0,00	0,07	0,01	0,31

Espécie	D μ	Ht μ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Strychnos pseudoquina</i>	9,12	2,86	6,0	0,26	11,97	0,35	16,16	0,00	0,10	0,01	0,31
<i>Ficus sp.</i>	27,45	4,50	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,13	0,01	0,29
<i>Neea theifera</i>	7,41	2,55	10,0	0,50	23,16	0,53	24,26	0,00	0,10	0,01	0,28
<i>Artocarpus altilis</i>	24,05	5,40	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,10	0,01	0,27
<i>Bauhinia sp.</i>	13,63	4,28	3,0	0,07	3,28	0,14	6,56	0,00	0,11	0,01	0,26
<i>Crescentia cujete</i>	15,67	2,63	2,0	0,05	2,19	0,07	3,28	0,00	0,07	0,01	0,24
<i>Ocotea pulchella</i>	24,50	5,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,05	0,01	0,23
<i>Sicyos edulis</i>	16,50	4,00	2,0	0,05	2,19	0,10	4,37	0,00	0,11	0,00	0,23
<i>Vernonanthura ferruginea</i>	6,88	3,28	10,0	0,24	10,94	0,33	15,31	0,00	0,07	0,00	0,22
<i>Carica papaya</i>	14,90	3,66	5,0	0,12	5,47	0,12	5,47	0,00	0,11	0,00	0,21
<i>Bauhinia variegata</i>	27,10	6,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,06	0,00	0,21
<i>Azadirachta indica</i>	16,20	5,17	2,0	0,05	2,19	0,07	3,28	0,00	0,07	0,00	0,20
<i>Dipteryx alata</i>	21,30	6,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,04	0,00	0,20
<i>Vachellia farnesiana</i>	20,40	5,00	1,0	0,02	1,09	0,05	2,19	0,00	0,07	0,00	0,19
<i>Senna sp.</i>	13,60	3,35	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,05	0,00	0,17
<i>Polyscias guilfoylei</i>	22,92	7,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,05	0,00	0,17
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	20,00	6,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,03	0,00	0,17
<i>Solanum paniculatum</i>	11,43	5,50	2,0	0,05	2,19	0,07	3,28	0,00	0,04	0,00	0,17
<i>Joannesia princeps</i>	24,70	6,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,05	0,00	0,16
<i>Schinus molle</i>	20,00	5,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,03	0,00	0,15
<i>Jasminum officinale</i>	16,33	3,50	3,0	0,07	3,28	0,07	3,28	0,00	0,08	0,00	0,14
<i>Tamarindus indica</i>	22,00	6,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,04	0,00	0,14
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	21,00	3,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,04	0,00	0,13

Espécie	D μ	Ht μ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Davilla elliptica</i>	6,67	2,27	2,0	0,20	9,01	0,29	13,51	0,00	0,05	0,00	0,13
<i>Tabebuia aurea</i>	12,00	5,00	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,03	0,00	0,11
<i>Randia armata</i>	10,33	4,07	2,0	0,05	2,19	0,07	3,28	0,00	0,03	0,00	0,11
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	11,00	2,20	1,0	0,10	4,50	0,10	4,50	0,00	0,04	0,00	0,11
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	6,67	1,63	3,0	0,29	13,51	0,29	13,51	0,00	0,05	0,00	0,11
<i>Euphorbia tirucalli</i>	6,07	3,46	4,0	0,10	4,37	0,31	14,22	0,00	0,05	0,00	0,11
<i>Plumeria rubra</i>	12,80	4,40	2,0	0,05	2,19	0,07	3,28	0,00	0,05	0,00	0,11
<i>Maytenus robusta</i>	20,50	2,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,04	0,00	0,10
<i>Garcinia xanthochymus</i>	21,70	5,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,04	0,00	0,10
<i>Macadamia integrifolia</i>	21,20	5,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,04	0,00	0,10
<i>Schizolobium parahyba</i>	20,00	5,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,03	0,00	0,09
<i>Dracena sp.02</i>	24,00	3,80	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,05	0,00	0,09
<i>Annona sylvatica</i>	16,40	3,90	2,0	0,05	2,19	0,05	2,19	0,00	0,05	0,00	0,09
<i>Euphorbia umbellata</i>	24,50	3,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,05	0,00	0,08
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	6,53	2,93	2,0	0,05	2,19	0,14	6,56	0,00	0,02	0,00	0,08
<i>Casearia sylvestris</i>	6,15	3,03	4,0	0,17	7,78	0,17	7,78	0,00	0,02	0,00	0,07
<i>Euphorbia leucocephala</i>	4,63	3,36	6,0	0,14	6,56	0,38	17,50	0,00	0,04	0,00	0,07
<i>Mimusops sp.</i>	7,88	5,25	1,0	0,02	1,09	0,10	4,37	0,00	0,02	0,00	0,06
<i>Citrus sinensis L. Osbeck</i>	18,40	3,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,03	0,00	0,05
<i>Gymnanthemum amygdalinum</i>	7,36	3,70	3,0	0,07	3,28	0,12	5,47	0,00	0,03	0,00	0,05
<i>Annona mucosa</i>	10,30	3,33	2,0	0,05	2,19	0,07	3,28	0,00	0,03	0,00	0,05
<i>Palicourea rigida</i>	7,00	2,50	1,0	0,10	4,50	0,10	4,50	0,00	0,02	0,00	0,05
<i>Litchi chinensis</i>	16,10	4,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,02	0,00	0,04

Espécie	D μ	Ht μ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Vellozia squamata</i>	7,00	2,00	1,0	0,10	4,50	0,10	4,50	0,00	0,02	0,00	0,04
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	10,82	4,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,01	0,00	0,04
<i>Psidium sp.</i>	7,47	5,00	1,0	0,02	1,09	0,07	3,28	0,00	0,01	0,00	0,04
<i>Qualea parviflora</i>	9,80	5,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,01	0,00	0,04
<i>Rourea induta</i>	11,14	3,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,01	0,00	0,03
<i>Tocoyena formosa</i>	5,50	2,50	1,0	0,10	4,50	0,10	4,50	0,00	0,01	0,00	0,03
<i>Croton sp.</i>	8,40	4,50	1,0	0,02	1,09	0,05	2,19	0,00	0,01	0,00	0,03
<i>Euphorbia sp.</i>	4,00	3,20	12,0	0,29	13,12	0,29	13,12	0,00	0,02	0,00	0,03
<i>Zeyheria montana</i>	3,60	2,83	2,0	0,12	5,60	0,22	10,10	0,00	0,01	0,00	0,03
<i>Libidibia ferrea</i>	11,40	4,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,01	0,00	0,03
<i>Myrcia tomentosa</i>	7,55	2,00	1,0	0,02	1,09	0,05	2,19	0,00	0,01	0,00	0,02
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	8,60	4,10	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,01	0,00	0,02
<i>Citrus sp.</i>	13,70	2,80	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,02	0,00	0,02
<i>Dracena sp.03</i>	5,73	3,50	1,0	0,02	1,09	0,10	4,37	0,00	0,01	0,00	0,02
<i>Duranta repens</i>	10,80	4,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,01	0,00	0,02
<i>Andira paniculata</i>	8,50	2,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,01	0,00	0,02
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	8,00	5,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,01	0,00	0,02
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	4,20	3,33	3,0	0,07	3,28	0,07	3,28	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	7,00	3,70	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Punica granatum</i>	7,05	3,00	1,0	0,02	1,09	0,05	2,19	0,00	0,01	0,00	0,01
<i>Eugenia dysenterica</i>	7,00	2,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Agonandra brasiliensis</i>	6,40	2,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	4,15	3,00	1,0	0,02	1,09	0,05	2,19	0,00	0,00	0,00	0,01

Espécie	D μ	Ht μ	Árvores registradas	DA ind.ha ⁻¹	D ind.	DA Fus.ha ⁻¹	D fus.	DoA m ² .ha ⁻¹	AB m ²	VT m ³ .ha ⁻¹	VT m ³
<i>Lavandula sp.</i>	2,70	3,11	3,0	0,07	3,28	0,19	8,75	0,00	0,01	0,00	0,01
Ni. 1	6,50	4,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Moringa oleifera</i>	3,47	3,83	1,0	0,02	1,09	0,07	3,28	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Myrcia sp.</i>	6,90	2,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Clitoria fairchildiana</i>	3,10	4,00	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Ni. 3	1,50	2,50	1,0	0,02	1,09	0,02	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Geral	18,28	4,76	3127,00	104,02	4779,50	130,19	5982,35	5,02	230,50	19,20	882,10

- **Parâmetros quantitativos por classe diamétrica**

Em detrimento da variabilidade de ambientes ocorrentes na poligonal do empreendimento, a análise dos parâmetros quantitativos por meio de classes diamétricas será avaliada conforme a classe de vegetação, ou seja, Cerrado sentido restrito e áreas antropizadas. Por meio desta análise é possível ampliar o entendimento do comportamento das variáveis de interesse ao longo das diferentes classes e estruturas das diversas formações vegetais registradas na poligonal do empreendimento.

A Tabela 8.15 apresenta o resultado dos parâmetros quantitativos relacionados às densidades de indivíduos e volume do material lenhoso da vegetação em estudo, separados em classe diamétrica e estratos de ocorrência.

Tabela 8.15. Parâmetros quantitativos por classe de diâmetro conforme o estrato de vegetação.

Estrato	Classes diamétricas	Nº de árvores	Nº de Fustes	Área basal total	Volume total (m³)
E01 e E02 - Cerrado ralo e típico	00 - 05	89	105	0	0
	05 - 10	1207	1311	5	17
	10 - 15	400	416	4	15
	15 - 20	99	99	2	8
	20 - 25	40	40	2	7
	> 30	3	3	0	1
E03 - Áreas antropizadas	00 - 13	1312	1984,0	10,3	28,5
	13 - 26	807	1063,1	29,1	101,1
	26 - 39	343	427,6	34,1	122,7
	39 - 52	237	280,0	44,3	164,9
	52 - 65	135	140,0	36,3	141,5
	65 - 78	60	61,2	23,7	106,3
	78 - 91	25	28,4	14,9	68,1
	91 - 104	11	10,9	8,0	34,4
	104 - 117	8	8,7	9,3	37,6
	117 - 130	1	1,1	1,3	4,4
	130 - 143	3	3,3	5,1	23,8
Total		4780	5982	231	882

A distribuição do número total de árvores em classes diamétricas para ambos estratos segue o padrão de “J-invertido” (Figura 8.7 e Figura 8.8). Esse padrão indica um número decrescente de árvores à medida que se aumenta o diâmetro e é reflexo da aglomeração de quantidade amplamente superior de números de fustes registrados nas primeiras classes diamétricas, com decaimento exponencial ao longo das classes seguintes.

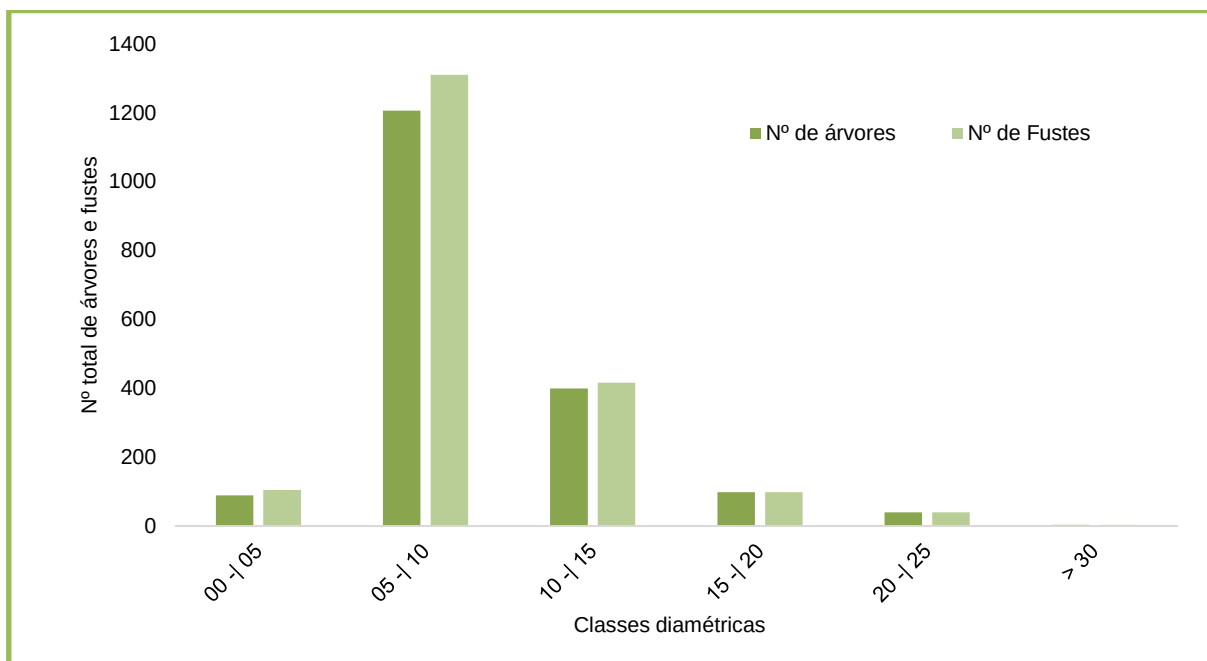


Figura 8.7. Distribuição diamétrica de árvores no Estrato 01 e 02 – Cerrado típico e ralo.

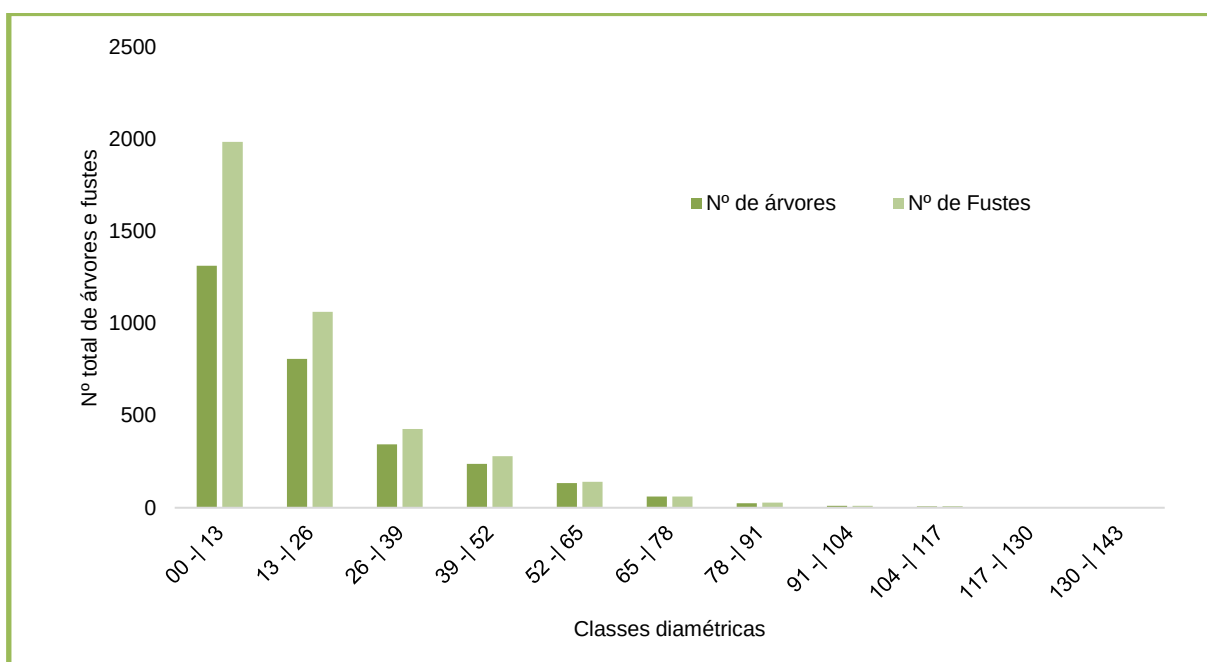


Figura 8.8. Distribuição diamétrica de árvores no Estrato 03 – Áreas antropizadas.

A distribuição de volume por classe diamétrica para os estratos 01 e 02 assumiu uma distribuição irregular, não apresentando padrões de distribuição (Figura 8.9 e Figura 8.10).

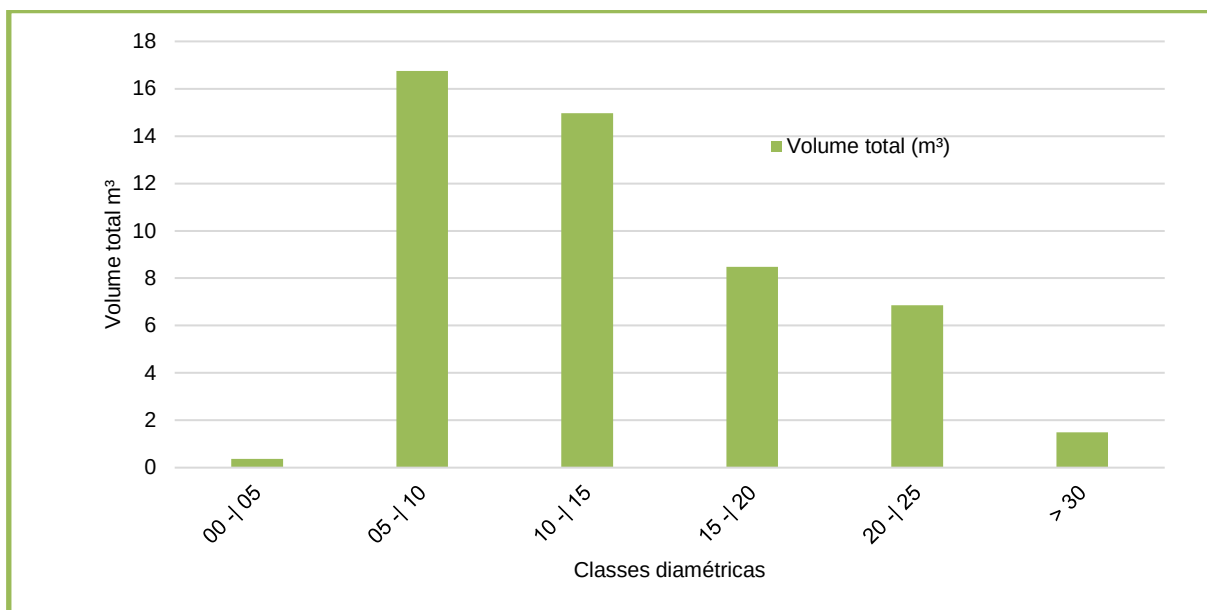


Figura 8.9. Distribuição diamétrica do volume mensurado no Estrato 01 e 02 – Cerrado ralo e típico.

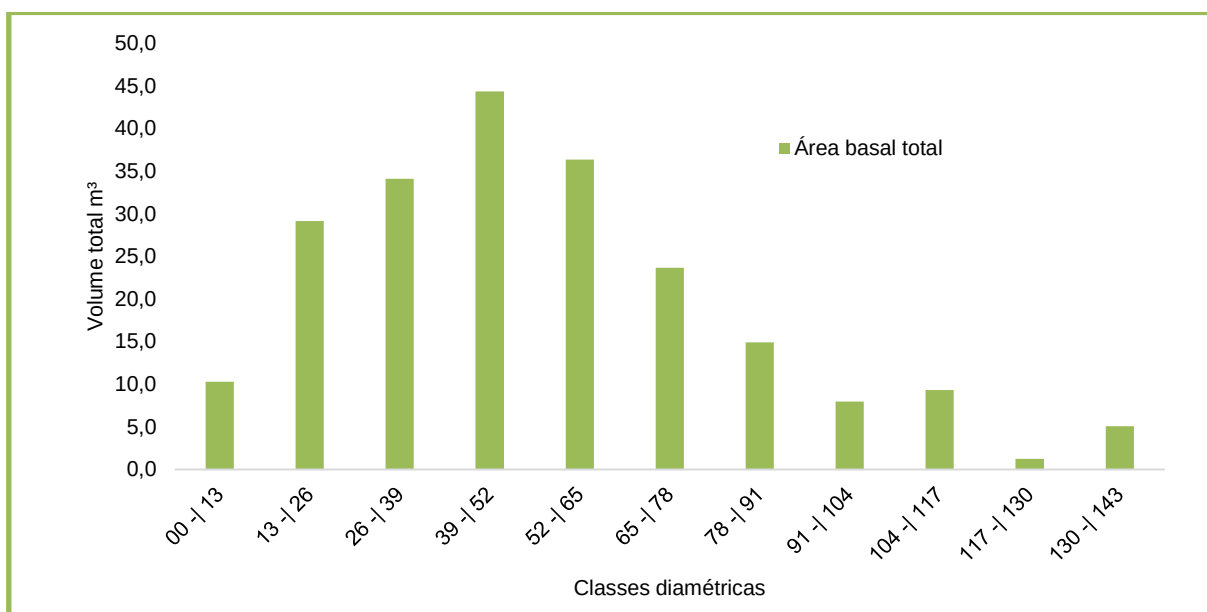


Figura 8.10. Distribuição diamétrica do volume mensurado no Estrato 03 – Áreas antropizadas.

8.4 LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

A área da poligonal do empreendimento a ser instalado na região de Santa Maria-DF possui 45,9 ha e desses 8,57% é formado por remanescentes de vegetação nativa e 91,43 % composta por uso alternativo do solo – áreas antropizadas e estradas. De acordo com a classificação proposta por Ribeiro e Walter (2008), esses remanescentes correspondem as fitofisionomias: Cerrado Sentido Restrito (Típico e Ralo). Para fins do levantamento da vegetação, utilizou-se a amostragem estratificada nas áreas de remanescentes e censo nas áreas antropizadas.

Considerando todos os ambientes avaliados pelo presente estudo, os indivíduos vivos identificados botanicamente distribuíram-se em 57 famílias, 142 gêneros e 187 espécies. O grau taxonômico de determinação alcançou o índice de 90% de identificação em relação às espécies e 97% em relação aos gêneros.

Os remanescentes de Cerrado Ralo abrangem 1,24 ha (2,69% da poligonal). As áreas de Cerrado Típico ocupam 2,7 hectares (5,88%) da área total. Os valores de densidade e dominância estimados para as árvores vivas ocorrentes na amostragem foram de, respectivamente, 426 ind.ha⁻¹ e 3,46 m².ha⁻¹. A estrutura fitossociológica registrada na área demonstrou que 10 espécies representaram mais de 64% do Índice de Valor de Importância (IVI) total e as espécie com os maiores valores IVI e IVC foram, respectivamente, *Aegiphila verticillata* e *Machaerium opacum*. A amostragem apresentou um estoque volumétrico nessas áreas de Cerrado Sentido Restrito equivalente a 12,53 m³.ha⁻¹.

As Áreas Antropizadas correspondem a 42,01 ha (91,43%) do empreendimento, dos quais 1,31 ha são ocupados por estradas. A densidade estimada para as árvores vivas ocorrentes nesta classe foi de 69,47 ind.ha⁻¹, com uma dominância de 5,2 m².ha⁻¹. A estrutura fitossociológica registrada na área apontou que, quanto ao Índice de Valor de cobertura (IVC), mais de 57,6% do total do é representada por 10 espécies. As áreas antropizadas com árvores isoladas apresentou um volume de 20,5 m³.ha⁻¹.

O levantamento florístico e florestal realizado evidenciou a ocorrência de 20 espécies protegidas, das quais, 4 espécies (2 nativas e 2 exóticas) registradas encontram-se na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, estabelecida pela Portaria MMA Nº 443/2014, e 16 são tombadas como Patrimônio Ecológico-urbanístico do Distrito Federal. Cabe destacar que a supressão desses indivíduos protegidos deve ser precedida da emissão de autorização pelo IBRAM específicas para a supressão destas espécies.

A média do volume de material lenhoso foi estimado em 19,2 m³.ha⁻¹. Assim, considerando toda a área passível à supressão vegetal o volume total de material lenhoso foi calculado em 882,1 m³.

De forma a reduzir os impactos ambientais gerados sobre a vegetação remanescente e sobre os trabalhadores que executarão a atividade de supressão vegetal, é imprescindível que esta seja executada por empresa especializada e/ou acompanhada por profissionais habilitados. Durante a execução da supressão vegetal, devem ser

adotadas medidas e diretrizes de controle ambiental e de segurança do trabalho de forma a garantir a sustentabilidade ao longo desta atividade, conforme será apresentado no item 6 do presente relatório.

Diante dos resultados apresentados pelo presente relatório de inventário florestal, julga-se viável do ponto de vista técnico e ambiental a supressão das árvores ocorrentes nas áreas necessárias, desde que sejam atendidas as exigências contidas na legislação ambiental nos âmbitos Federal e Distrital, bem como as condicionantes, exigências e restrições contidas na Autorização de Supressão Vegetal (ASV), a ser emitida pelo IBRAM, principalmente no tocante ao cumprimento da Compensação Florestal.

9 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO – FAUNA

O presente documento apresenta a caracterização da área de estudo, o delineamento Amostral utilizado, o detalhamento metodológico para cada um dos grupos faunísticos, os critérios avaliados e os resultados obtidos no Diagnóstico Final de Fauna (1ª e 2ª campanha), como parte integrante do licenciamento do parcelamento de solo urbano denominado Fazenda Santa Maria, localizado no Setor Meireles, Região Administrativa de Santa Maria – RA XIII.

9.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo é estudar os impactos oriundos da implantação do empreendimento a fim de avaliar seus efeitos nas comunidades faunísticas ocorrentes na área. Tem-se, portanto, a necessidade de que os estudos sejam executados em habitats naturais relativamente bem preservados que possam ser afetados diretamente e/ou indiretamente pelo empreendimento.

9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Inventariar, por meio de pesquisa bibliográfica, os grupos faunísticos terrestres Invertebrados (vetores), Herpetofauna (répteis e anfíbios), Avifauna (aves), Mastofauna (pequenos, médios e grandes mamíferos não voadores e alados) e os grupos faunísticos aquáticos Macroinvertebrados bentônicos e Ictiofauna.
- Inventariar, por meio de métodos indiretos (avistamento, observações de indícios e entrevistas), os grupos faunísticos Herpetofauna (anfíbios e répteis), Avifauna e Mastofauna (médios e grandes mamíferos);
- Inventariar, por meio de métodos diretos (captura e coleta), o grupo faunístico de Invertebrados Terrestres (Ordem Diptera);
- Caracterizar a diversidade da fauna no mosaico ambiental da área;
- Avaliar o efeito do empreendimento sobre as estruturas das comunidades faunísticas;
- Buscar a manutenção da integridade da fauna na região afetada pelo empreendimento;
- Contribuir para o aumento de informações científicas sobre a fauna do DF;
- Obter informações de campo sobre a composição e estrutura da fauna nos diferentes habitats;
- Identificar possíveis impactos gerados pelo empreendimento sob os diferentes grupos faunísticos a serem diagnosticados.

9.3 ETAPAS

O diagnóstico da fauna foi dividido em duas fases, sendo:

Fase 01 – Levantamento de dados secundários - Levantamentos dos dados secundários referentes aos grupos faunísticos a serem diagnosticados na Área de

Abrangência, a saber: Mastofauna (pequenos, médios e grandes mamíferos não voadores e alados); Herpetofauna (répteis e anfíbios); Avifauna (aves); Invertebrados Terrestres (vetores); Macroinvertebrados Aquáticos; Ictiofauna. Os dados secundários referentes aos grupos faunísticos estudados foram obtidos por meio de pesquisa documental realizada em busca de informações, relatórios e outros documentos disponibilizados pelos órgãos ambientais competentes e por meio de consultas em bibliografia científica, através da seleção, fichamento e arquivamento dos tópicos de interesse para a investigação, objetivando conhecer o estado da arte do material concernente ao tema proposto pelo estudo.

Fase 02 – Levantamento de dados primários - Levantamento dos dados primários, em específico dos grupos faunísticos Entomofauna terrestre (Ordem Diptera), Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna (médios e grandes), contemplando a sazonalidade.

9.4 DELINEAMENTO AMOSTRAL

9.4.1 Sítios Amostrais

Foram estabelecidos três Sítios amostrais, todos representativos dos diferentes tipos de ambientes existentes nas Áreas de Influência do empreendimento que possam abrigar espécies raras, ameaçadas e/ou endêmicas (Tabela 9.1, Figura 9.1).

Tabela 9.1. Sítios amostrais e suas coordenadas geográficas de referência.

Sítios amostrais	Coordenadas (UTM)		
Sítio Amostral 1	23K	179666	8224205
Sítio Amostral 2	23k	819967	8224158
Sítio Amostral 3	23k	180625	8225031

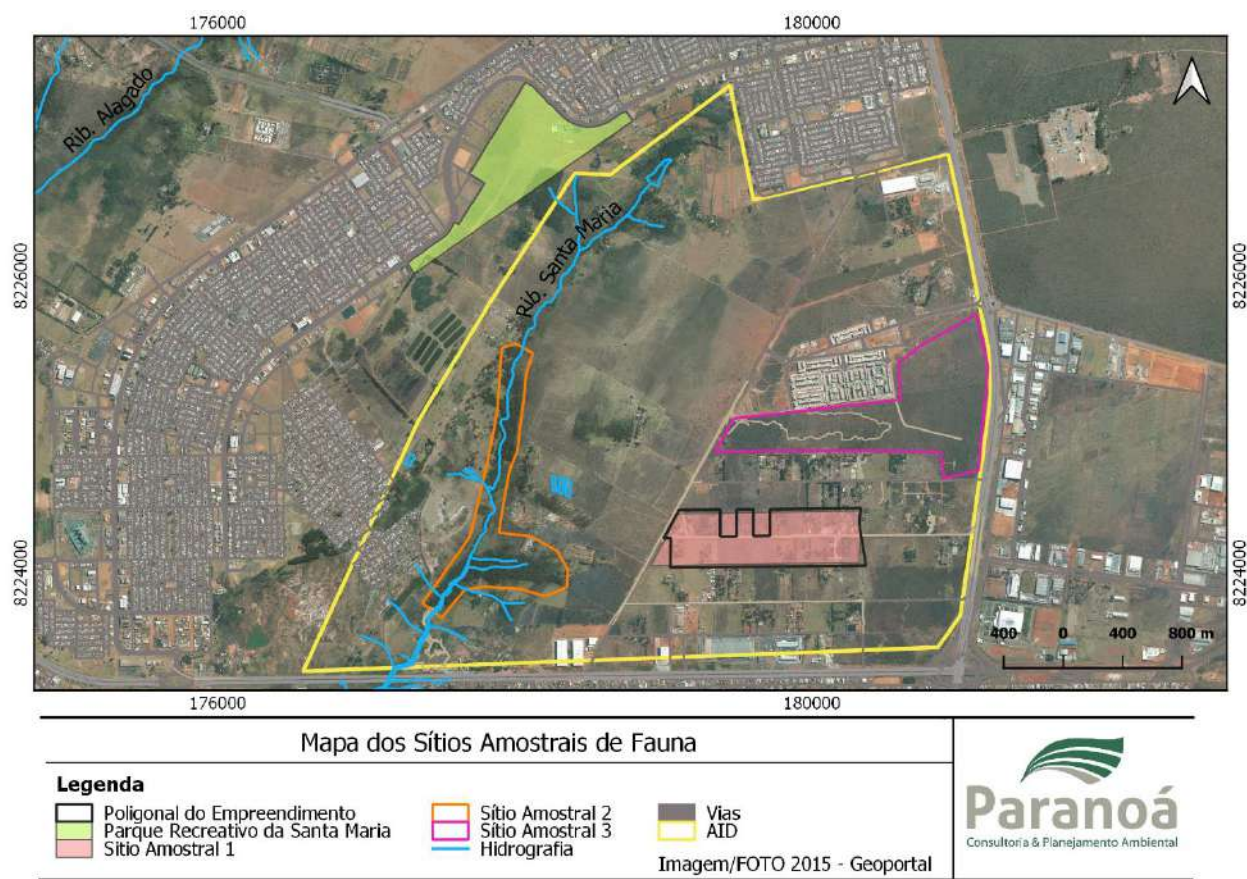


Figura 9.1. Localização dos Sítios amostrais.

Sítio Amostral 1 – Corresponde a polígono do empreendimento, a Área Diretamente Afetada (ADA). Caracteriza-se principalmente por ambientes antropizados com ocupações urbanas (chácaras) e árvores esparsas, em sua maioria exóticas. Apresenta também pequenos remanescentes de cerrado sentido restrito, porém extremamente alterados (Figura 9.2, Figura 9.3).



Figura 9.2. Área antropizada na ADA. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.3. Via de acesso a ADA. Foto: Gabriel Horta.

Sítio Amostral 2 – Localizado na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, corresponde ao Ribeirão Santa Maria e sua mata de galeria, extremamente alterada (Figura 9.4, Figura 9.5).



Figura 9.4. Ribeirão Santa Maria e a ausência de mata de galeria. Foto: Tiago Carpi.



Figura 9.5. Remanescente de mata de galeria mais preservado. Foto: Gabriel Horta.

Sítio Amostral 3 – Localizado na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, as margens da BR-040, corresponde a um significativo fragmento de cerrado sentido restrito de aproximadamente 80 ha (Figura 9.6, Figura 9.7).



Figura 9.6: Cerrado sentido restrito. Foto: Tiago Fernando Carpi.



Figura 9.7: Cerrado sentido restrito. Foto: Gabriel Horta.

Para a seleção dos Sítios amostrais foram utilizados os seguintes critérios:

- Acessibilidade (Sítio amostrais 1, 2 e 3);
- Proximidade com o empreendimento (Sítio amostrais 1, 2 e 3);
- Estado de preservação dos ambientes (Sítio amostrais 2 e 3);
- Presença de água (Sítio Amostral 2);
- Função como rotas para dispersão (Sítio Amostral 2 e 3);
- Função como corredor ecológico (Sítios amostrais 2 e 3);

- Função como banco de genes das espécies ali presentes (Sítios Amostrais 2 e 3);
- Integridade física dos profissionais envolvidos e dos equipamentos (Sítios amostrais 1,2 e 3).

9.4.2 Sazonalidade da Amostragem

O estudo foi realizado em duas campanhas de sete dias cada, contemplando a sazonalidade (estação seca e estação chuvosa), totalizando 14 dias de amostragem, a saber:

A 1ª campanha foi realizada entre os dias 02 e 10 de outubro de 2018, final da estação seca;

A 2ª campanha foi realizada entre os dias 03 e 11 de janeiro de 2019, estação chuvosa.

9.5 ANÁLISE DOS DADOS E DESCRIÇÃO DOS INDICADORES

Para todos os grupos amostrados foram enfatizados os seguintes aspectos:

- Espécies com risco de extinção;
- Espécies não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência;
- Espécies passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental;
- Espécies de importância econômica;
- Espécies potencialmente invasoras e/ou de importância sanitária;
- Espécies migratórias e suas rotas;
- Espécies raras e/ou endêmicas.

No que se refere às análises e ao tratamento estatístico, foram utilizados os programas EstimateS (COLWELL, 2013), BioDiversity Pro (MCALEECE *et al.*, 1997), PAST (HAMMER *et al.*, 2001) e planilhas do Microsoft Excel para a obtenção dos índices de Diversidade (Shannon), Equitabilidade (Pielou), Similaridade (Jaccard) e Agrupamento (Cluster).

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

Para avaliar a suficiência do esforço Amostral realizado, foram elaboradas curvas de acúmulo de espécies (curva de rarefação) para cada um dos grupos analisados (COLWELL, 2013). As curvas foram aleatorizadas 1000 vezes, buscando eliminar a influência da ordem em que os dados são incluídos na análise, o que resulta em curvas acumulativas de espécies suavizadas (COLWELL; CODDINGTON, 1994). A forma e a estrutura da curva fornecem uma indicação sobre a qualidade da amostragem (MORENO; HALFFTER, 2000). Para a riqueza estimada foi utilizado o método Jackknife

1, que estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (espécies únicas).

Os principais indicadores são os parâmetros de riqueza e abundância das espécies registradas durante o estudo e suas variações em relação aos períodos analisados.

9.5.1 Resultados esperados

- Lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes - forma de registro, local georreferenciado (em coordenadas UTM e datum SIRGAS 2000), habitat e data.
- Lista das espécies ameaçadas de extinção, determinadas de acordo com a Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA nº 444/2014) e a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas em nível mundial (IUCN, 2018), criada pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).
- Detalhamento da captura, triagem e dos demais procedimentos adotados para os exemplares capturados ou coletados (vivos ou mortos), informando o tipo de identificação individual, registro e também os dados relativos aos animais enviados às Instituições de Pesquisa, com os devidos números de tombo;
- Cálculo dos parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índices de diversidade e demais análises estatísticas pertinentes, por Sítio Amostral e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade;
- Curva de Suficiência Amostral (Curva de Rarefação) por grupo faunístico e campanha;
- Outras análises estatísticas realizadas, devidamente descritas e justificadas;
- Definição dos impactos gerados à fauna local com a implantação do empreendimento;
- Definição das medidas mitigadoras;
- Definição de focos epidemiológicos, fauna potencialmente invasora, exótica, ameaçada de extinção e sinantrópica.

9.6 RESULTADOS

9.6.1 Invertebrados Terrestres (Ordem Díptera)

Com cerca de 920 mil espécies descritas, os insetos se apresentam como o grupo faunístico mais diverso do planeta (LEWINSOHN; PRADO, 2005). Por sua abundância e riqueza de espécies, os insetos são excelentes modelos em estudos ecológicos e programas de monitoramento da biodiversidade.

É estimada a existência de cerca de 90.000 espécies de insetos no Cerrado (DIAS, 1992). A heterogeneidade de ambientes, somado à longa história evolutiva na interação ecológica são fatores chaves na estruturação das comunidades de insetos. Nesse

sentido, estima-se que paisagens de Cerrado estruturalmente mais simples sejam marcadas por uma drástica redução no número de espécies (RATTER *et al.*, 1997).

Um grupo de insetos de reconhecida importância é a Ordem Diptera. Muitas espécies das famílias Culicidae, Psychodidae e Simuliidae são vetores de doenças e, nesse sentido, apresentam relevância médica, veterinária e sanitária. Os simulídeos (Diptera: Simuliidae) compreendem espécies vetoras da Oncocercose e da Mansonelose. Já os flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) são importantes vetores de organismos patógenos como *Leishmania spp.*, *Bartonella sp.* e arbovírus (Vesiculovirus, Phlebovirus, Orbivirus) (DIBO *et al.* 2011).

Os Culicidae, por sua vez, podem ser vetores de doenças como a malária, a febre amarela e filariose bancroftiana. Atualmente existem cerca de 3.000 espécies de mosquitos descritas, entretanto, para maior parte dessas, as informações sobre a biologia e ecologia são inexistentes ou insuficientes (DIBO *et al.* 2011; CAMPBELL *et al.* 2002).

9.6.1.1 Metodologia

O levantamento de Diptera de interesse médico sanitário foi realizado utilizando-se armadilhas luminosas do tipo CDC (Figura 9.8, Figura 9.9). Em cada Sítio Amostral foi instalada uma armadilha, a qual permaneceu ativa por quatro horas consecutivas durante sete noites consecutivas, totalizando um esforço de 28h/noite por Sítio Amostral, 84h/noite ao final de cada campanha e 168h/noite ao final do estudo (Tabela 9.2).



Figura 9.8: Instalação da armadilha. Foto: Geraldo Brito Junior.



Figura 9.9: Armadilha instalada. Foto: Geraldo Brito Junior.

Tabela 9.2. Esforço Amostral empregado na amostragem de invertebrados.

Grupo Faunístico	Método	Esforço Amostral por Sítio Amostral	Esforço Amostral na campanha	Esforço amostral acumulado
Invertebrados (Ordem Diptera)	CDC <i>light traps</i>	1 armadilha X 4 horas x 7 noites X = 28 horas/noite	3 armadilhas x 4 horas x 7 noites = 84 horas/noite	3 armadilhas x 4 horas/noite x 14 noites = 168 horas/noite

Para a escolha dos locais de instalação das armadilhas levou-se em consideração a integridade física dos equipamentos, priorizado locais próximos às residências cujos moradores já estavam cientes do andamento dos trabalhos (Tabela 9.3, Figura 9.10).

Tabela 9.3. Coordenadas geográficas dos locais de instalação das armadilhas.

Sítio Amostral	Armadilhas	Coordenadas (UTM)		
Armadilhas CDC <i>light trap</i>	1	23K	179686	8224313
	2	22K	819444	8223672
	3	23K	179491	8224988

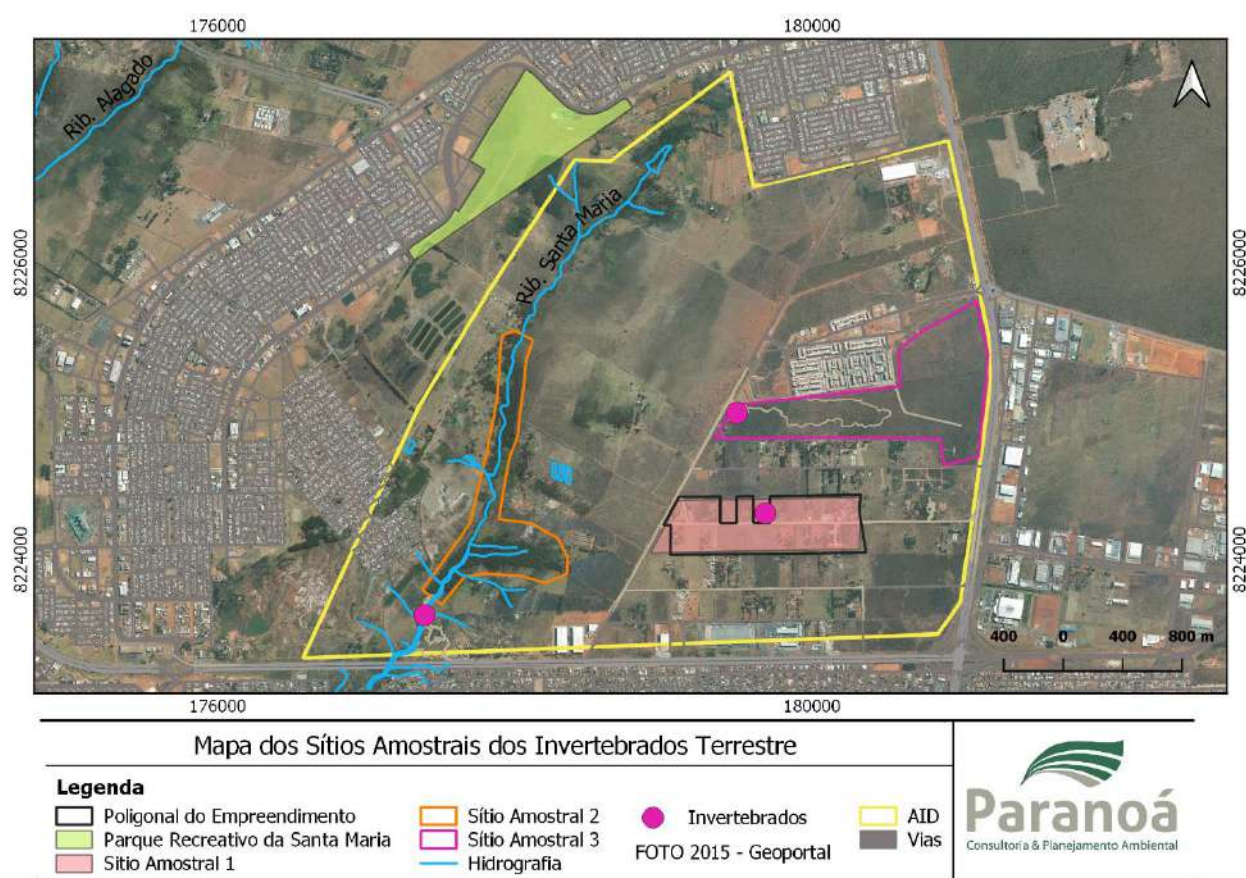


Figura 9.10. Mapa representativo dos locais de instalação das armadilhas do grupo Invertebrados Terrestres.

Os indivíduos foram triados utilizando lupa estereoscópica e identificados ao menor nível taxonômico possível, com auxílio da literatura disponível e comparações com espécimes da coleção entomológica da Universidade de Brasília (Figura 9.11, Figura 9.12).



Figura 9.11. Lupa estereoscópica utilizada para triagem do material. Foto: Geraldo Brito).



Figura 9.12. Detalhe dos espécimes capturados através da Lupa estereoscópica. Foto: Geraldo Brito).

9.6.1.2 Análise dos dados

Foram utilizados para as análises dados secundários provenientes da literatura e banco de dados disponíveis. Os dados primários foram analisados por Sítio Amostral e, para a composição da riqueza regional (S'), foram considerados todos os registros oportunistas e assistemáticos, contemplando tanto dados primários quanto secundários.

Para o cálculo da riqueza local (s') foram considerados apenas os registros obtidos pelos dados primários. A eficiência do esforço Amostral foi avaliada utilizando a curva de rarefação com base no número de espécies observadas (S'_{obs}) comparada ao estimador de diversidade "Jackknife1" produzida com 1.000 aleatorizações. Foi feita também uma análise de similaridade entre os Sítios amostrais. As análises foram feitas nos programas Past 3.0 (HAMMER; HARPER, 2013) e EstimateS 9.2 (COLWELL, 2013).

9.6.1.3 Informações analisadas

As espécies ameaçadas de extinção foram determinadas de acordo com a Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção da Portaria nº 444 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente, em sua última atualização, e a lista da fauna ameaçada em nível mundial da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2018).

Buscou-se também determinar a abundância e riqueza de espécies de dípteros de interesse médico sanitário. Adicionalmente foi abordada a distribuição temporal (estações seca e chuvosa), estratégias reprodutivas e de utilização de habitat bem como medidas de controle de possíveis infestações na referida localidade de estudo.

9.6.1.4 Resultado dados secundários

As espécies de Diptera de interesse médico e sanitário, compreendida pelas Famílias Culicidae, Psychodidae (Phlebotominae) e Simuliidae, e já registradas no Distrito Federal são apresentadas no Anexo G - Listas de Espécies – Invertebrados Terrestres (Ordem Díptera), a riqueza regional desse grupo de insetos foi de $S' = 73$.

9.6.1.5 Resultado dados primários

Na 1ª campanha foram registradas 13 espécies distribuídas em sete famílias dentre as quais as mais representativas foram Culicidae com quatro espécies, Psychodidae com três espécies e Simuliidae com duas espécies. Na 2ª campanha foram registradas sete espécies distribuídas em três famílias: Psychodidae (4 spp.), seguida por Culicidae (2 spp.) e Chironomidae, esta última representada apenas por uma espécie. Considerando as duas campanhas conjuntamente, as famílias Culicidae e Psychodidae foram as mais representativas, contendo 5 espécies cada, contemplando cerca de 59% da riqueza total observada (Anexo G, Tabela 18.4).

- **Sucesso Metodológico**

Embora em menor número de abundância (337 indivíduos) e riqueza de espécies (17 spp.) de dípteros vetores, os achados do presente estudo são condizentes com aqueles reportados por Vieira (2012) em estudo realizado no Parque Nacional de Brasília, Carvalho *et al.*, (2010) em estudo em diferentes bacias hidrográficas do DF, e Ferreira *et al.*, (2014) sobre a dinâmica espacial e temporal de flebotomíneos no DF.

Vieira (2012) relata os meses do primeiro (outubro, novembro e dezembro) e segundo trimestre da chuva (janeiro, fevereiro e março) como aqueles de maior abundância, riqueza e diversidade de espécies de Culicidae. Na região da fazenda Santa Maria foram encontrados maiores valores de diversidade na 1ª campanha, realizada em outubro de 2018, mês de alta abundância e riqueza de espécies, corroborado pelos dados de Vieira (2012).

Com relação aos flebotomíneos, o presente estudo reforça os achados de Ferreira *et al.*, (2014), os quais investigaram a presença desses mosquitos em áreas de ocorrência de leishmaniose tegumentar americana no DF. No referido trabalho os autores relatam a ocorrência de seis espécies de *Lutzomyia* distribuídas em três bacias hidrográficas do DF (Maranhão, Corumbá e São Bartolomeu). Na bacia do Corumbá, local de interesse do presente estudo, foram relatadas a presença de *L. whitmani* e *L. longipalpis*, ambas atualmente capturadas na região do presente estudo.

Os menores valores de abundância e riqueza de espécies do presente estudo quando comparado com os demais realizados no DF (CARVALHO *et al.*, 2010; VIEIRA, 2012, FERREIRA *et al.*, 2014) são, em parte, explicados por diferenças no esforço Amostral empregado no presente estudo (168h) comparado com os demais: Ferreira *et al.*, (2014) chuva: 5.040h, seca: 4.074h; Vieira (2012), 720h; Carvalho *et al.*, (2010) 4.032h. Diferenças quanto ao método empregado e à extensão temporal da amostragem são também importantes fatores para explicação dessas diferenças.

- **Distribuição/Sazonalidade**

A distribuição temporal é um importante fator na estruturação da dinâmica populacional dos insetos sendo, o período chuvoso aquele com maior incidência desses organismos. Uma característica das espécies de Culicidae encontradas no Distrito Federal é a sazonalidade demarcada, onde os meses de junho e julho apresentam abundâncias bem menores do que nos demais meses do ano (ARAUJO, 2003). Em relação as espécies da subfamília Phlebotominae, sua presença e abundância possui relação com a proximidade de áreas urbanas e periurbanas (COELHO, 2017) e sua ocorrência no DF, concentra-se na estação seca (FERREIRA *et al.*, 2014). Como mencionado anteriormente, Vieira (2012) reporta maior abundância, riqueza de espécies, diversidade, e equitatividade nos meses do primeiro (outubro, novembro e dezembro) e segundo trimestre da chuva (janeiro, fevereiro e março). Na região da fazenda Santa Maria foram encontrados maiores valores de diversidade na 1ª campanha (outubro), período que coincide com aquele de alta abundância e riqueza de espécies de Culicidae, conforme reportado por Vieira (2012).

- **Status e Conservação**

Nenhuma das espécies registradas no presente estudo consta nas listas de espécies ameaçadas de extinção utilizadas do MMA (2014) e da IUCN (2018).

- **Ambiente preferencial**

As espécies capturadas possuem ampla distribuição, não sendo possível estabelecer ambientes preferenciais. Porém, sabe-se que utilizam com frequência, para reprodução, corpos d'água com baixos níveis de oxigenação.

- **Espécies de Importância Médica/Sanitária**

Os Culicidae, Psychodidae e Simuliidae são vetores de doenças e, nesse sentido, possuem alta relevância médica, veterinária e sanitária. Os Simuliidae podem transmitir a Oncocercose e a Mansonelose. Os Phlebotominae são importantes vetores de patógenos como *Leishmania spp.*, *Bartonella sp.* e diversos arbovírus (Vesiculovirus, Phlebovirus, Orbivirus) (FORATTINI, 1973; DUJARDIN *et al.*, 1999, SHAW *et al.*, 2003). Os Culicidae, por sua vez, podem transmitir malária, febre amarela e filariose bancroftiana. Atualmente existem cerca de 3.000 espécies de mosquitos descritas, entretanto, para maior parte dessas, as informações sobre a biologia e ecologia são inexistentes ou insuficientes (DIBO *et al.*, 2011; CAMPBELL *et al.*, 2002).

De acordo com o boletim epidemiológico da Secretaria de Saúde do DF (2018), embora o DF não seja considerado área de transmissão da malária, a cada ano, esta região recebe um significativo número de casos oriundos de outras regiões do território nacional e internacional. Em 2016 foram registrados 140 casos suspeitos, desses, 29 foram confirmados (21%). Dos 29 casos alóctones, dois foram detectados na região de Santa Maria (6,9%). Em 2017, 170 pacientes apresentaram quadro suspeito de malária, sendo que destes, 34 (20%) foram confirmados. Menor parte desses casos foram detectados

na região de Santa Maria / Gama (5,8%) em comparação com a região centro-norte do DF (24%) que foi a de maior ocorrência.

É relatado, no atual boletim epidemiológico sobre leishmaniose do DF (2018), a existência de 97 casos suspeitos de leishmaniose visceral, nos quais 26 foram confirmados (26%). Dos casos confirmados, 13 (50%) foram autóctones, ou seja, infectaram – se no DF. Considerando esses casos autóctones, a região norte do DF (Fercal, Sobradinho I-II e Planaltina) foi aquela com maior ocorrência (4 casos – 30%) e a região Sul (Gama / Santa Maria) com baixo risco de infecção. Nessa região foram registrados apenas dois casos de leishmaniose visceral os quais foram adquiridos em outras unidades da federação.

Padrão similar é observado considerando os casos confirmados de leishmaniose tegumentar americana (LTA) em 2018 no DF (32 casos). Desses pacientes, a maior parte infectada (7 casos; 21%) foi diagnosticada na região sudoeste do DF (Águas Claras, Samambaia, Taguatinga) enquanto 3 (10%) foram diagnosticados na região Sul (Santa Maria/Gama).

Considerando o boletim mais atual sobre as arboviroses no DF (Boletim Epidemiológico do DF nº 4 – Dengue, CHikungunya e Zika), a região sul (Santa Maria e Gama) é enquadrada como de baixa incidência para Dengue (3% dos casos confirmados) e sem casos confirmados de febre amarela, chikungunya e zika de 2018 até a presente data.

Considerando o aumento do número de casos de leishmaniose visceral no período de 2015 (45 casos confirmados) à 2017 (56 casos confirmados) no DF, o estado de conservação dos sítios amostrais, que possuem focos favoráveis à ocorrência e estabelecimento de populações de importantes vetores de flavi-arboviroses, além da confirmação da ocorrência de flebotomíneos e culicídeos, é recomendada atenção no monitoramento da população canina anteriormente a possíveis intervenções químicas com eutanásia de cães dessa região para evitar o aumento do número de casos de leishmaniose.

Embora seja localidade de baixa ocorrência de Dengue, recomenda-se que seja aplicado na região o Manejo Integrado de Vetores. Tal prática consiste em diferentes métodos com foco principal na manutenção de baixos níveis populacionais dessas espécies vetorais por meio de Programas de Educação Ambiental que sejam efetivos em conscientizar a população local sobre a importância da eliminação dos focos de água parada que são favoráveis à reprodução desses mosquitos, do monitoramento populacional desses vetores, além do controle químico das populações de Culicidae, especialmente durante o período chuvoso, período no qual fêmeas com ovos ocorrem em maior número (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; MORAIS *et al.*, 2006).

- **Riqueza**

A fauna de flebotomíneos na região Centro Oeste, especialmente do DF, é pouco conhecida se comparada às demais regiões brasileiras. Sabe-se que atualmente a lista de flebotomíneos na região do DF é composta por 31 espécies (FERREIRA *et al.*, 2014). Quanto aos Culicidae, atualmente a lista do DF é composta por 37 espécies (VIEIRA *et*

al., 2012). A riqueza local de dípteros vetores foi de 17 espécies, as quais já se encontram previamente registradas no DF, não contribuindo, portanto, para o aumento do número de espécies já registradas na região.

Na 1ª campanha, foram registradas 13 espécies capturadas, das quais 11 foram registradas no Sítio Amostral 2. Os Sítios amostrais 1 e 3 apresentaram riquezas similares com 5 spp e 4 spp, respectivamente. Já na 2ª campanha foram capturadas sete espécies, das quais seis foram registradas no Sítio Amostral 1. No acumulado das duas campanhas, foram registradas 17 espécies, das quais 12 foram registradas no Sítio Amostral 2, nove no Sítio Amostral 1 e seis no Sítio Amostral 3 (Tabela 9.4).

Tabela 9.4. Riqueza de espécies por Sítio Amostral, por campanha e acumulada.

Sítios Amostrais	1ª campanha	2ª campanha	Acumulado
Sítio Amostral 1	5	5	9
Sítio Amostral 2	11	3	12
Sítio Amostral 3	4	4	6
GERAL	13	6	17

- **Abundância**

Na 1ª campanha, o Sítio 1 destacou-se com maior número de indivíduos capturados (88 indivíduos, 52%), seguido pelo Sítio Amostral 2 com 68 indivíduos e Sítio Amostral 3 com 13 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Lutzomyia longipalpis* com 142 indivíduos, somando cerca de 84% do total de espécimes capturados, *Culex quinquefasciatus* com seis indivíduos e *Psychodidae sp1* com quatro indivíduos (Figura 9.13).

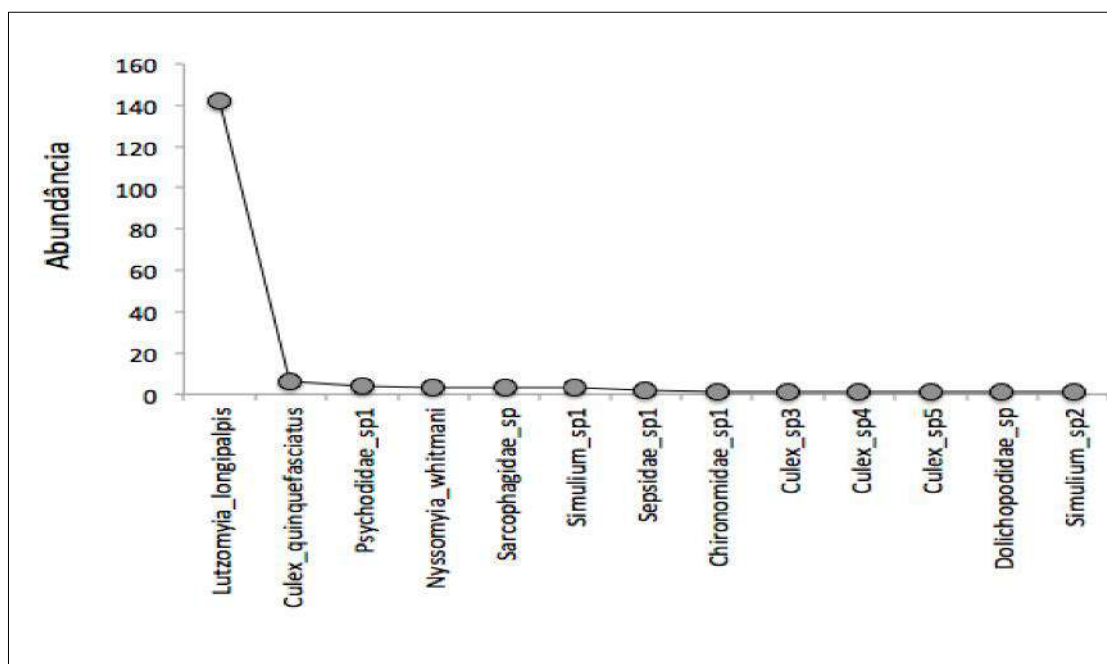


Figura 9.13. Curva rank-abundância das espécies de dípteros-Vetores capturados na 1ª campanha.

Na 2ª campanha, o Sítio Amostral 1 destacou-se com maior número de indivíduos (132 indivíduos, 70%), seguido pelo Sítio Amostral 2 com 30 indivíduos e Sítio Amostral 1 com 26 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Lutzomyia longipalpis* com 142 indivíduos (75%), seguido por *Lutzomyia* (Ny.) *whitmani* com 30 indivíduos (16%) e *Lutzomyia* sp1 com 12 indivíduos (6%) (Figura 9.14).

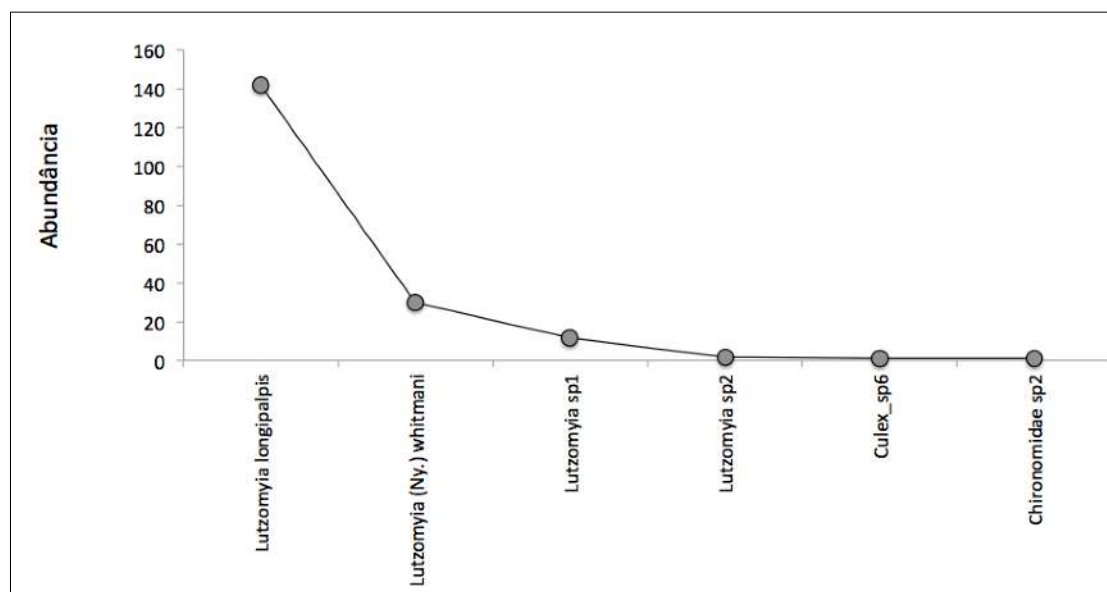


Figura 9.14. Curva rank-abundância das espécies de dípteros-Vetores capturados na 2ª campanha.

No acumulado das duas campanhas, o Sítio Amostral1 prevaleceu como o de maior abundância de dípteros vetores (220 indivíduos, 61%), seguido pelo Sítio Amostral 2 com 98 indivíduos e Sítio Amostral 1 com 39 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Lutzomyia longipalpis* com 284 indivíduos, *Lutzomyia* (N.) *whitmani* (33 ind.) e *Lutzomyia*

sp1 (12 ind.). Estas espécies juntas contabilizam cerca de 92% do total de indivíduos capturados (357 ind.). As demais espécies foram pouco frequentes, sendo representadas por seis ou menos indivíduos (Figura 9.15).

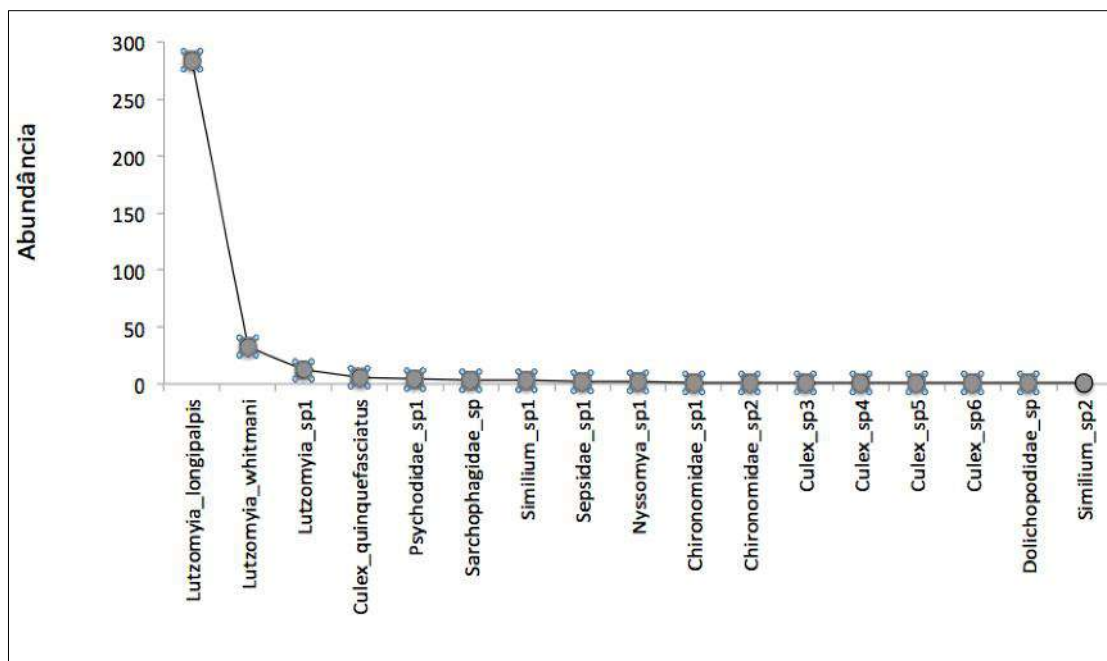


Figura 9.15. Curva rank-abundância das espécies de dípteros-Vetores capturados, considerando o acumulado das duas campanhas.

- **Curva do coletor/rarefação**

A curva de rarefação indica que o número de espécies observadas seria maior caso fosse aplicado um maior esforço Amostral. Foram capturadas 18 espécies e este valor refere-se à 61% do total estimado para a localidade (Jackknife1: 29 spp) (Figura 9.16).

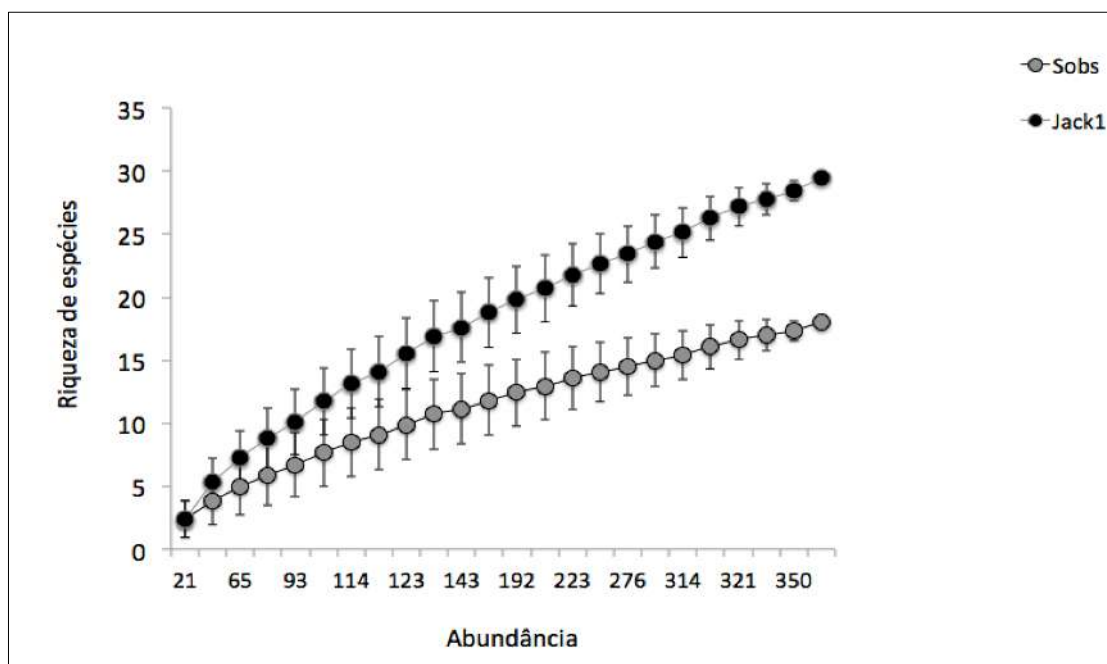


Figura 9.16. Curva de acúmulo de espécies e curva de rarefação para o grupo Invertebrados terrestres.

• Índices de Diversidade

No geral, os valores de diversidade e Equitabilidade observados nos diferentes Sítios amostrais seguiram o mesmo padrão de variação. O Sítio Amostral 2 apresentou maiores valores de ambos os índices, seguido pelos Sítios amostrais 3 e 1, respectivamente. Tais dados indicam que no Sítio Amostral 2 foram capturadas mais espécies e a distribuição das abundâncias relativas foram mais homogêneas (menor dominância) quando comparadas àquelas obtidas nos Sítios amostrais 3 e 1. O Sítio Amostral 2 corresponde a remanescente de mata de galeria. Nesse sítio, além da maior heterogeneidade ambiental, que está associado à disponibilidade de novos nichos e uma maior co-ocorrência entre as espécies vetoras (CARVALHO *et al.*, 2010), existe a presença de corpo d'água altamente poluído e com baixos níveis de O₂. Tais condições são favoráveis à reprodução e estabelecimento de diversas espécies de dípteros vetores, especialmente aquelas do gênero *Culex* (DIBO *et al.*, 2011) (Tabela 9.5).

Tabela 9.5. Abundância Absoluta, Índices de diversidade e Equitabilidade por Sítio Amostral, por campanha e geral.

Sítios amostrais	Abundância			Riqueza			Shannon (H')			Pielou (J')		
	1º Camp	2º camp	Total	1º camp	2º camp	Total	1º camp	2º camp	Total	1º camp	2º camp	Total
Sítio Amostral 1	88	132	220	5	6	9	0.24	0.78	0.65	0.15	0.43	0.29
Sítio Amostral 2	68	30	98	11	3	12	1.28	0.76	1.25	0.53	0.69	0.51
Sítio Amostral 3	13	26	39	4	4	6	0.53	0.58	0.66	0.48	0.42	0.37
GERAL	169	188	357	13	7	18	0.80	0.79	0.91	0.31	0.40	0.31

• Similaridade e Agrupamento

Considerando o acumulado das duas campanhas quanto à composição de espécies de dípteros Vetores, os Sítios amostrais 2 e 3 apresentaram-se mais similares (Jaccard: 0.63). O Sítio Amostral 3 apresentou-se como o mais dissimilar. Os diferentes estados de conservação em que se encontram os Sítios amostrais explicam, em parte, a composição dissimilar de espécies de dípteros vetores no Sítio Amostral 1. Este último é predominantemente ocupado por *L. longipalpis* e *L. whitmani*, espécies conhecidamente relacionadas à ambientes peridomiciliar com ocorrência de outros animais (CARVALHO *et al.*, 2010), fatores estes que são evidentes no referido Sítio Amostral. Os Sítios amostrais 2 e 3 apresentam remanescentes, ainda que em baixo grau de conservação, de cerrado *sensu stricto* e mata de galeria, respectivamente. Nesses Sítios amostrais houve maior contribuição de outras espécies vetoras, especialmente aquelas do gênero *Culex*, as quais exibem preferências por corpos d'água altamente poluídos e com baixos níveis de O₂ (DIBO *et al.*, 2011) (Tabela 9.6, Figura 9.17).

Tabela 9.6. Matriz de dissimilaridade para o grupo Entomofauna terrestre.

Sítio Amostral	Sítio Amostral 1	Sítio Amostral 2
Sítio Amostral 1	*	*
Sítio Amostral 2	0.65	*
Sítio Amostral 3	0.83	0.63

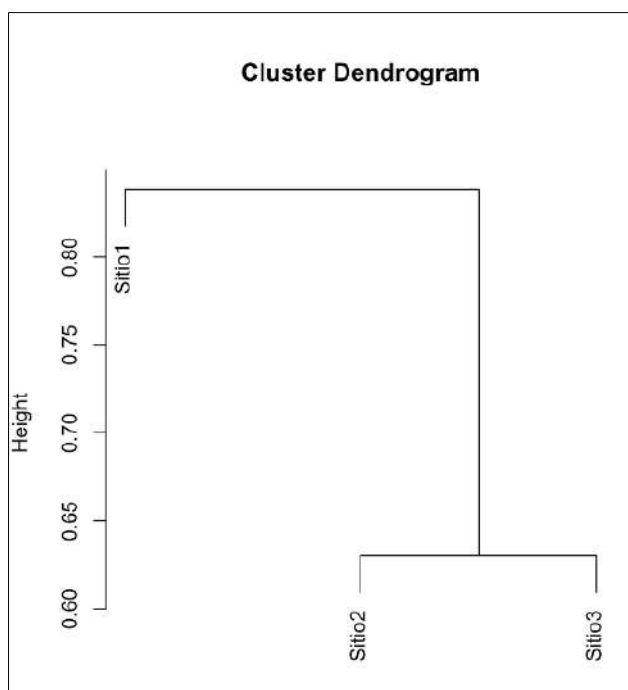


Figura 9.17. Dendrograma de Cluster do grupo Invertebrados terrestres.

9.6.2 Herpetofauna

A Herpetofauna constitui um grupo criado para designar os anfíbios e répteis, que incluem os sapos, rãs, pererecas, cecílias, jacarés, tartarugas, serpentes, lagartos e anfisbênios e pode ser considerado um grupo cosmopolita, pois ocorre em praticamente todos os continentes, com exceção da Antártida (BERNARDE, 2012). Atualmente, são conhecidas no mundo, cerca de 7935 espécies de anfíbios (FROST, 2018) e 10793 espécies de répteis (UETZ; FREED; HOSEK, 2018). Embora tenham representantes em quase todo o globo, pouco mais de 80% das espécies têm sua distribuição restrita a regiões tropicais (VITT; CALDWELL, 2014).

Nas listas oficiais publicadas pela Sociedade Brasileira de Herpetologia, o Brasil conta com 1080 espécies de anfíbios, onde cerca de 60% destas são endêmicas com distribuição restrita em território nacional (IUCN, 2018) e 795 espécies de répteis ocupando, respectivamente, o primeiro e o terceiro lugar no mundo em riqueza de espécies (COSTA; BERNILS, 2018; SEGALLA *et al.*, 2016).

Ocorrem no Bioma Cerrado 211 espécies de anfíbios, 209 anuros com 51,7 % de endemismo (VALDUJO *et al.*, 2012) e duas espécies de Gymnofionos (COLLI; BASTOS, 2002), para os répteis tem-se um total de 279 espécies, onde 10 são espécies de quelônios; cinco de jacarés, (COLLI; BASTOS, 2002) e 264 espécies de Squamata - lagartos, anfisbênias e serpentes (MELLO, 2014; NOGUEIRA; COLLI; MARTINS, 2009; NOGUEIRA *et al.*, 2010). Ainda que os números impressionem, as principais ameaças para o grupo são a perda e/ou alteração de habitats, a contaminação da água, do solo e a criação de condições ambientais favoráveis para a colonização por espécies invasoras (RODRIGUES, 2005; SILVANO; SEGALLA, 2005; VERDADE; DIXO; CURCIO, 2010).

O Distrito Federal conta com 57 espécies de anfíbios (BRANDÃO; MACIEL; ALVARES, 2016) e 117 espécies de répteis (COSTA; BERNILS, 2018) que corresponde a cerca de 41% da representatividade das espécies do Cerrado, sendo a Herpetofauna do DF considerada uma das mais importantes do Bioma. Sua alta diversidade e relevância se explicam pela menor extensão do seu território em relação às outras unidades da Federação, por sua localização geográfica e por ser banhado por tributários de três grandes bacias hidrográficas Brasileiras (Bacias do Rio Tocantins, Rio São Francisco e Rio Paraná).

9.6.2.1 Metodologia

A Herpetofauna (anfíbios e répteis) foi registrada principalmente por meio de dois métodos de amostragens: Busca ativa ou Censo por encontros visuais (*Visual Encounter Survey*); e Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros (CAMPBELL; CHRISTMAN, 1982).

Busca Ativa – foram estabelecidos transectos de 2 km dentro de cada Sítio Amostral, priorizando locais com heterogeneidade de micro-habitat. Cada transecto foi percorrido uma vez, onde foram vasculhados todos os locais de provável presença de animais tais como serapilheira (folhiço), cupinzeiros, cascas de árvores, troncos caídos, dentre outros possíveis locais de abrigo e forrageamento (BERNARDE, 2012). Para cada espécime

visualizado foi anotada a sua identificação específica, além da data, horário e local da observação. Esse método foi aplicado por apenas um observador, no período diurno, entre as 14:00 e 18:00 horas, priorizando os horários de maior atividade dos répteis. O esforço para esta metodologia foi de 2 km por Sítio Amostral, totalizando 6 km ao final da campanha e 12 km ao final do estudo.

Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros – o esforço foi direcionado aos ambientes onde a atividade desses animais é mais intensa, como áreas alagadas, poças temporárias, riachos, córregos e lagos. A identificação das espécies foi realizada com base na observação direta, com auxílio de lanternas, e com base nas vocalizações emitidas pelos machos. Este método foi aplicado durante o período noturno, entre as 18:00 e 22:00 horas. O esforço Amostral foi de 4h/homem por Sítio Amostral, foram 12h/homem por campanha e 24h/homem ao final do estudo (Tabela 9.7).

Tabela 9.7: Esforço Amostral empregado no método Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros.

Sítio Amostral	Esforço Amostral por Sítio Amostral	Esforço Amostral acumulado
Sítio Amostral1	4 horas/homem	8 horas/homem
Sítio Amostral2	4 horas/homem	8 horas/homem
Sítio Amostral3	4 horas/homem	8 horas/homem
Esforço Amostral acumulado	12 horas/homem	24 horas/homem

Encontros Oportunísticos – Consiste nos registros de espécimes de anfíbios e répteis fora dos períodos de aplicação das metodologias, bem como durante o deslocamento da equipe entre os pontos de amostragem ou realizados por outras equipes nas áreas de estudo. Os registros oportunistas entraram na lista de espécies, no entanto, não foram incluídos nas análises estatísticas pois não resultara da aplicação de métodos padronizados.

9.6.2.2 Informações analisadas

Apesar de representarem grupos distintos e com diferenças em sua ecologia e comportamento, os répteis e anfíbios são estudados conjuntamente, pois os métodos de amostragem se sobrepõem e a aplicação combinada de metodologias é importante para que os resultados dos inventários sejam satisfatórios (BERNARDE, 2008; CECHIN e MARTINS, 2000).

A nomenclatura científica e a classificação taxonômica das espécies da Herpetofauna abordadas para este estudo foram baseadas nas listas oficiais da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH) (COSTA; BÉRNILS, 2018; SEGALLA *et al.*, 2016).

O grau de ameaça da Herpetofauna (dados primários e secundários) está baseado na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014) e na *International Union Conservation of Nature* (IUCN, 2018).

Características consideradas relevantes estão relacionadas à distribuição das espécies (espécies endêmicas), *status* de conservação e espécies bioindicadoras. Quanto ao endemismo, foram seguidos artigos científicos específicos para anfíbios (DINIZ FILHO *et al.*, 2008; VALDUJO *et al.*, 2012) e répteis (NOGUEIRA *et al.*, 2010; MELLO, 2014).

9.6.2.3 Critérios para análise dos dados

Para o cálculo da riqueza regional foram considerados todos os registros oportunistas e assistemáticos, contemplando tanto dados primários quanto secundários. Já para o cálculo da riqueza local foram considerados apenas os registros obtidos pelos dados primários.

Foram consideradas como espécies de provável ocorrência, apenas registros identificados em nível de espécie e/ou com ocorrência ou distribuição para as localidades próximas às áreas de estudo.

9.6.2.4 Resultado dados secundários

Os dados secundários foram obtidos por meio de pesquisa documental realizada em busca de informações, em relatórios e outros documentos. A pesquisa bibliográfica foi feita a partir da seleção, fichamento e arquivamento dos tópicos de interesse para a investigação, objetivando conhecer o estado da arte do material concernente ao tema proposto pelo estudo.

Para compor os dados secundários foram compilados dados dos estudos de Colli *et al.* (2001), representando os dados da Reserva Ecológica do IBGE, ou seja, parte da UH 17 – Ribeirão do Gama (Anexo H, Tabela 18.5). Foram consideradas como espécies de provável ocorrência, apenas registros identificados em nível de espécie, e/ou com ocorrência ou distribuição para as localidades próximas às áreas de estudo. As espécies de provável ocorrência resultaram numa lista com 100 espécies, sendo 38 pertencente a classe Amphibia e 62 a classe Reptilia, distribuídos em quatro ordens (Anura, Gymnophiona, Testudines e Squamata) e 25 famílias.

Quanto ao status de conservação, nenhuma das espécies de provável ocorrência encontra-se listada na lista oficial de espécies ameaçadas do Brasil (MMA, 2014). Já para as espécies ameaçadas em nível mundial da IUCN (2018), tem-se:

Bachia bresslaui, que encontra-se com *status* Vulnerável (VU), táxon este que não se encontra em Risco Crítico ou Em Perigo, mas enfrenta um alto risco de extinção em um futuro de médio prazo, conforme definido pela redução da população observada, estimada, inferida ou suspeita de pelo menos 20% nos últimos 10 anos ou três gerações;

O cágado *Mesoclemmys vanderhaegei*, que encontram-se com *status* Baixo Risco (LR), táxons estes que quando avaliados, não atenderam os critérios para qualquer das categorias Criticamente Em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável, mas encontram-se na subcategoria Quase Ameaçada (NT), ou seja, taxons que não se qualificam para Conservação Dependente, mas que está perto de se qualificar para Vulnerável;

As demais espécies encontram-se com *status* Pouco Preocupante (LC), Dados insuficientes (DD) ou ainda não foram avaliadas pela Lista da fauna ameaçada em nível mundial (IUCN, 2018).

Em relação à distribuição das espécies, as de provável ocorrência anotaram 44 espécies consideradas endêmicas do bioma Cerrado, sendo 19 espécies pertencentes ao grupo dos anfíbios e 25 pertencentes ao grupo dos répteis, além de uma espécie exótica (*Hemidactylus mabouia*).

9.6.2.5 Resultado dados primários

Para a composição dos resultados acumulados, foram contabilizados todos os registros oportunisticos e assistemáticos. Na 1ª campanha, realizada no final da estação seca, foi registrado um total de 15 espécies das quais 10 pertencem ao grupo dos anfíbios anuros e cinco ao grupo dos répteis (quatro lagartos e uma serpente). Na 2ª campanha foram registradas 16 espécies, das quais 13 pertencem ao grupo dos anfíbios anuros e três espécies ao grupo dos répteis (lagartos). Ao considerar as duas campanhas juntas, foram registradas 20 espécies, sendo 15 espécies de anfíbios anuros e cinco de répteis da Ordem Squamata. Destas 20 espécies, seis não constam nos dados secundários apresentados para a região, e se apresentam como novos registros para a região, a saber: *Hypsiboas lundii* (Figura 9.19), *Scinax constrictus* (Figura 9.20), *Pseudopaludicola saltica* (Figura 9.21), *Leptodactylus pustulatus* (Figura 9.22), *Lithobates catesbeianus* e *Salvator merianae* (Figura 9.30). As 14 espécies correspondem a 14% dos dados secundários apresentados (Anexo H, Tabela 18.6).



Figura 9.18. Pontos de registro de indivíduos da Herpetofauna.

Tabela 9.8. Indivíduos de herpetofauna identificados na área de amostragem.

Camp	Cod Area	Grupo	Espécie	Nome popular	Indivíduos	Coord X	Coord Y	Registro	Método
1acamp	S1	Répteis	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	1	180609,4	8224256	rastro	Busca ativa
1acamp	S2	Répteis	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	1	819458,6	8223395	visual	busca ativa
1acamp	S3	Répteis	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	3	179444,2	8225046	rastro	busca ativa
1acamp	S3	Répteis	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	1	179977	8225008	rastro	busca ativa
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Bokermannohyla sapiranga</i>	perereca-de-cachoeira	1	819408,6	8223575	visual	Transecto auditivo
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	2	178989,1	8224251	zoofonia	oportunistico
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	2	819498,6	8223797	zoofonia	Transecto auditivo
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	3	819505	8223790	zoofonia	busca ativa
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Elachistocleis cesarii</i>	sapo-guardinha	1	819498,6	8223797	zoofonia	oportunistico
1acamp	S1	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	1	180810	8224319	visual	Busca ativa

Camp	Cod Area	Grupo	Espécie	Nome popular	Indivíduos	Coord X	Coord Y	Registro	Método
1acamp	S1	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	2	180805,7	8224328	visual	Busca ativa
1acamp	S1	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	1	180796,1	8224376	visual	Busca ativa
1acamp	S1	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	2	180791,1	8224373	visual	Busca ativa
1acamp	S1	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	1	180788,8	8224368	visual	Busca ativa
1acamp	S1	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	1	180752,4	8224259	visual	Busca ativa
1acamp	S1	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	1	179338,3	8224342	visual	Busca ativa
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-carneiro	3	819456,6	8223641	zoofonia	Transecto auditivo
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-carneiro	1	819589	8223507	zoofonia	Transecto auditivo

Camp	Cod Area	Grupo	Espécie	Nome popular	Indivíduos	Coord X	Coord Y	Registro	Método
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-carneiro	1	819408,6	8223575	visual	Transecto auditivo
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Leptodactylus furnarius</i>	rã-assobiadeira	3	819505	8223790	zoofonia	busca ativa
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	1	178989,1	8224251	zoofonia	oportunistico
1acamp	S2	Anfíbios	não id	girinos	1	819408,6	8223575	visual	Transecto auditivo
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Physalaemus cuvieri</i>	sapo-cachorro	3	819456,6	8223641	zoofonia	Transecto auditivo
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Pseudopaludicola saltica</i>	rãzinha	5	819452	8223748	zoofonia	oportunistico
1acamp	s1	Anfíbios	<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	1	180787,1	8224258	visual	oportunistico
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	9	819456,6	8223641	zoofonia	Transecto auditivo
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	5	819498,6	8223797	zoofonia	Transecto auditivo
1acamp	S3	Répteis	<i>Salvator merianae</i>	teiú	1	180044,3	8225020	rastro	busca ativa
1acamp	S1	Anfíbios	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	1	179338,3	8224342	zoofonia	Busca ativa

Camp	Cod Area	Grupo	Espécie	Nome popular	Indivíduos	Coord X	Coord Y	Registro	Método
1acamp	S2	Anfíbios	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	1	819408,6	8223575	visual	Transecto auditivo
1acamp	S3	Anfíbios	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	1	179499,7	8225019	zoofonia	transecto auditivo
1acamp	S2	Répteis	<i>Sybnomorphus mikanii</i>	dormideira	1	819567,3	8223510	morto	oportunistico
1acamp	S1	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartixa	1	180826,7	8224332	visual	Busca ativa
1acamp	S1	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartixa	1	180805,7	8224328	visual	Busca ativa
1acamp	S1	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	1	179182	8224265	visual	Busca ativa
1acamp	S1	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	1	179314	8224392	visual	Busca ativa
1acamp	S2	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	1	819566	8223425	visual	busca ativa
1acamp	S2	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	1	819458,6	8223395	visual	busca ativa
2camp	S3	Répteis	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	1	179497	8225007	rastro	busca ativa
2camp	S1	Répteis	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	2	180408,7	8224046	visual	Busca ativa
2camp	S1	Répteis	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	1	179214	8224307	visual	Busca ativa
2camp	S2	Anfíbios	<i>Bokermannohyla sapiranga</i>	perereca-de-cachoeira	1	820085	8225009	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	2	820300,2	8224543	zoofonia	oportunistico

Camp	Cod Area	Grupo	Espécie	Nome popular	Indivíduos	Coord X	Coord Y	Registro	Método
2camp	S2	Anfíbios	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	5	820079	8224826	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	1	820112,9	8224858	V e Z	oportunistico
2camp	S2	Anfíbios	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	10	820100,1	8224491	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	1	820359,8	8224500	visual	busca ativa
2camp	S1	Répteis	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	1	180314,8	8224021	visual	Busca ativa
2camp	S3	Anfíbios	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-carneiro	2	180849,1	8224869	zoofonia	transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-carneiro	2	820079	8224826	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-carneiro	2	820100,1	8224491	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Hypsiboas lundii</i>	perereca-da-mata	1	820299,2	8224543	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Hypsiboas lundii</i>	perereca-da-mata	1	820075,8	8225019	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Leptodactylus cf. pustulatus</i>	rã-pintada	2	819981,1	8224845	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Leptodactylus furnarius</i>	rã-assobiadeira	2	820300,2	8224543	zoofonia	oportunistico
2camp	S2	Anfíbios	<i>Leptodactylus furnarius</i>	rã-assobiadeira	2	820100,1	8224491	zoofonia	Transecto auditivo

Camp	Cod Area	Grupo	Espécie	Nome popular	Indivíduos	Coord X	Coord Y	Registro	Método
2camp	S2	Anfíbios	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	1	820112,9	8224858	visual	oportunistico
2camp	S2	Anfíbios	<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	1	820070,8	8224489	visual	Busca ativa
2camp	S2	Anfíbios	<i>Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro-americana	9	820100,1	8224491	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro-americana	1	178988,9	8224229	visual	Busca ativa
2camp	S2	Anfíbios	<i>Physalaemus cuvieri</i>	sapo-cachorro	1	820104,7	8224455	visual	busca ativa
2camp	S2	Anfíbios	<i>Physalaemus cuvieri</i>	sapo-cachorro	11	820100,1	8224491	zoofonia	Transecto auditivo
2camp	S2	Anfíbios	<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	1	820112,9	8224858	visual	oportunistico
2camp	S2	Anfíbios	<i>Scinax constrictus</i>	perereca	1	820075,8	8225019	visual	Transecto auditivo
2camp	S3	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartixa-de-muro	1	820061	8224827	visual	busca ativa
2camp	S1	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartixa-de-muro	1	180416,3	8224032	visual	Busca ativa
2camp	S1	Répteis	<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartixa-de-muro	3	179169,8	8224328	visual	Busca ativa



Figura 9.19: *Hypsiboas lundii*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.20: *Scinax constrictus*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.21: *Pseudopaludicola saltica*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.22: *Leptodactylus pustulatus*. Foto: Gabriel Horta.

Foram identificadas cinco espécies e anfíbios que não constavam na lista de dados secundários e uma espécie de réptil, como mostrado no mapa da Figura 9.23 e Tabela 9.9.

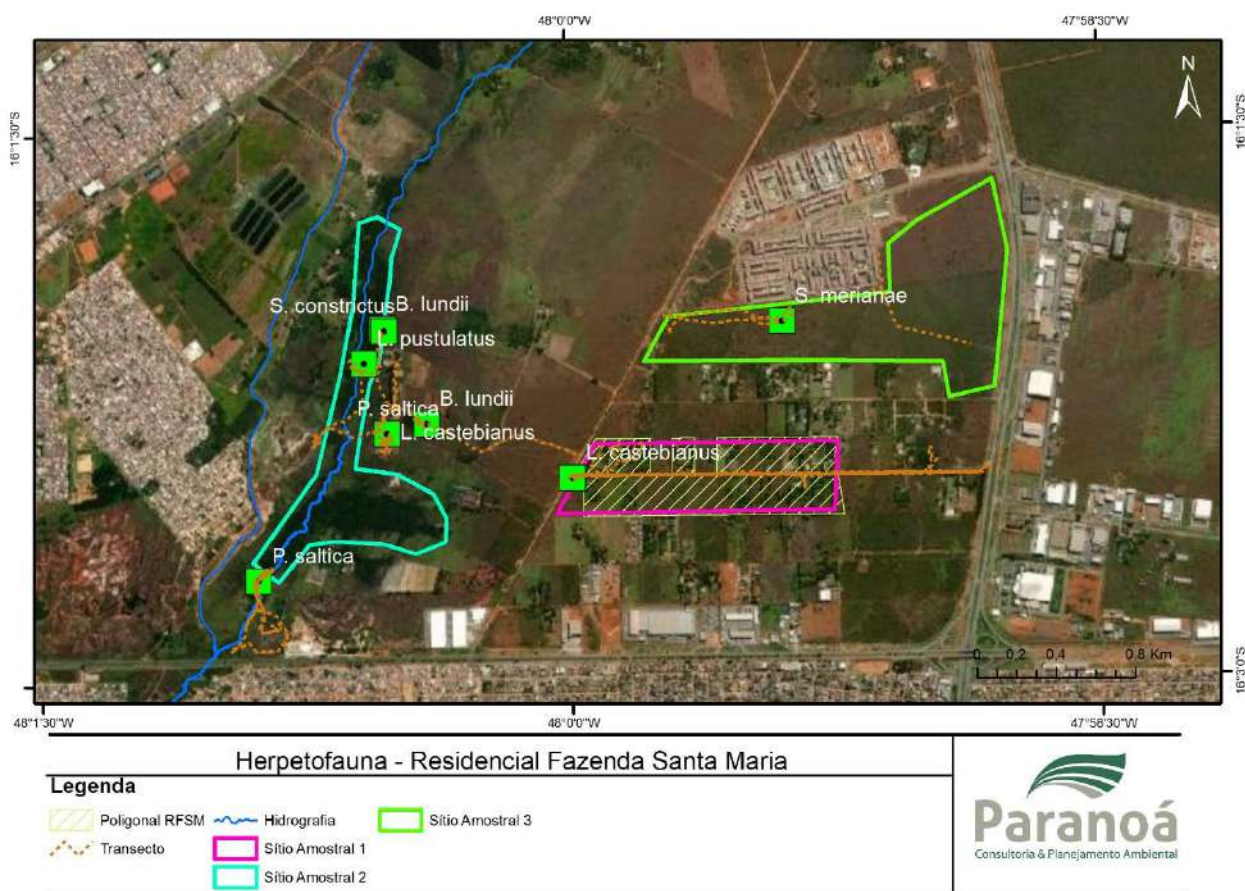


Figura 9.23. Localização das espécies que não estavam citadas no levantamento de dados secundários de Herpetofauna para a região.

Tabela 9.9. Lista de espécies que não estavam citadas no levantamento de dados secundários de Herpetofauna para a região.

Grupo	Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Zona	Coord X	Coord Y
Anfíbios	Anura	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola saltica</i>	rãzinha	22 K	819452	8223748
Anfíbios	Anura	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola saltica</i>	rãzinha	22K	820100	8224491
Anfíbios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro-americana	22K	820100	8224491
Anfíbios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro-americana	23K	178989	8224229
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lundii</i> <i>Boana lundii</i>	perereca-da-mata	22K	820299	8224543
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lundii</i> <i>Boana lundii</i>	perereca-da-mata	22K	820076	8225019
Anfíbios	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pustulatus</i>	rã-pintada	22K	819981	8224845
Anfíbios	Anura	Hylidae	<i>Scinax constrictus</i>	perereca	22K	820076	8225019
Répteis	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	teiú	23 K	180044	8225020

- **Sucesso Metodológico**

Ao final das duas campanhas, as duas metodologias aplicadas se mostraram eficientes, com 11 (55%) espécies registradas cada. A metodologia complementar (encontros oportunistas) registrou oito espécies (40%). (Figura 9.24).

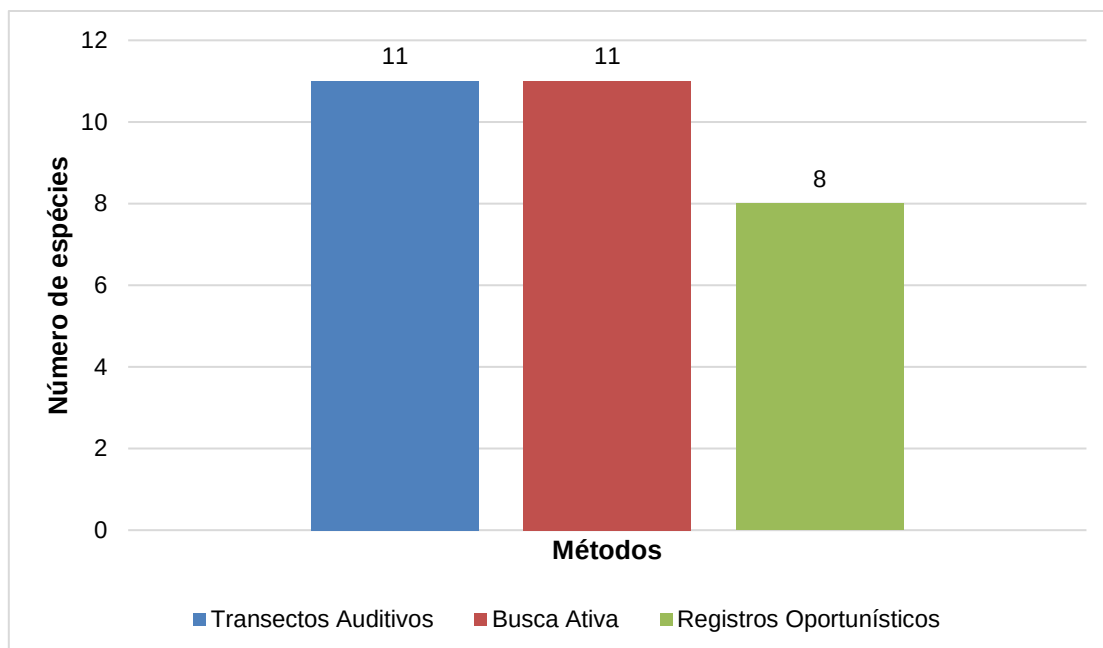


Figura 9.24. Gráfico representativo do número de espécies registradas por método aplicado para o grupo Herpetofauna.

- **Distribuição**

A maioria das espécies observadas possuem ampla distribuição geográfica no Brasil. Dentre os táxons observados, destacam-se o registro de seis espécies de anfíbios anuros consideradas endêmicas do bioma Cerrado (DINIZ FILHO *et al.*, 2008; VALDUJO *et al.*, 2012), a saber: *Bokermannohyla Sapiiranga* (Figura 9.25), *Hypsiboas lundii* (Figura 9.19), *Scinax constrictus* (Figura 9.20), *Pseudopaludicola saltica* (Figura 9.21), *Leptodactylus pustulatus* (Figura 9.22) e *Leptodactylus furnarius* (Figura 9.26).



Figura 9.25. *Bokermannohyla sapiranga*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.26. *Leptodactylus furnarius*. Foto: Getúlio Gurgel.

• Espécies Exóticas

Recentemente, o Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) publicou a Instrução Normativa nº 409 de 22 de outubro de 2018 com a lista das espécies exóticas e invasoras do DF. Das espécies presentes nesta lista, duas foram registradas na área de estudo, a saber: *Hemidactylus mabouia* (Figura 9.27) e *Lithobates catesbeianus* (Figura 9.28).



Figura 9.27. *Hemidactylus mabouia*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.28. *Lithobates catesbeianus*. Foto: Gabriel Horta.

A espécie *Hemidactylus mabouia* (Figura 9.27) é uma espécie exótica oriunda da Costa Africana e que provavelmente fora introduzida no Brasil durante a colonização, estabelecendo-se em áreas naturais e antropizadas. Por suas populações estarem bem estabelecidas em todo o país, a espécie tem sido encontrada em áreas naturais, porém, ocorrem principalmente em ambientes com alterações antrópicas, dentro de casas e em áreas com escombros. No entanto, há a necessidade de avaliar os efeitos negativos potenciais sobre espécies nativas (ROCHA; ANJOS; BERGALLO, 2011).

Quanto a espécie *Lithobates catesbeianus* (Figura 9.28), registrada no Sítio Amostral 2, esta é originária da América-do-Norte e encontra-se introduzida em mais de 40 países. No Brasil, foram trazidas para o Rio de Janeiro na década de 30 para fins comerciais

como recurso alimentar, porém apenas nos anos 70 a criação de rãs no país começou a ser expressiva (FONTANELLO; FERREIRA, 2007). As populações em áreas naturais começaram a se estabelecer após fugas ou abandono dos criadouros por seus proprietários. Está classificada dentre as 100 piores espécies exóticas e invasoras do mundo (LOWE; BROWNIE; BAUDJELAS, 2000), por ser um predador generalista e competir com outras espécies de anfíbios. Atualmente há registros de populações em 130 municípios brasileiros, 14 estados e o Distrito Federal (BOTH *et al.*, 2011), com a maior parte dos registros em áreas de Mata Atlântica (BOTH *et al.*, 2011; GIOVANELLI *et al.*, 2008). O primeiro registro para a região do DF foi feito às margens do Ribeirão Santa Maria, bem próximo a área de estudo (ROCHA-MIRANDA; MARTINS-SILVA; MENDONÇA, 2006). Estudos feitos com populações estabelecidas em ambientes naturais no Brasil são escassos e os poucos realizados, foram feitos no bioma onde há maior ocorrência da espécie, a Mata Atlântica. Sabe-se que tendem a ocupar mais ambientes lânticos (lagoas) do que lóticos (riachos), sendo altamente tolerantes a alterações antrópicas (ALVES *et al.*, 2007; PREUSS, 2017). Embora sejam predadores de outras espécies de anfíbios (BOELTER *et al.*, 2012; KAEFER *et al.*, 2007; LEIVAS *et al.*, 2012) e potencial carreador de quitridiomicose (DASZAK *et al.*, 2004), não se sabe ao certo os reais impactos sobre as comunidades nativas (SILVANO; SEGALLA, 2005; PREUSS, 2017).

- **Status e Conservação**

Nenhuma das espécies observadas encontram-se na lista oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014) e da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2018).

- **Ambiente preferencial**

O cerrado é considerado um dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2005). Empreendimentos agrícolas, de urbanização, hidrelétricas e exploração de recursos naturais, como madeira e minérios, podem causar impactos irreversíveis sobre a fauna silvestre (GASCON *et al.*, 2001). Espécies dependentes de ambientes florestais, bem como as dependentes de corpos d'água temporários, tendem a ser as mais suscetíveis a perturbações e aos efeitos da sazonalidade. Neste contexto, as matas que acompanham o Ribeirão Santa Maria, ainda que sob pressão antrópica, é um dos poucos remanescentes de mata nativa nas proximidades do empreendimento e merece atenção especial no tocante à recuperação/conservação.

- **Espécies de Importância Econômica**

Quatro espécies são consideradas de valor cinegético, usadas como recurso alimentar (ALVES; GONÇALVES; VIEIRA, 2012), destas, três são anfíbios anuros registrados no sítio Amostral S2 e um réptil, registrado no sítio Amostral S3. Dentre os anfíbios: a rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*) (Figura 9.29) encontrada nas duas campanhas; a rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) por meio de registro oportunístico; a rã-touro-americana (*Lithobates catesbeianus*) com registro exclusivo na segunda campanha. e o teiú (*Salvator merianae*) (Figura 9.30) com registro por meio de rastro no Sítio Amostral 3, confirmado por relatos detalhados de observação da espécie por funcionários do ponto

de apoio da CAESB e por moradores, o que sugere ocorrência nos três sítios amostrais, corroborando com os dados secundários.



Figura 9.29. *Leptodactylus latrans* registrado no S2. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.30. Indivíduo de *Salvator merianae*. Foto: Gabriel Horta.

- **Espécies bioindicadoras**

Por serem animais que tem a temperatura corporal regulada pela temperatura do ambiente, os representantes da Herpetofauna são suscetíveis às variações climáticas. Sua baixa mobilidade e deslocamento restrito, quando comparados a outros grupos de vertebrados, os tornam suscetíveis a quaisquer mudanças que ocorram em seus habitats. Os anfíbios apresentam particularidades que os tornam ainda mais vulneráveis: a pele altamente permeável e o ciclo de vida “duplo” com a maioria das espécies com uma fase aquática (larval, os girinos) e uma fase terrestre, sensíveis a poluentes no ar e na água; portanto, mais sensíveis à perturbações como poluição, desmatamentos, variações climáticas, queimadas e assoreamentos, sendo então considerados bons indicadores de qualidade ambiental (BOONE; BRIDGES, 2003; HEYER *et al.*, 1994; REEVES *et al.*, 2017).

As consequências imediatas da destruição das paisagens naturais são a remoção das populações e o seu isolamento nos fragmentos remanescentes. Devido a sua baixa mobilidade, requerimentos fisiológicos, especificidade de habitat e facilidade de estudo, anfíbios e répteis são considerados modelos ideais para estudos sobre os efeitos da fragmentação (SILVANO, *et al.*, 2003). A capacidade de resposta das espécies aos distúrbios e degradação/ fragmentação de ambientes naturais varia em função da tolerância ecológica e reprodutiva no uso dos ambientes degradados (BRANDÃO; ARAUJO, 2001).

Especificamente tratando-se dos répteis, não há nada conclusivo na literatura, no entanto, para DIAS e ROCHA (2005), quanto maior a degradação de uma determinada área, menos espécies de répteis encontram-se associadas a elas.

Duas das espécies registradas (*Tropidurus torquatus* - Figura 9.31 e *Rhinella schneideri* - Figura 9.32) são muito resistentes a ambientes degradados e podem ser encontradas junto a habitações humanas, sendo estas consideradas espécies sinantrópicas. Outras

espécies como *Ameiva ameiva* (Figura 9.33) e *Scinax fuscovarius* (Figura 9.34) também se adaptam facilmente a ambientes degradados, porém, são consideradas espécies periantrópicas.



Figura 9.31. *Tropidurus torquatus* registrado no S1. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.32. *Rhinella schneideri*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.33. *Ameiva ameiva*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.34. *Scinax fuscovarius*. Foto: Gabriel Horta.

As espécies de anfíbios consideradas endêmicas do bioma Cerrado, conforme explicado em tópico anterior, tendem a ser dependentes de habitats mais preservados e, portanto, são consideradas como bons indicadores de qualidade ambiental.

- **Riqueza**

A riqueza regional totalizou 106 espécies, das quais 100 estão presentes nos dados secundários e 20 nos dados primários. Quanto a riqueza local, foram encontradas 15 espécies de anfíbios e cinco espécies de répteis, totalizando 20 espécies. As 15 espécies de anfíbios pertencem a Ordem Anura e estão distribuídas em cinco famílias (Figura 9.35). As cinco espécies de répteis são todas pertencentes à Ordem Squamata e estão distribuídas em quatro famílias (Figura 9.36).

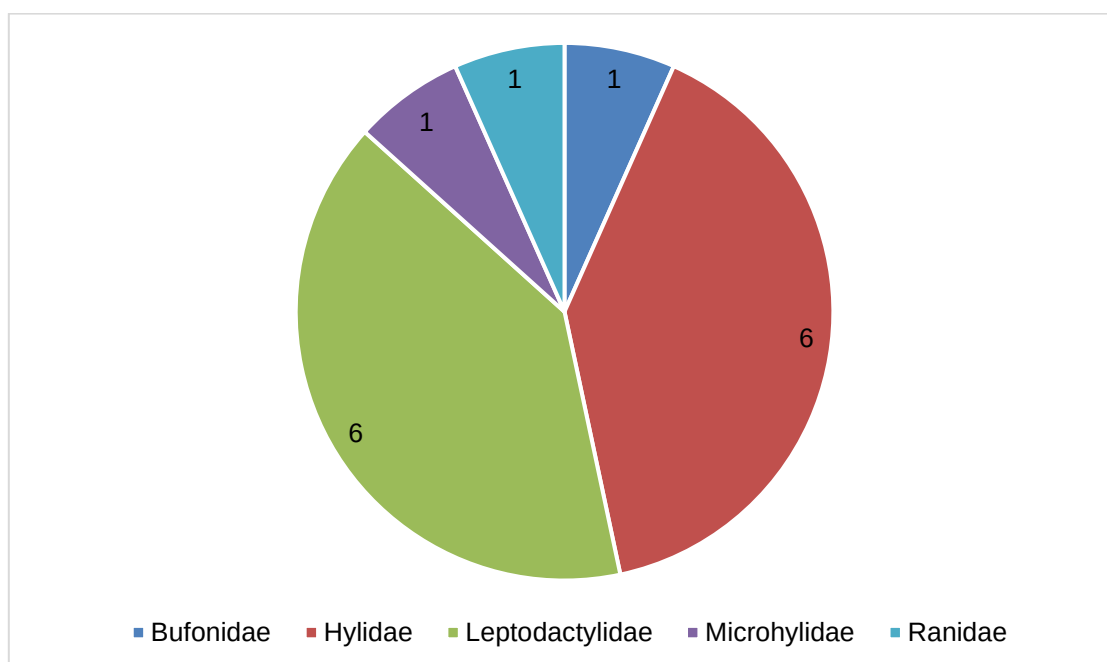


Figura 9.35: Representatividade das famílias de anfíbios observadas.

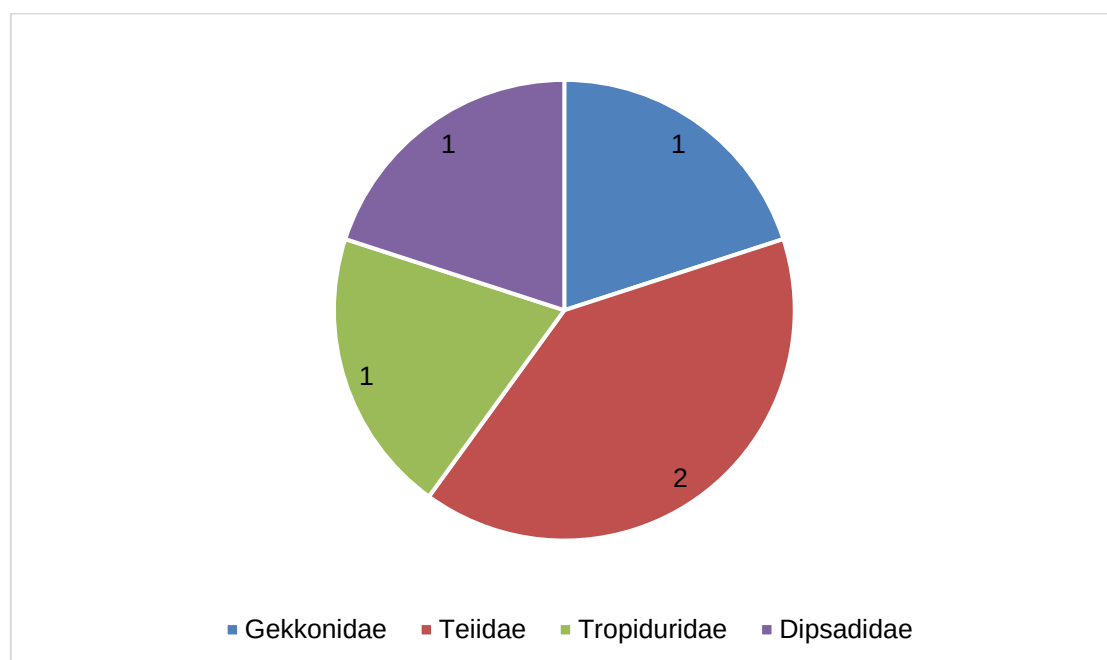


Figura 9.36: Representatividade das famílias de répteis observadas.

Ao considerar a riqueza por Sítio Amostral, o Sítio Amostral 2, que corresponde a mata de galeria do Ribeirão Santa Maria apresentou a maior riqueza de espécies (19 espécies). Para os Sítios amostrais 1 e 3, estes apresentaram o mesmo número de espécies (5 espécies) (Figura 9.37).

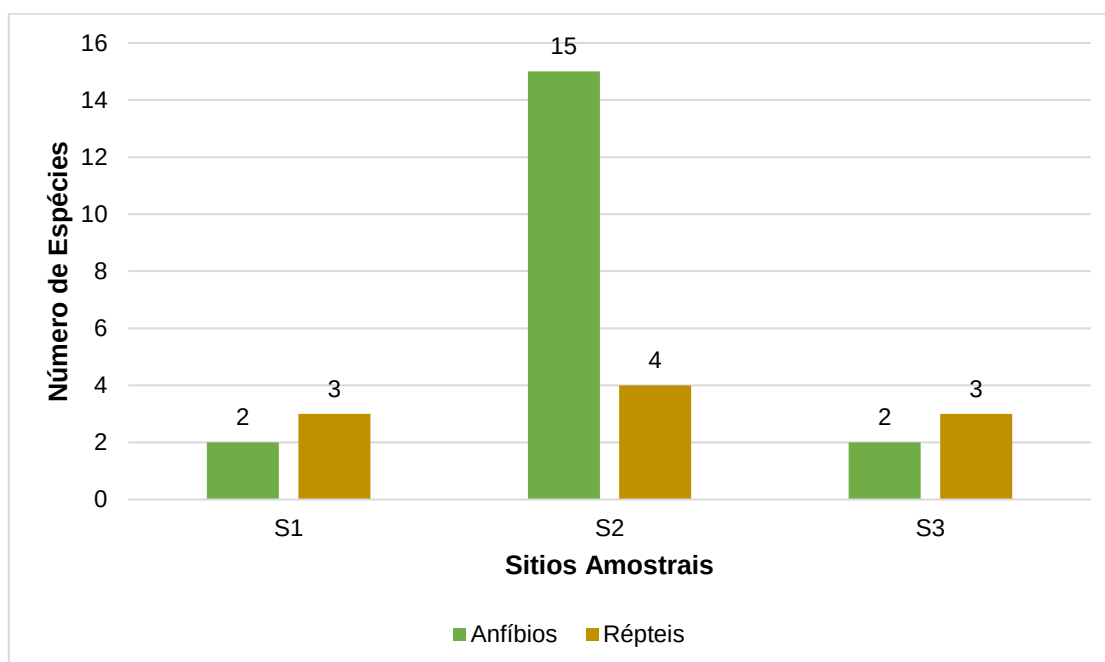


Figura 9.37: Riqueza de Anfíbios e Répteis por Sítio Amostral para o grupo Herpetofauna.

Pode-se associar o número de espécies de anfíbios observadas no Sítio Amostral 2 ao fato deste se apresentar como o único Sítio Amostral com corpo d'água. Embora apresente áreas antropizadas adjacentes, onde são desenvolvidas atividades diversas, incluindo a produção de hortaliças, esta última, beneficia os anfíbios anuros com a criação de ambientes artificiais propícios para a reprodução, bem como a lagoa permanente existente formada por ambiente de jazida desativada.

- **Abundância**

Ao considerar as duas campanhas realizadas, as 20 espécies registradas estão distribuídas em 137 indivíduos. As espécies mais abundantes do estudo foram *Dendropsophus minutus* (Figura 9.38) com 25 indivíduos, *Rhinella schneideri* (Figura 9.39) com 16 indivíduos, *Hemidactylus mabouia* (Figura 9.27), *Hypsiboas albopunctatus* (Figura 9.40) e *Tropidurus torquatus* (Figura 9.31, Figura 9.41) com 11 indivíduos cada.



Figura 9.38. *Dendropsophus minutus*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.39. *Rhinella schneideri*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.40. *Hypsiboas albopunctatus*. Foto: Gabriel Horta.



Figura 9.41. *Tropidurus torquatus*. Foto: Gabriel Horta.

Em relação a abundância por Sítio Amostral, o Sítio Amostral 1 teve os lagartos *Hemidactylus mabouia* (41,6%) e *Tropidurus torquatus* (33,3%) como as espécies mais abundantes com 10 e 8 espécimes respectivamente. Já para o Sítio Amostral 2 as espécies mais abundantes foram os anfíbios *Dendropsophus minutus* com 25 indivíduos, *Rhinella schneideri* com 15 registros e *Lithobates catesbeianus*, *Pseudopaludicola saltica* (Figura 9.21) e *Physalaemus cuvieri* cada uma com registro de dez espécimes cada. Para o Sítio Amostral 3, o lagarto *Ameiva ameiva* destacou-se das demais com 50% dos registros.

- **Curva do coletor/rarefação**

A curva do coletor foi elaborada considerando todos os registros realizados, independente da metodologia aplicada e do tipo de registro (Figura 9.42).

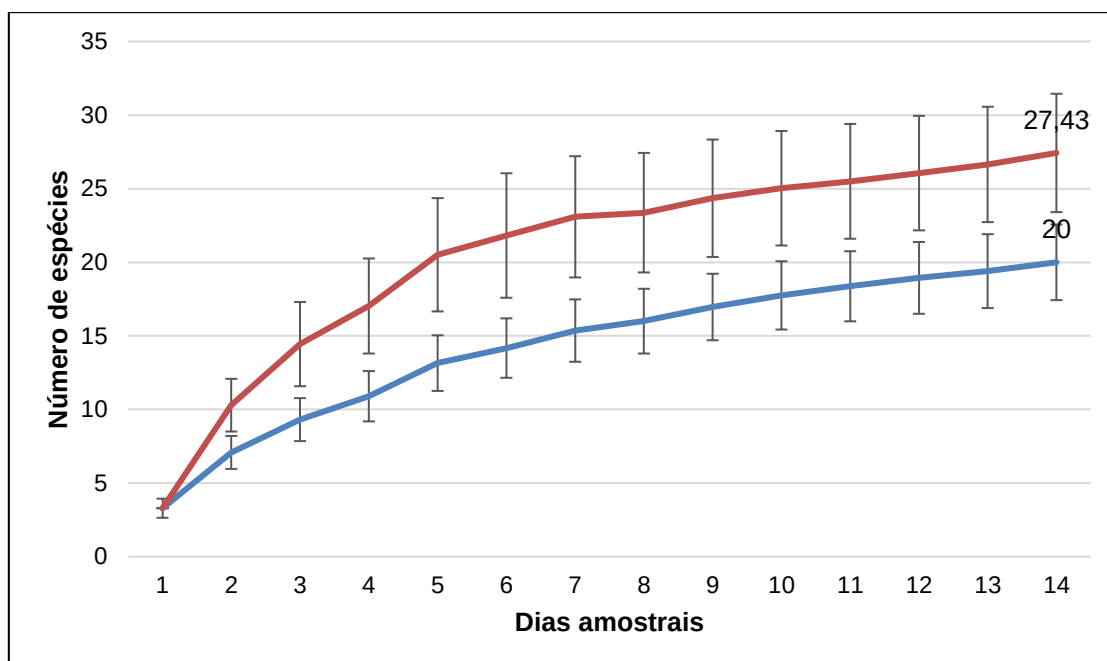


Figura 9.42. Curvas do Coletor/rarefação para o grupo da Herpetofauna. Curva azul – riqueza observada; Curva vermelha – riqueza estimada; Barras pretas – intervalo de confiança.

Nota-se a tendência ainda ascendente das curvas apresentadas, sugerindo que novos registros poderiam ser realizados com o aumento do esforço amostral, informações corroboradas pela diferença entre a riqueza observada e a riqueza estimada, a qual totaliza 7,43 espécies.

- **Índices de Diversidade e Equitabilidade**

Uma vez que os índices são ferramentas utilizadas para avaliar se as comunidades diferem entre si e também para, de certa forma, caracterizá-las, os processos ecológicos e evolutivos são considerados geradores de diversidade a serem investigados (MAGURRAN, 2011).

Um dos índices utilizados para calcular a diversidade das espécies da Herpetofauna para este estudo foi o índice de Shannon-Wiener (H), que mede o grau de incerteza em prever qual a espécie de um indivíduo escolhido ao acaso, atribuindo peso maior a espécies raras (URAMOTO *et al.*, 2005) ou seja, quando infere-se que a comunidade não pôde ser completamente inventariada.

O índice de equitabilidade adotado foi o índice de Piellou ou uniformidade (J), este índice varia entre 0 e 1, sendo que os valores iguais a 1 representam a situação na qual todas as espécies têm a mesma abundância (MAGURRAN, 2011). Os índices de diversidade

e Equitabilidade no acumulado das duas campanhas podem ser visualizados na Tabela 9.10.

Tabela 9.10. Valores de diversidade por Sítio Amostral acumulado das duas do grupo Herpetofauna.

Composição	S1	S2	S3	Geral
Riqueza	5	19	5	20
Abundância	24	103	10	137
Shannon (H')	1,294	2,397	1,359	2,595
Equitabilidade (J')	0,8043	0,814	0,8445	0,8662

O Sítio Amostral 2 destacou-se dos demais com $H' = 2,397$, justificável por se apresentar como o único Sítio Amostral com remanescentes florestais e a presença de água. Quanto ao índice de Equitabilidade, o Sítio Amostral 3 apresentou-se o mais equilibrado com $J' = 0,8445$. Considerando todos os Sítios Amostrais a diversidade foi $H' = 2,595$, e pode ser considerada mediana. Já a Equitabilidade foi $J' = 0,8662$, apontando uma local Herpetofauna equilibrada.

• Similaridade

Os índices de similaridade são calculados com o intuito de se avaliar o quanto comunidades tem em comum em termos de espécies encontradas (MAGURRAN, 2011). Os valores de similaridade calculados entre os Sítios Amostrais podem ser observados na Tabela 9.11. Com base nestes resultados, também foi gerado um Dendrograma de Cluster (Figura 9.43).

Tabela 9.11. Índices de Similaridade Entre os Sítios Amostrais, Dados Acumulados das Duas Campanhas de Herpetofauna.

	Sítio Amostral 1	Sítio Amostral 2	Sítio Amostral 3
Sítio Amostral 1	*	26,3158	42,8571
Sítio Amostral 2	*	*	20
Sítio Amostral 3	*	*	*

De acordo com o observado, os Sítios Amostrais 1 e 3, foram considerados os mais similares quanto à composição faunística da Herpetofauna com 42,85%. Os Sítios Amostrais menos similares foram o Sítio Amostral 2 e o Sítio Amostral 3, com 20% de similaridade.

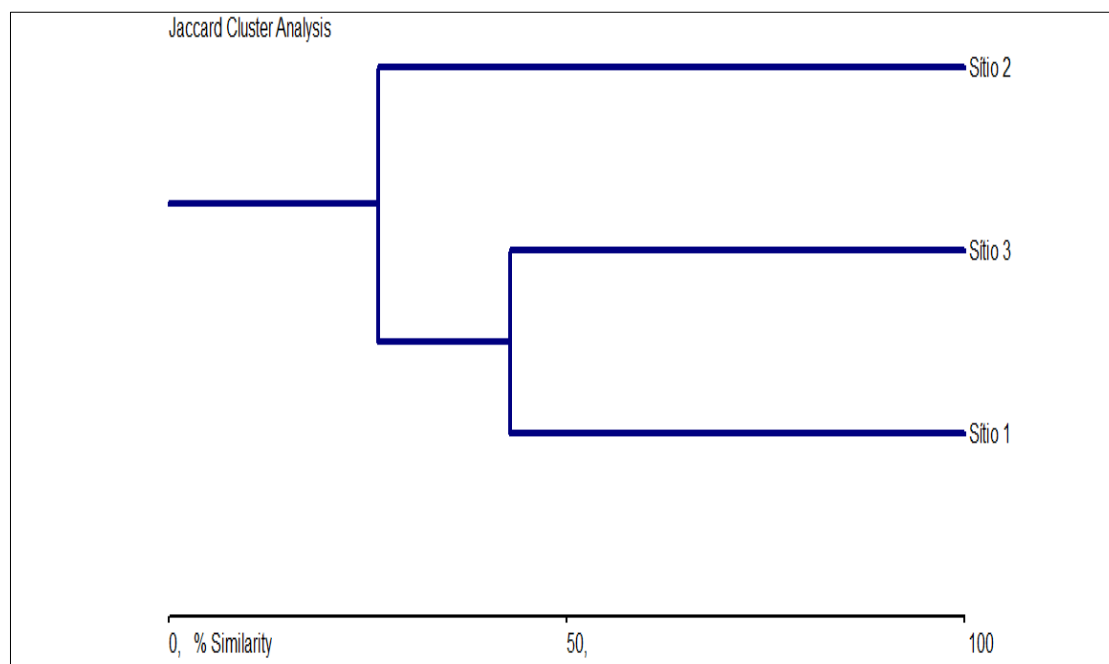


Figura 9.43. Cluster para o grupo da Herpetofauna - Dados Acumulados das duas Campanhas.

9.6.3 Avifauna

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

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

Para o Cerrado, um dos primeiros estudos referentes à Avifauna da região central do Brasil ocorreu na atual área do DF (SNETHLAGE, 1928). Posteriormente, no sul do estado de Goiás, foi realizada uma expedição organizada pelo Museu Paulista, na busca de exemplares (PINTO, 1936). Na década de 50, os pesquisadores Helmut Sick e Ruschii também realizaram algumas expedições na região central do Brasil, contribuindo significativamente para o conhecimento da Avifauna do Cerrado (SICK, 1958; RUSCHII, 1959). Atualmente, estão descritas para o bioma Cerrado 837 espécies de aves (SILVA,

1995; MACEDO, 2002) com apenas 30 endemismos (SILVA, 1995; CAVALCANTI, 1999; ZIMMER; WHITTAKER; OREN, 2001; SILVA; SANTOS, 2005), número considerado baixo associado à interconexão do Cerrado com os demais biomas brasileiros (SILVA, 1997).

A Avifauna referente ao estado de Goiás está mais bem representada nos estudos do naturalista José Hidasi, que inclui uma lista com 496 espécies de ocorrência comprovada para a região (HIDASI, 1983, 2007). Para o DF, estão descritas 458 espécies de aves (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001; FONSECA, 2001; LOPEZ *et al*, 2005; PEREZ *et al*, 2007; FARIA, 2008; DARIUS, 2011; QUINTAS-FILHO *et al*, 2011), o que corresponde a aproximadamente 54,7% das 837 espécies descritas para o bioma Cerrado.

9.6.3.1 Metodologia

Para a amostragem da Avifauna foram utilizadas duas metodologias distintas, o Censo por Pontos de Escuta e Transectos (ANJOS, 2007.; BIBBY; BURGESS; HILL, 1992.; MATTER *et al*, 2010), ambas realizadas com auxílio de binóculo (Bushnell Excursion Ex – 10 x 42), gravador digital (Tascam – DR 40), caixas de som para playback, máquina fotográfica semiprofissional (Cannon - SX 30) e lanterna de cabeça. As duas metodologias foram aplicadas no horário de maior atividade das aves que corresponde ao período da manhã (6:00 as 12:00).

Censos por Pontos de Escuta – Em cada Sítio Amostral foram realizados 10 Censos por Pontos de Escuta, equidistantes minimamente 200 m, objetivando minimizar a possibilidade de registros duplicados e evitar a sobreposição entre os pontos. Como resultado, foram realizados 30 Censos por Pontos de Escuta, todos georreferenciados. Durante cada Censo Pontual todas as espécies registradas através da observação ou da escuta de cantos e chamados, em um raio aproximado de 50 m, foram contabilizadas. Pares reprodutivos, grupos familiares e bandos foram contabilizados como dois registros. Espécies observadas sobrevoando o ponto foram contabilizadas. Os dados obtidos através da aplicação desta metodologia foram os únicos utilizados nas análises estatísticas. Vale ressaltar que os mesmos Pontos de Escuta georreferenciados na 1ª campanha foram utilizados nas amostragens da 2ª campanha (Tabela 9.12, Figura 9.44).

Tabela 9.12: Coordenadas geográficas dos Pontos de Escuta do grupo Avifauna.

Sítio Amostral	Ponto de Escuta	Coordenadas		
Sítio Amostral 1	1.1	23 K	179335.00 m E	8223804.00 m S
	1.2		179318.00 m E	8224034.00 m S
	1.3		179382.00 m E	8224231.00 m S
	1.4		179731.00 m E	8224234.00 m S
	1.5		180114.00 m E	8224238.00 m S
	1.6		179105.00 m E	8223799.00 m S
	1.7		179640.00 m E	8224036.00 m S
	1.8		179740.00 m E	8223805.00 m S
	1.9		179974.00 m E	8223829.00 m S
	1.10		180203.00 m E	8223808.00 m S

Sítio Amostral	Ponto de Escuta	Coordenadas		
Sítio Amostral 2	2.1	23 K	819494.00 m E	8223754.00 m S
	2.2		819688.00 m E	8223957.00 m S
	2.3		819986.00 m E	8223969.00 m S
	2.4		820284.00 m E	8223968.00 m S
	2.5		819881.00 m E	8224305.00 m S
	2.6		819939.00 m E	8224532.00 m S
	2.7		820000.00 m E	8224755.00 m S
	2.8		820086.00 m E	8225001.00 m S
	2.9		820122.00 m E	8225210.00 m S
	2.10		820083.00 m E	8225438.00 m S
Sítio Amostral 3	3.1	23 K	179430.00 m E	8225018.00 m S
	3.2		179647.00 m E	8225042.00 m S
	3.3		179862.00 m E	8225053.00 m S
	3.4		180080.00 m E	8225080.00 m S
	3.5		180296.00 m E	8225061.00 m S
	3.6		180213.00 m E	8224842.00 m S
	3.7		179997.00 m E	8224824.00 m S
	3.8		179739.00 m E	8224843.00 m S
	3.9		180590.00 m E	8225103.00 m S
	3.10		180534.00 m E	8224862.00 m S

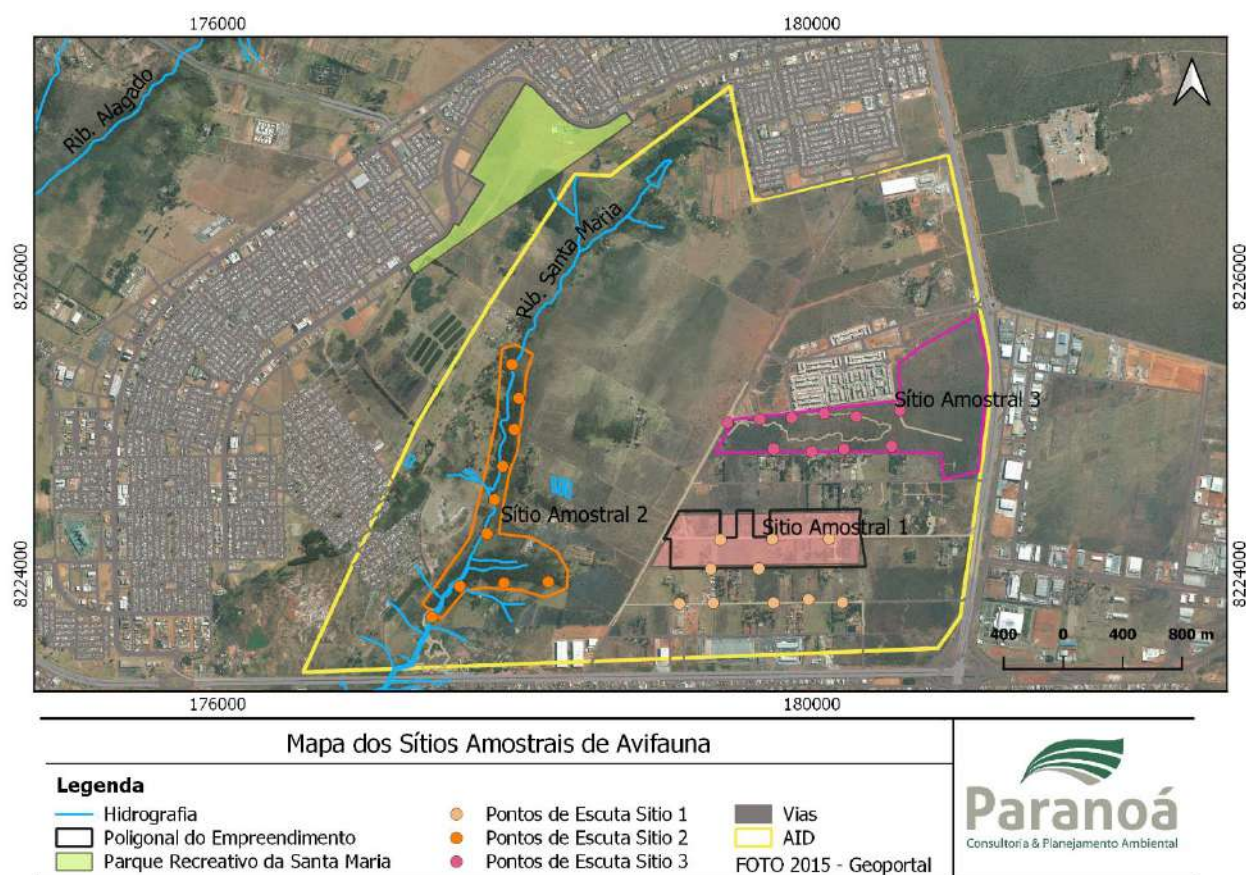


Figura 9.44. Pontos de Escuta do grupo Avifauna.

O período de amostragem em cada Censo Pontual foi de 10 minutos, totalizando, aproximadamente, 5 horas de amostragem ao final de cada campanha e 10 horas ao final do estudo. O esforço Amostral foi de 10 Pontos de Escuta por Sítio Amostral, totalizando 30 Pontos de Escuta ao final de cada campanha e 60 Pontos de Escuta ao final do estudo (Tabela 9.13).

Tabela 9.13: Esforço Amostral aplicado para a metodologia Censo por Pontos de Escuta (Avifauna).

Sítio Amostral	Esforço Amostral por Campanha	Esforço Amostral acumulado
Sítio Amostral 1	10 Pontos de Escuta x 0,16 horas x 1 homem = 1,6 hora/homem	20 Pontos de Escuta x 0,16 horas x 1 homem = 3,2 horas/homem
Sítio Amostral 2	10 Pontos de Escuta x 0,16 horas x 1 homem = 1,6 hora/homem	20 Pontos de Escuta x 0,16 horas x 1 homem = 3,2 horas/homem
Sítio Amostral 3	10 Pontos de Escuta x 0,16 horas x 1 homem = 1,6 hora/homem	20 Pontos de Escuta x 0,16 horas x 1 homem = 3,2 horas/homem
Esforço Amostral acumulado	30 Pontos de Escuta x 0,16 horas x 1 homem = 4,8 horas/homem	60 Pontos de Escuta x 0,16 horas x 1 homem = 9,6 horas/homem

Transecto– a metodologia de Transecto foi aplicada nos deslocamentos entre os Censos por Pontos de Escuta, perfazendo um esforço mínimo de 2 km por Sítio Amostral (5 segmentos de 200 metros), 6 km ao final de cada campanha e 12 km ao final do estudo. Os dados obtidos nas transecções foram utilizados apenas para compor a lista de espécies (Tabela 9.14), não entrando nas análises estatísticas.

Tabela 9.14. Esforço Amostral aplicado para a metodologia de Transecto (Avifauna).

Sítio Amostral	Esforço Amostral por Campanha	Esforço Amostral Acumulado
Sítio Amostral 1	1 observador x 2 km	1 observador x 4 km
Sítio Amostral 2	1 observador x 2 km	1 observador x 4 km
Sítio Amostral 3	1 observador x 2 km	1 observador x 4 km
Esforço Amostral acumulado	1 observador x 6 km	1 observador x 12 km

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

9.6.3.2 Informações analisadas

A classificação, nomenclatura e ordem filogenética das aves seguiu Piacentini *et al.* (2015).

O grau de ameaça das aves (dados primários e secundários) está baseado na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014) e na *International Union Conservation of Nature* (IUCN, 2018).

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

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

Com intuito de organizar as espécies (dados primários) em guildas tróficas foi elaborada uma classificação baseada na literatura científica (SICK, 1997; NETO *et al.*, 1998;

TELINO-Jr *et al.*, 2005; CURSINO; SAINT'ANA; HEMING, 2007; SCHERER; SCHERER; PETRY, 2010; VIEIRA *et al.*, 2013), na qual as espécies foram agrupadas em sete grupos, são eles: ON – onívoras; IN – insetívoras; CA – carnívoras; NI – nectarívoras; GR – granívoras; FR – frugívoras e DE – detritívoras.

Para definir as espécies (dados primários) a serem consideradas indicadoras de qualidade ambiental foram consideradas as espécies que se enquadram em pelo menos um dos quesitos apresentados, a saber:

- Possuem alta sensibilidade a alterações ambientais segundo Stotz *et al* (1996);
- Espécies ameaçadas de extinção;
- Espécies endêmicas do Cerrado;
- Espécies potencialmente polinizadoras.

9.6.3.3 Critérios para análise dos dados

Para o cálculo da riqueza regional foram considerados todos os registros realizados, envolvendo dados primários e secundários, independente da metodologia aplicada. Para o cálculo da riqueza local foram considerados todos os registros realizados envolvendo apenas dados primários. Para o cálculo da riqueza por Sítio Amostral e das demais análises estatísticas (abundância absoluta, abundância relativa, curva de dominância, curva do coletor, curva de rarefação e índices de diversidade) foram considerados apenas os dados obtidos através da metodologia Censo por Pontos de Escuta. A metodologia Transecto e Captura com Redes de Neblina foram utilizadas como metodologias complementares, utilizadas apenas para complementar a lista de espécies.

9.6.3.4 Resultado dados secundários

Foram utilizados para a elaboração da lista de aves de provável ocorrência para a região do empreendimento, os dados apresentados por Perez *et al* (2007) e Darius (2011). Estes trabalhos juntos perfazem uma lista de 309 espécies, distribuídas em 61 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Tyrannidae com 48 espécies, Thraupidae com 34 espécies e Trochilidae com 14 espécies. Quanto ao habitat preferencial, 158 são associadas a ambientes florestais, 130 a áreas abertas de cerrado, 19 a ambientes aquáticos e apenas 1 a ambientes urbanos consolidados. Quanto ao status de conservação, 15 estão presentes em pelo menos uma das categorias presentes nas listas de espécies ameaçadas de extinção utilizadas. Quanto a distribuição, 9 estão restritas a território brasileiro, 16 são endêmicas do bioma Cerrado e 2 são visitantes do hemisfério norte (Anexo I, Tabela 18.7).

9.6.3.5 Resultado dados primários

Na 1ª campanha foi registrado um total de 98 espécies distribuídas em 37 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Tyrannidae com 14 espécies, Thraupidae com 12 e Psittacidae com sete espécies. Dentre as 98 espécies registradas em campo, duas não constam nos dados secundários apresentados para a região, a saber: *Diopsittaca*

nobilis e *Myiopagis gaimardii*. As demais espécies (96 espécies) correspondem a 31% do total de espécies apresentadas como de provável ocorrência para a região do empreendimento (dados secundários).

Na 2ª campanha foi registrado um total de 94 espécies distribuídas em 35 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Tyrannidae e Thraupidae, cada uma com 14 espécies, e Psittacidae com seis espécies. Dentre as 94 espécies registradas em campo, uma não consta nos dados secundários apresentados para a região, a *Legatus leucophaius*. As demais espécies (93 espécies) correspondem a 30% do total de espécies apresentadas como de provável ocorrência para a região do empreendimento (dados secundários).

No acumulado das duas campanhas foi registrado um total de 109 espécies distribuídas em 39 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Tyrannidae com 18 espécies, Thraupidae com 15 espécies e Psittacidae com oito espécies. Dentre as 109 espécies, 3 não constam nos dados secundários apresentados para a região, a saber: *Diopsittaca nobilis*, *Myiopagis gaimardii* e *Legatus leucophaius*. As 106 espécies restantes representam 34,3% do total de espécies apresentadas como de provável ocorrência para a região do empreendimento (dados secundários) (Anexo H, Tabela 18.8).

- **Sucesso metodológico**

No acumulado das duas campanhas, dentre as 109 espécies registradas em campo 98 foram contabilizadas através do método Censo por Pontos de Escuta, o que corresponde a aproximadamente 90% do total de espécies inventariadas. Para a metodologia de Transecto, cujos dados foram utilizados apenas para compor a lista de espécies, esta contribuiu com mais 11 espécies não registradas através do Censo por Pontos de Escuta (Figura 9.45).

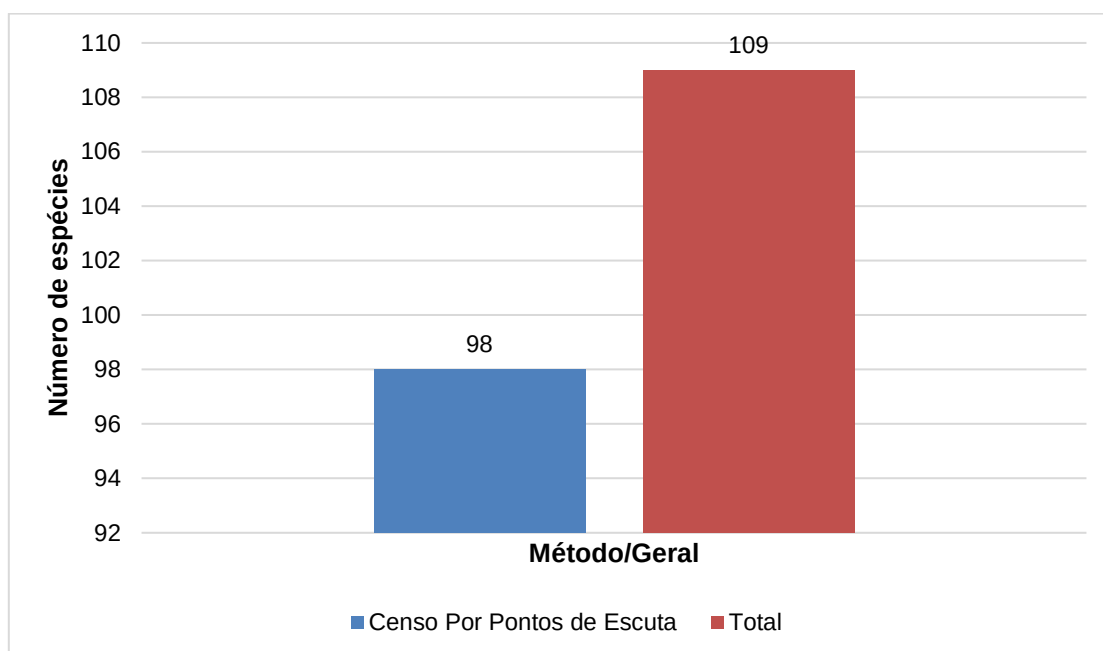


Figura 9.45. Sucesso metodológico para o grupo Avifauna.

- **Novos registros para região**

Dentre as 109 espécies registradas em campo, três não constam nos dados secundários apresentados para a região, a saber:

Diopsittaca nobilis (Figura 9.46) – espécie da família Psittacidae com ampla distribuição no Brasil e na região do DF. Apesar da preferência por ambientes florestais, pode ser encontrada em áreas de cerrado sentido restrito, buritizais, plantações, eucaliptais e áreas urbanas. Espécie frugívora, alimenta-se de frutos, sementes, grãos e flores. Espécie considerada de importância econômica por estar enquadrada entre as espécies visada pelo tráfico de animais silvestres.

Myiopagis gaimardii – espécie da família Tyrannidae, incomum no Distrito Federal. Habita florestas úmidas, matas de galeria, clareiras e matas secundárias. Por habitar os estratos superiores das florestas é de difícil detecção. Espécie Onívora, potencialmente dispersora de sementes.

Legatus leucophaeus (Figura 9.47) – habitante de bordas de matas subtropicais, é espécie nidoparasitária e possui vasta distribuição no Brasil, porém, é incomum na região do DF. Alimenta-se basicamente de frutos.



Figura 9.46. *Diopsittaca nobilis*. Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.



Figura 9.47. Indivíduo de *Legatus leucophaius*. Foto: João Paulo Baldoni.

• Distribuição/Migração

No tocante a distribuição das espécies, quatro espécies são endêmicas do Cerrado, são elas:

Alipiopsitta xanthops (Figura 9.48) – habitante das matas secas, caatingas, matas de galeria buritizais, savanas de cupins e cerradão. Nidifica em cupinzeiro terrestres ou ocos de árvores. Alimenta-se de frutos (SIGRIST, 2009). Espécie considerada de importância econômica por estar enquadrada entre as espécies visada pelo tráfico de animais silvestres em função da inteligência e das cores. Presente na categoria *Near Threatened* da lista da IUCN (2018);

Antilophia galeata (Figura 9.49) – associada a mata de galeria entre 500 e 1000 metros de altitude. Frequentadora dos estratos médios e copas, alimenta-se de frutos e insetos. Potencial dispersora de sementes e enquadrada entre as espécies de importância econômica, por ser visada pelo tráfico de animais silvestres em função de suas cores (SIGRIST, 2009);

Cyanocorax cristatellus (Figura 9.50) – comum em campo, cerrados, caatingas. Predadora de ninhos de outras aves (filhote e ovos), fato característico de aves campestres gregárias. Alimenta-se também de insetos, artrópodes e outros pequenos vertebrados, além de frutos de *Caryocar sp*, *Melia sp* e *Zanthoxylum sp* (SIGRIST, 2009). Espécie potencialmente predadora e dispersora de sementes. A sua classificação como espécie endêmica do bioma Cerrado deve ser revisada, uma vez que possui registro para o bioma Mata Atlântica, estado do Rio de Janeiro, região de Magé (observação pessoal). Espécie considerada de importância econômica por estar enquadrada entre as espécies visada pelo tráfico de animais silvestres em função da inteligência e das cores;

Saltaticula atricollis (Figura 9.51) – associada a áreas abertas de Cerrado, alimenta-se principalmente de grãos. Espécie não muito exigente em relação a qualidade dos habitats, sua classificação como espécie endêmica do bioma Cerrado deve ser revisada,

uma vez que possui registro para o bioma Caatinga, estado do Piauí, Delta do Parnaíba (Observação pessoal).



Figura 9.48. *Alipiopsitta xanthops*. Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.



Figura 9.49. *Antilophia galeata*. Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.



Figura 9.50. *Cyanocorax cristatellus*. Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.



Figura 9.51. *Saltatricula atricollis*. Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.

Quanto ao fator migração, muitas das espécies registradas são classificadas como residentes-migratórias (SICK, 1997), ou seja, deslocamentos realizados dentro do território brasileiro frequentemente associados à busca de boas condições para se alimentar e reproduzir. Dentre estas espécies podemos citar *Myiodynastes maculatus* (Figura 9.52), *Tyrannus savana*, *Progne tapera*, *Turdus amaurochalinus*, *Volatinia jacarina*, *Eupetomena macroura* (Figura 9.53), entre outras. Nenhuma espécie registrada em campo consta na Portaria nº 12 de 23 de janeiro de 2018, do Ministério do Meio Ambiente, a qual torna pública a lista de espécies migratórias de animais silvestres.



Figura 9.52. *Myiodinastes maculatus*. Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.



Figura 9.53. *Eupetomena macroura*. Foto: Acervo fotográfico de Sergei Quintas Filho.

No tocante às espécies exóticas, duas das quatro espécies presentes na Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras do Distrito federal (IN nº 409/2018 do Ibram) foram registradas em campo, a saber:

Estrilda astrild (Figura 9.54) – espécie proveniente da região sul do continente Africano, foi introduzida no Brasil na segunda metade do século XIX. Granívora, pode ser encontrada em áreas tomadas por capinzais, brejos e zonas rurais, disputando território e alimento com espécies como *Volatinia jacarina*, *Sporophila caerulescens*, entre outras;

Passer domesticus (Figura 9.55) – espécie originária da região do Oriente Médio, espalhou-se pela Europa e Ásia, chegando a América do Sul por volta do século XVIII. Onívora, habita ambientes urbanos consolidados, parque e jardins urbanos, podendo ampliar sua ocorrência para zonas rurais.



Figura 9.54. espécie *Estrilda astrild*. Foto: João Paulo Baldoni.



Figura 9.55. espécie *Passer domesticus* (Internet).

- **Status de conservação**

Tratando-se de espécies ameaçadas, apenas uma foi registrada em campo. A espécie *Alipiopsitta xanthops* (Figura 9.48), citada anteriormente, consta na lista da IUCN (2018) na categoria *Near Threatened*, categoria que inclui espécies cujas populações estão em forte declínio, porém este declínio ainda não as qualifica para a categoria Vulnerável. Sua principal ameaça está relacionada a perda e fragmentação de habitats.

- **Ambiente preferencial**

De acordo com o ambiente preferencial, dentre as 109 espécies, 56 estão relacionadas aos ambientes campestres/savânicos, 49 aos ambientes florestais, 3 aos ambientes aquáticos e apenas 1 aos ambientes urbanos consolidados. Tais número refletem a paisagem encontrada na área de estudo, onde o único ambiente florestal corresponde à mata de galeria do Ribeirão Santa Maria, a qual apresenta-se extremamente alterada e descontínua (Figura 9.56).

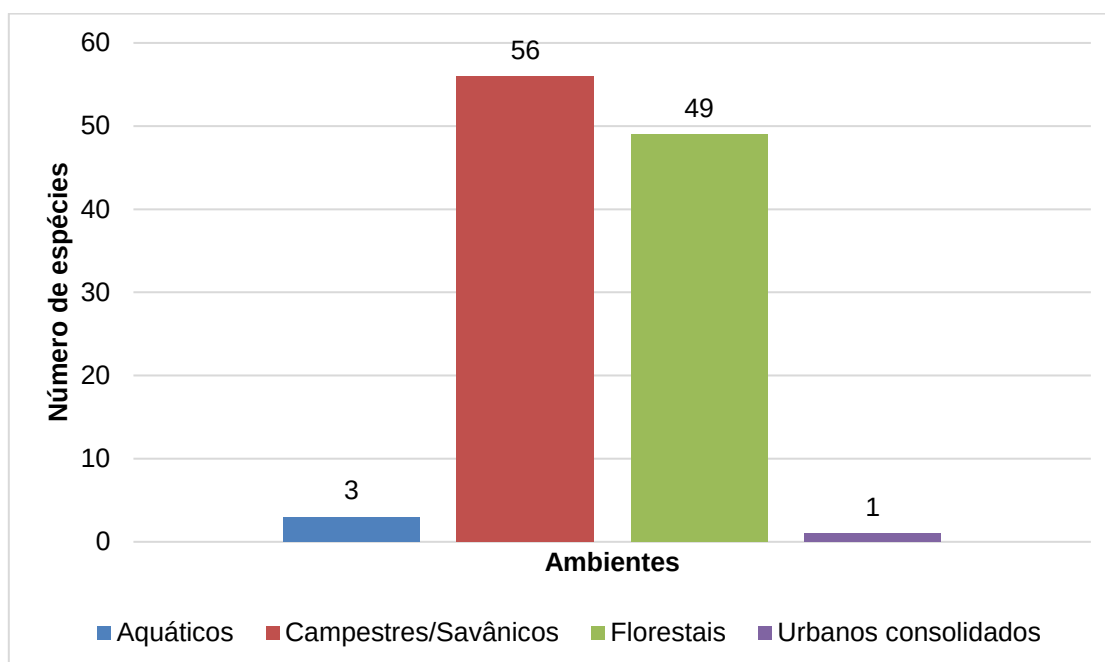


Figura 9.56. Gráfico representativo do número de espécies por ambiente preferencial para o grupo Avifauna.

- **Preferência alimentar**

Dentre os sete grupos estabelecidos os onívoros foram os mais representativos com 42 espécies, seguidos pelos insetívoros com 27, frugívoros com 14, carnívoros com 13, granívoros com 6, nectarívoros com 5 e detritívoros com 2 espécies. Pode-se associar tais números à paisagem encontrada na região do empreendimento, extremamente antropizada. De fato, o grupo dos onívoros apresenta-se extremamente diversificado no quesito dieta e, portanto, mais adaptado a diferentes recursos e condições (Figura 9.57). Vale ressaltar que o grupo dos onívoros, frugívoros, nectarívoros e carnívoros podem apresentar significativa importância ecológica, por se enquadrarem entre as espécies potencialmente dispersoras de sementes, predadoras e polinizadoras. Muitas das espécies do grupo dos onívoros apresentam-se como potenciais dispersores, polinizadores e/ou predadores. Já as espécies frugívoras apresentam-se como potenciais dispersores e/ou polinizadores. Os nectarívoros como potenciais polinizadores e os carnívoros como potenciais predadores. De maneira geral, tais grupos contribuem no fluxo gênico, movimentação e no controle populacional de roedores e insetos vetores.

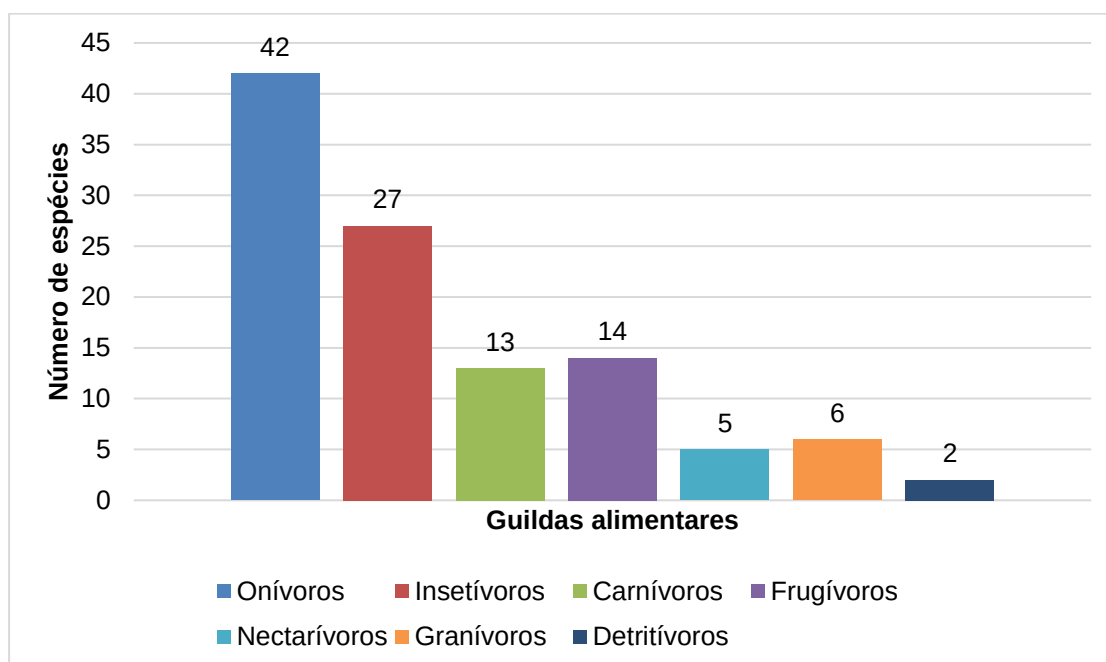


Figura 9.57. Gráfico representativo do número de espécies por guilda alimentar para o grupo Avifauna.

• Espécies de Importância Econômica

Algumas espécies de aves são procuradas pelo tráfico de animais para a criação em cativeiro. As cores, o canto e a inteligência estão entre os principais atrativos. Enquadram-se entre as espécies registradas em campo representantes das famílias Psittacidae, Turdidae, Icteridae, Thraupidae, entre outros. Outras espécies já são procuradas por serem apreciadas na culinária. Estas espécies, denominadas espécies cinegéticas são alvos frequentes de caçadores e suas populações sofrem grande risco de extinções locais. Enquadram-se entre as espécies registradas em campo representantes das famílias Tinamidae, Columbidae e Rallidae.

• Espécies bioindicadoras

Dentre as 109 espécies registradas em campo 16 se enquadram em pelo menos um dos quesitos apresentados na metodologia. Destas, 11 como potenciais polinizadoras, 4 são endêmicas do Cerrado, 1 possui alta sensibilidade a alterações ambientais e 1 está classificada como *Near Threatened* pela lista da IUCN (2018) (Tabela 9.15).

Tabela 9.15. Lista de espécies bioindicadoras do grupo da Avifauna.

Nome do Táxon	Espécies Bioindicadoras				1ª campanha				2ª campanha			
					Sítios amostrais			Total	Sítios amostrais			Total
	1	2	3	4	1	2	3		1	2	3	
Gruiformes Bonaparte, 1854												
Rallidae Rafinesque, 1815												
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	X				0	4	0	4	2	4	0	6

Nome do Táxon	Espécies Bioindicadoras				1ª campanha				2ª campanha				
					Sítios amostrais			Total	Sítios amostrais			Total	
	1	2	3	4	1	2	3		1	2	3		
Apodiformes Peters, 1940													
Trochilidae Vigors, 1825													
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)				X	0	2	2	4	0	0	0	0	
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)				X	2	0	2	4	4	4	0	8	
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)				X	2	0	6	8	0	0	4	4	
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)				X	0	0	0	0	0	2	0	2	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)				X	2	4	2	8	0	4	0	4	
Psittaciformes Wagler, 1830													
Psittacidae Rafinesque, 1815													
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)		X	X		2	0	2	4	0	0	0	0	
Passeriformes Linnaeus, 1758													
Pipridae Rafinesque, 1815													
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)			X		0	0	0	0	0	0	0	0	
Corvidae Leach, 1820													
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)			X		0	0	6	6	0	0	4	4	
Thraupidae Cabanis, 1847													
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)				X	4	0	0	4	0	4	0	4	
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)				X	4	2	4	10	2	6	2	10	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)				X	2	0	2	4	0	0	0	0	
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)				X	0	0	0	0	0	4	0	4	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)				X	0	4	2	6	0	4	0	4	
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)				X	0	4	2	6	2	4	0	6	
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)			X		0	0	0	0	0	0	2	2	

Legenda: Bioindicadores = 1 – Espécies com alta sensibilidade a alterações ambientais segundo Stotz et al (1996); 2 – Espécies endêmicas do Cerrado; 3 – Espécies com grau de ameaça de extinção; 4 – Espécies potencialmente polinizadoras.

- **Riqueza**

A riqueza regional (diversidade γ) foi de 312 espécies contabilizando dados primários e secundários, uma vez que três espécies não presentes nos dados secundários foram registradas em campo.

A riqueza local (diversidade β) foi de 109 espécies (dados primários), representando cerca de 35% da riqueza regional (312 espécies).

Quanto a riqueza por Sítio Amostral – diversidade α (dados obtidos através do método Censo por Pontos de Escuta), na 1ª campanha os Sítios amostrais 2 e 3 apresentaram-se equilibrados, com 54 e 56 espécies respectivamente. Na 2ª campanha o Sítio Amostral 2 destacou-se dos demais com 59 espécies, seguido pelo Sítio Amostral 3 com 49 espécies e Sítio Amostral 1 com 40 espécies. No acumulado das duas campanhas, o Sítio Amostral 2 apresentou-se como o mais rico com 73 espécies, seguido pelo Sítio Amostral 2 com 64 espécies e o Sítio Amostral 1 com 49 espécies. A riqueza obtida na ADA apresentou-se a mais baixa dentre os três Sítios amostrais tanto entre as campanhas quanto no acumulado, justificável por suas características ambientais. Segundo Silva (1995), as florestas do bioma Cerrado, mesmo cobrindo menos de 10% da região, abrigam em torno de 72% da diversidade total de aves descritas para o bioma, percentual expressivo associado, principalmente, a disponibilidade de recursos (proteção, alimentação e abrigo) e a interconexão do Cerrado com os demais biomas brasileiros (Tabela 9.16).

Tabela 9.16. Riqueza por Sítio Amostral/campanha/acumulado para o grupo Avifauna.

Sítio Amostral	1ª campanha	2ª campanha	Acumulado
Sítio Amostral 1	39 espécies	40 espécies	49 espécies
Sítio Amostral 2	54 espécies	59 espécies	73 espécies
Sítio Amostral 3	56 espécies	49 espécies	64 espécies

- **Abundância/Curva de dominância**

Na 1ª campanha as 82 espécies registradas através do método Censo Pontual de Abundância estão distribuídas em 576 espécimes. Os cálculos apontaram as seguintes espécies como as mais abundantes: *Patagioenas picazuro* correspondendo a 5,9%; *Turdus leucomelas* com 3,8%; *Brotogeris chiriri* e *Columbina talpacoti*, cada uma com 3,4%; e *Leptotila verreauxi*, *Tyrannus savana*, *Volatinia jacarina* e *Euphonia chlorotica*, cada uma com 3,1% (Figura 9.58).

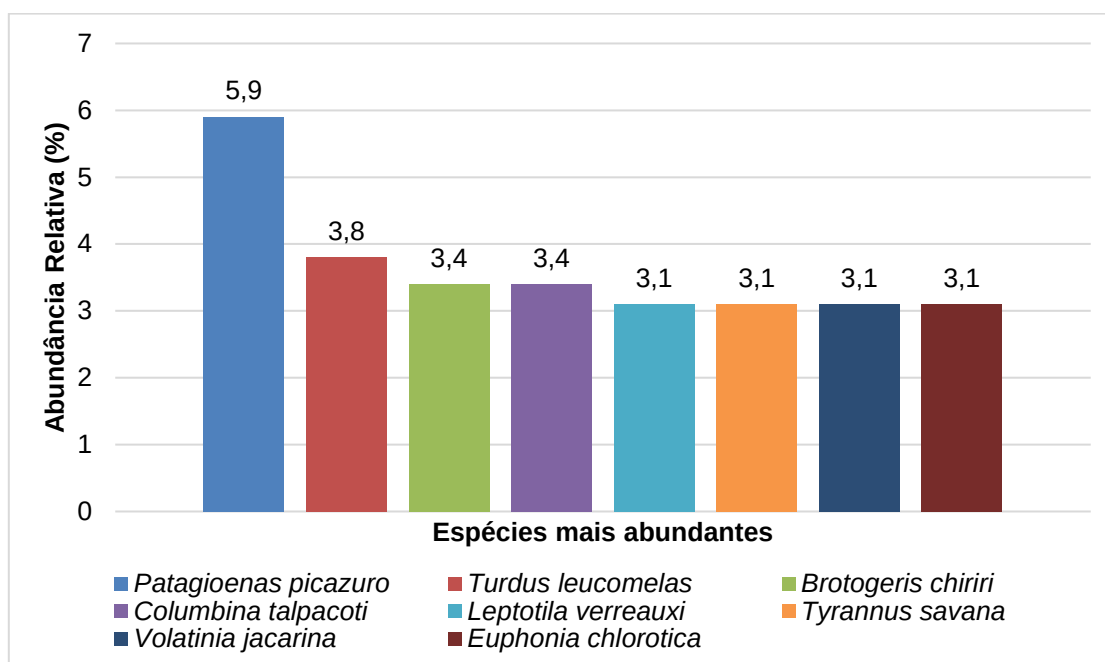


Figura 9.58. Gráfico representativo com as espécies mais abundantes do grupo Avifauna (abundância relativa) ao longo da 1ª campanha.

Na 2ª campanha também foram registradas 82 espécies através do método Censo Pontual de Abundância. Estas 82 espécies estão distribuídas em 644 espécimes. Os cálculos apontaram as seguintes espécies como as mais abundantes: *Patagioenas picazuro* correspondendo a 4,6%; *Columbina talpacoti* com 4,3%; *Pitangus sulphuratus* com 4%; *Turdus leucomelas* com 3,7%; *Euphonia chlorotica* com 3,4%; e *Volatinia jacarina* e *Mimus saturninus*, cada uma com 3,1% (Figura 9.59).

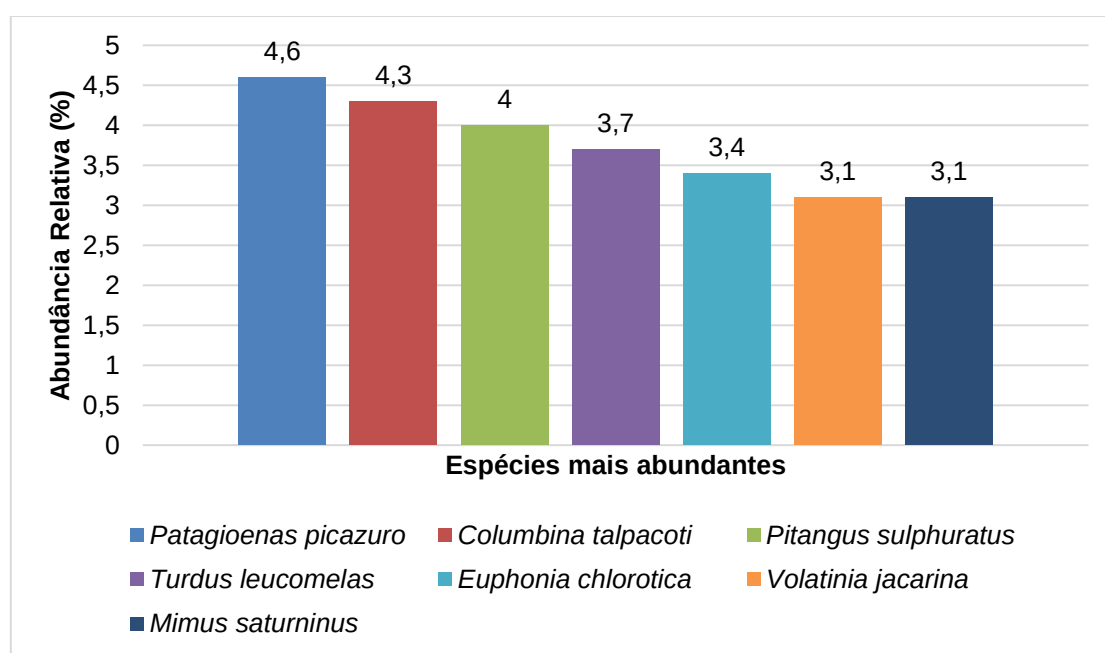


Figura 9.59. Gráfico representativo com as espécies mais abundantes do grupo Avifauna (abundância relativa) ao longo da 2ª campanha.

Quanto as espécies mais abundantes no Sítio Amostral 1, o qual corresponde a ADA, no acumulado das duas campanhas, destacaram-se as seguintes espécies: *Patagioenas picazuro* com 7,9%; *Columbina talpacoti* com 6,2%; *Turdus leucomelas* e *Pitangus sulphuratus*, cada um com 5%; e *Zonotrichia capensis* e *Mimus saturninus*, cada uma com 4,5% (Figura 9.60).

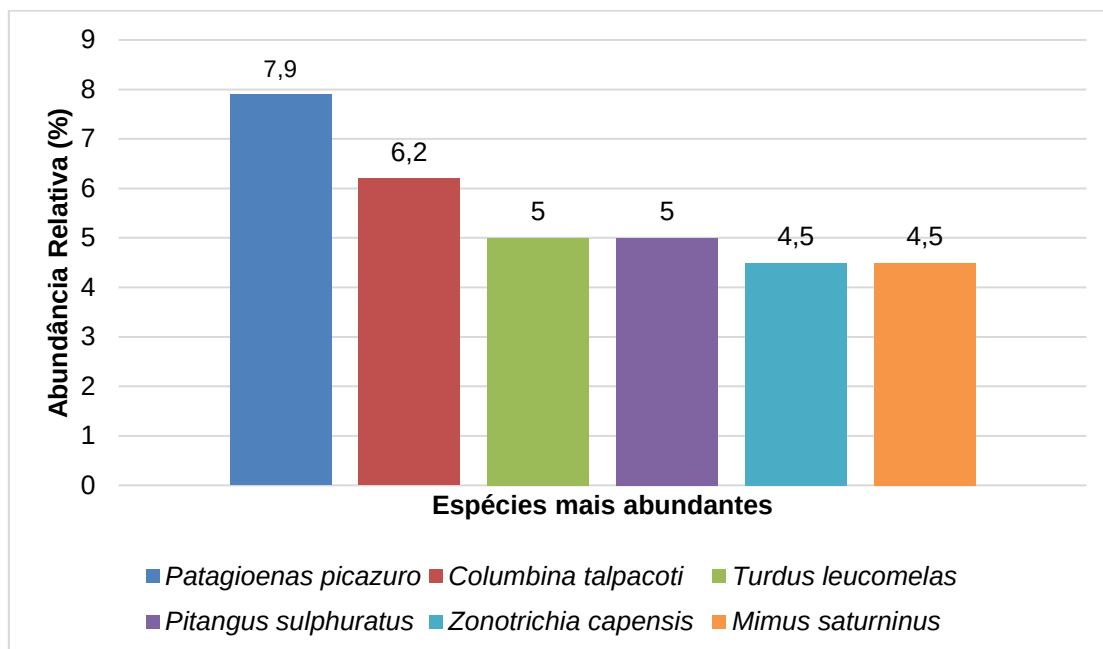


Figura 9.60. Gráfico representativo com as espécies mais abundantes do grupo Avifauna (abundância relativa) registradas na ADA.

Uma das melhores formas de ilustrar os dois componentes da diversidade (riqueza de espécies ou variedade e a uniformidade ou equitabilidade) é através da curva do componente dominância da diversidade ou “curva de importância de espécies” que corresponde ao número de indivíduos para cada espécie em sequência, desde a mais abundante até a menos abundante. Duas curvas são apresentadas, uma correspondendo ao dados obtidos no acumulado das duas campanhas – 98 espécies registradas através do método Pontos de Escuta (Figura 9.61), e outro apenas com os dados obtidos no Sítio Amostral 1 – ADA – 49 espécies registradas através do método Pontos de Escuta (Figura 9.62). Para ambas as curvas de dominância apresentadas foi utilizada a abundância relativa de cada espécie.

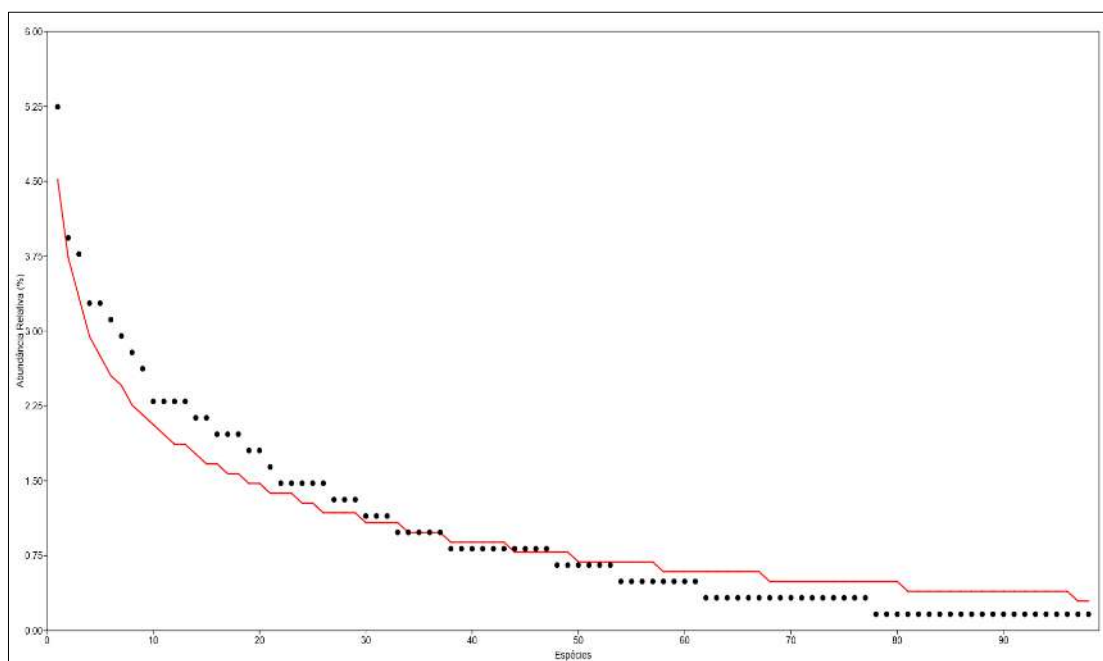


Figura 9.61. Curva de dominância geral para o grupo Avifauna.

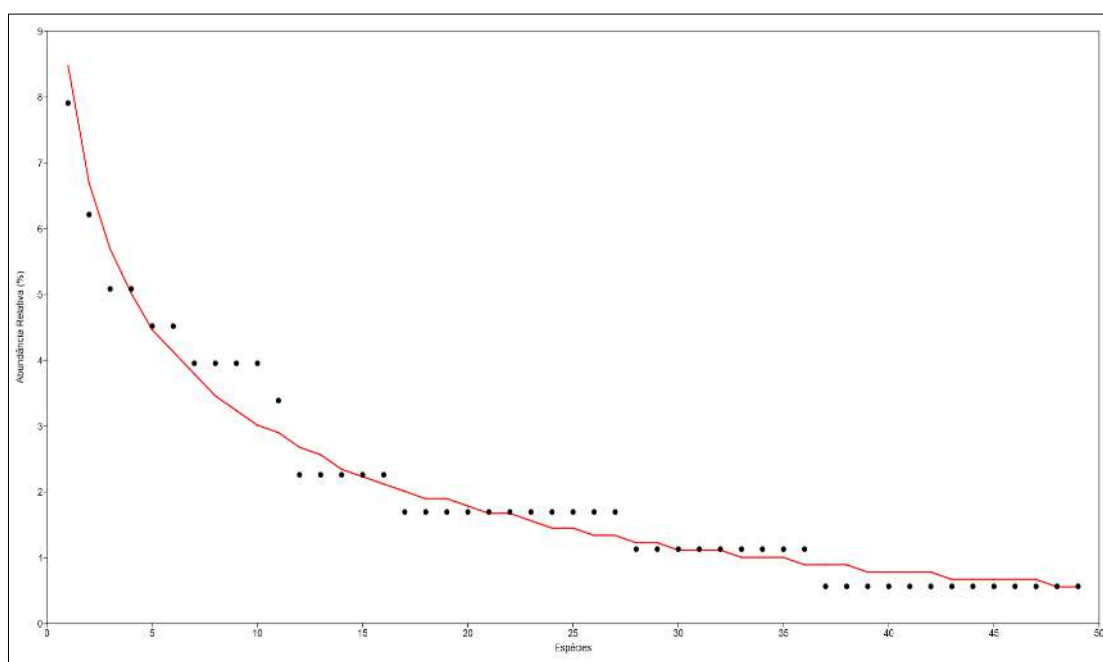


Figura 9.62. Curva de dominância da Avifauna para o Sítio Amostral 1 – ADA.

O modelo utilizado como referência para ambos os gráficos foi Log series, sugerindo um padrão mais complexo de diferenciação e superposição de nicho. De acordo com o modelo assembleias de aves chegam ao remanescente sem que as assembleias já residentes tenham ocupado sua fração de nicho, aumentando significativamente a competição por recursos (BARROS, 2007). Tal modelo aponta perturbações significativas e é corroborado pela localização e características ambientais da área de estudo e pelas espécies apontadas como as mais abundantes, as quais se apresentam

como “generalistas”, menos exigentes quanto a qualidades dos habitats, mais adaptadas a diferentes recursos e condições, capazes de atravessar os *habitats* matriz e facilmente enquadradas nos modelos que descrevem a estrutura espacial das populações citadas por Ricklefs (2011).

• Curva do coletor/rarefação

É perceptível a tendência ainda ascendente da curva azul (curva do coletor), demonstrando que novos registros poderiam vir a ser realizados com a realização de novas amostragens. Tais dados ainda são corroborados com o estimador de riqueza Jackknife 1 (curva vermelha), o qual aponta a presença de mais 20 espécies para a região, totalizando 118 espécies, valor muito próximo ao encontrado quando considerada a riqueza local obtida (n=109). Em todo caso, a estabilização da curva é bastante difícil, pois muitas espécies raras costumam ser adicionadas após muitas amostragens, sobretudo em regiões tropicais (BARROS, 2007).

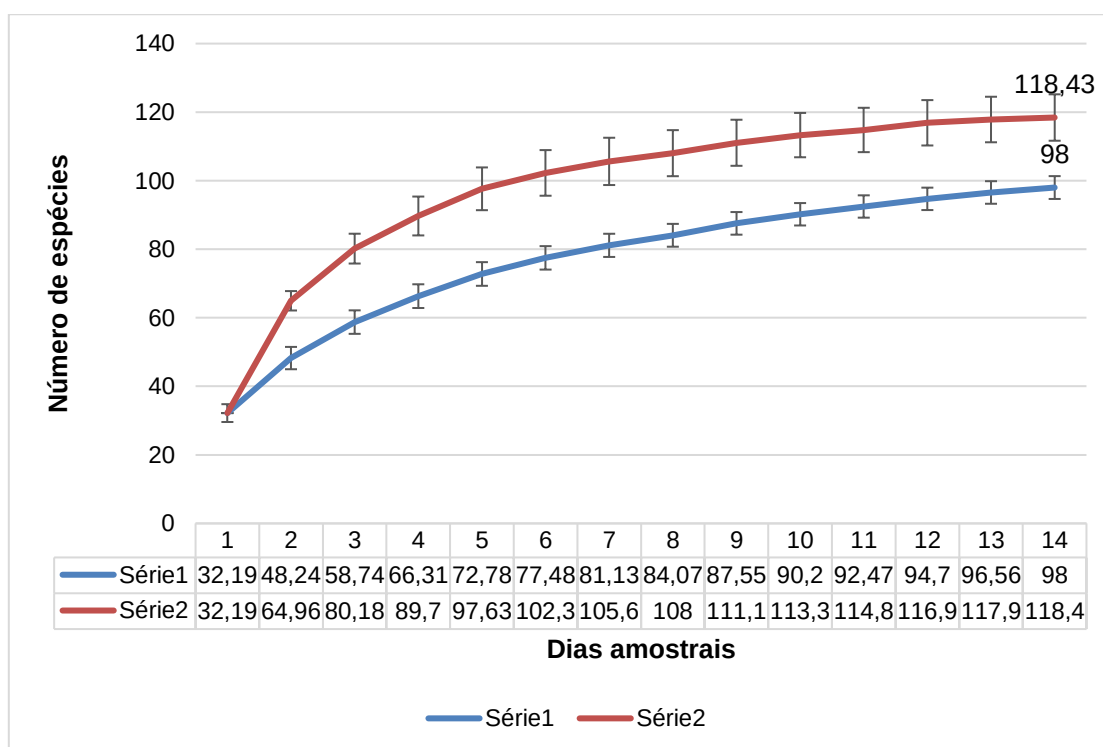


Figura 9.63: Curva do coletor/rarefação do grupo Avifauna. Curva azul –riqueza observada; Curva vermelha – riqueza estimada; Barras pretas – intervalo de confiança.

• Índices de Diversidade

É perceptível uma baixa oscilação nos valores obtidos para a 1ª campanha ($H' = 4,117$ / $J' = 0,934$) e 2ª campanha ($H' = 4,088$ / $J' = 0,928$). Esta oscilação pode ser atribuída a uma maior dificuldade de detecção das aves durante as amostragens da estação chuvosa (2ª campanha), uma vez que as chuvas constantes mantêm as aves bem menos ativas. Além disso, no auge estação chuvosa, a disputa por território e recursos e atividades de reprodução, praticamente já cessaram, o que torna a detecção das aves bastante difícil.

Quanto aos valores obtidos para cada um dos Sítios amostrais em cada campanha, nota-se uma pequena oscilação também. No entanto, para ambas as campanhas a ordem dos Sítios Amostrais no tocante à diversidade e Equitabilidade manteve-se a mesma com o Sítio Amostral 3 destacando-se dos demais. Supreendentemente, tanto na 1ª campanha quanto na 2ª campanha o Sítio Amostral 1 apresentou-se mais diverso que o Sítio Amostral 2, fato justificado pelas dificuldades de acesso ao Sítio Amostral 2 e pelo alto grau de degradação encontrado na mata de galeria do Ribeirão Santa Maria. Porém, no acumulado das duas campanhas, o Sítio Amostral 2 apresentou-se como mais diverso ($H' = 4,054$), porém menos equilibrado em relação ao Sítio Amostral 3 ($J' = 0,947$). Tais números apontam uma variação temporal/espacial significativa da população de aves na mata de galeria do Ribeirão Santa Maria, demonstrando seu papel relevante como corredor ecológico, contribuindo significativamente na dispersão da Avifauna da região.

A Tabela 9.17 apresenta os valores obtidos para o Índice de Shannon e para o Índice de Pielou, por Sítio Amostral, por campanha e acumulado.

Tabela 9.17: Índices de Diversidade para o grupo Avifauna.

Sitio Amostral	1ª campanha		2ª campanha		Acumulado	
	(H')	(J')	(H')	(J')	(H')	(J')
Sitio Amostral 1	3,439	0,938	3,540	0,959	3,606	0,926
Sitio Amostral 2	3,376	0,846	3,489	0,855	4,054	0,944
Sitio Amostral 3	3,835	0,952	3,733	0,959	3,940	0,947
Geral	4,117	0,934	4,088	0,928	4,176	0,910

• Similaridade/Dissimilaridade (Diversidade β)

Dentre as 98 espécies consideradas para a análise (registradas através do método Censo por Pontos de Escuta), duas se apresentam como espécies únicas do Sítio Amostral 1, 26 se apresentam como espécies únicas para o Sítio Amostral 2 e 13 se apresentam como espécies únicas do Sítio Amostral 3.

A análise de similaridade (Jaccard) apontou os Sítios amostrais 1 e 3 como os mais similares quanto a composição de espécies. Os dois Sítios amostrais juntos totalizaram 72 espécies distribuídas em 792 indivíduos. Destas 72 espécies, 41(56,9%) foram comuns a ambos, oito (11,1%) foram registradas somente no Sítio Amostral 1 e 23 (31,9%) somente no Sítio Amostral 3. Tais números são justificáveis levando-se em consideração que ambientes alterados/antropizados (Sitio Amostral 1) muitas vezes apresentam características semelhantes àquelas encontradas nos ambientes naturais abertos de Cerrado (Sitio Amostral 3), o que permite sua utilização por espécies típicas de áreas abertas, porém, consideradas generalistas, mais adaptadas a diferentes recursos e condições. Espécies que necessitam de ambientes naturais abertos mais preservados dificilmente estarão presentes. De fato, o Sítio Amostral 2, o menos similar dentre os Sítios amostrais, apresenta-se como único Sítio com remanescentes naturais florestais. Neste Sítio Amostral, dentre as 73 espécies registradas, 47 foram registradas em pelo menos um dos demais Sítios amostrais (Tabela 9.18, Figura 9.64).

Tabela 9.18: Matriz de similaridade para o grupo Avifauna.

	Sítio Amostral 1	Sítio Amostral 2	Sítio Amostral 3
Sítio Amostral 1	*	43,5294	56,9444
Sítio Amostral 2	*	*	42,7083
Sítio Amostral 3	*	*	*

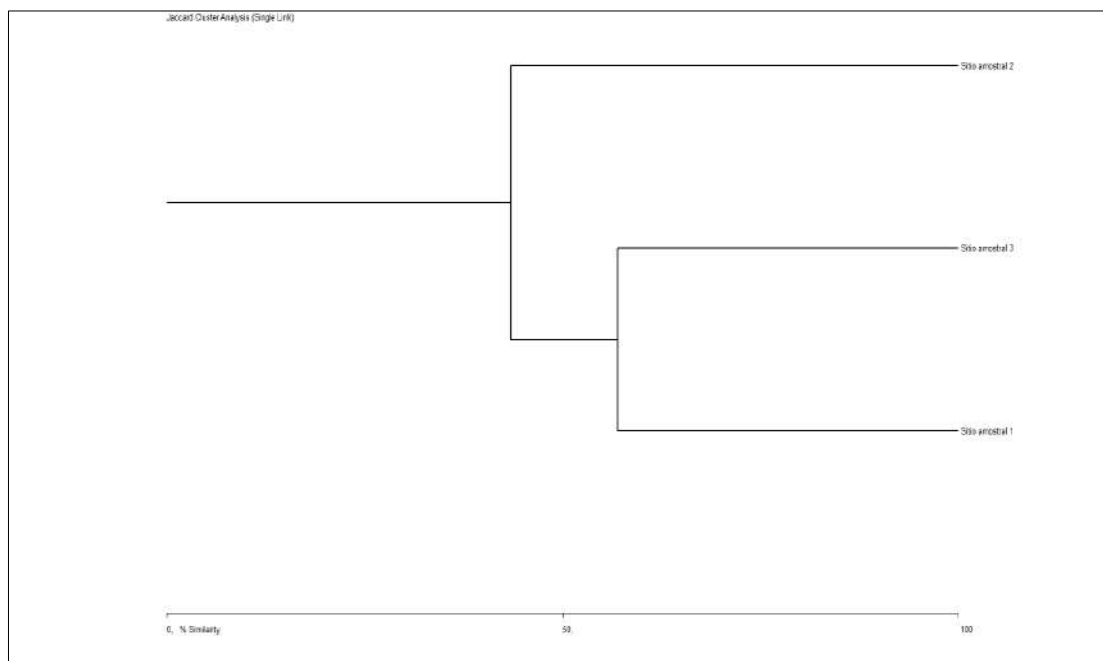


Figura 9.64: Dendrograma de Cluster (Jaccard Cluster Analysis) do grupo Avifauna.

9.6.4 Mastofauna

Os mamíferos são animais vertebrados que apresentam estruturas especializadas como pelos, glândulas mamárias, glândulas sudoríparas e sebáceas, mantem a temperatura corpórea constante e apresentam grande variação em sua anatomia, biologia, ecologia e comportamento. O isolamento térmico gerado pela presença dos pelos, permitiu aos mamíferos terrestres ampla distribuição por todo o planeta inclusive habitando ambientes de temperaturas mais baixas, porém sua maior diversidade é concentrada nas zonas tropicais (GONÇALVES; QUINTELA; FREITAS, 2014).

Os mamíferos desempenham papéis-chave em ecossistemas (predação, dispersão de sementes, polinização e como base alimentar para inúmeros vertebrados) e provém importantes benefícios para os humanos (controle de pragas agrícolas, manutenção da estabilidade dos ecossistemas pela ação de predadores topo de cadeia) (SCHIPPER *et al.*, 2008). Além disso, fornecem informações quanto ao estado de conservação dos ambientes nos quais estão presentes, funcionando como parâmetro para elaborar diagnósticos ambientais.

No mundo são reconhecidas atualmente 6.495 espécies de mamíferos, de acordo com o Mammal Diversity Database (ASM, 2018). Para o Brasil, estudos recentes realizados por Paglia *et al.*, (2012) indicam a ocorrência de 701 espécies, distribuídas em 243

Gêneros, 50 Famílias e 12 Ordens. Seguindo o padrão global, as ordens com os maiores números de espécies são Rodentia e Chiroptera, com respectivamente 34,7% e 24,8% da Mastofauna brasileira.

Para o Bioma Cerrado são conhecidas 294 espécies (AGUIAR; MACHADO; MARINHO-FILHO, 2004; COSTA *et al.*, 2005; COSTA; PAVAN; LEITE, 2007; MYERS *et al.*, 2000; PAGLIA *et al.*, 2012b), os grupos mais ricos são os morcegos e roedores, que correspondem a cerca de 70% deste total. O bioma abriga 22 espécies endêmicas (GUTIÉRREZ; MARINHO-FILHO, 2017), tornando o Cerrado o terceiro bioma mais rico em espécies no Brasil, depois da Amazônia e Mata Atlântica (MARINHO-FILHO; RODRIGUES; JUAREZ, 2002).

9.6.4.1 Metodologia

Para o levantamento da Mastofauna, dois métodos foram empregados para obtenção dos registros, a saber: Transectos (Busca Ativa) e Armadilhas Fotográficas (*camera trap*).

Transectos – foram estabelecidos transectos de 2 km por Sítio Amostral. Estes foram percorridos no período matutino, por um observador, aproximadamente entre as 7:00 h e 12:00 h. O registro dos animais foi realizado por meio de observações diretas (visualização de indivíduos em campo) e indiretas (visualização de vestígios como rastros, fezes, tocas entre outros) (Figura 9.65, Figura 9.66). O esforço Amostral empregado foi de 2 km por Sítio Amostral, 6 km por campanha e 12 km ao final do estudo (Tabela 9.19).



Figura 9.65. Metodologia de Transecto. Foto: Tiago Fernando Carpi.



Figura 9.66. Identificação de rastro. Foto: Getúlio de Assis Gurgel.

Tabela 9.19: Esforço Amostral empregado no método de busca ativa para o grupo Mastofauna.

Sítio Amostral	Fitofisionomia	Esforço campanha por	Esforço acumulado
Sítio Amostral 1	Área antropizada	1 observador x 2 km	1 observador x4 km
Sítio Amostral 2	Mata de galeria	1 observador x 2 km	1 observador x4 km
Sítio Amostral 3	Cerrado sentido restrito	1 observador x 2 km	1 observador x4 km
Esforço Amostral acumulado		1 observador x 6 km	1 observador x 12 km

Armadilhas fotográficas (*camera trap*) – as armadilhas fotográficas foram distribuídas aleatoriamente em trilhas, áreas de possível trânsito da fauna, abrigos e locais de alimentação. As armadilhas foram fixadas próximo ao solo, a uma altura de aproximadamente 50 cm. Em cada Sítio Amostral foi instalada uma armadilha fotográfica, a qual permaneceu ativa por 7 noites consecutivas, totalizando um esforço de 1 armadilha/noite x 7 noites por Sítio Amostral, 3 armadilhas/noite x 7 noites por campanha e 3 armadilhas/noite x 14 noites ao final do estudo. Na instalação das armadilhas também foram considerados aspectos de risco ao equipamento e de periculosidade (Figura 9.67, Figura 9.68). A Tabela 9.20 apresenta um resumo do esforço Amostral empregado na metodologia.



Figura 9.67: *Camera trap* instalada. Foto: Tiago Carpi.



Figura 9.68: *Cameras trap*. Foto: Serge Quintas Filho.

Tabela 9.20: Localização e esforço Amostral das armadilhas fotográficas do grupo Mastofauna.

Sítio Amostral	Descrição	Coordenadas (UTM)	Fitofisionomia	Esforço campanha por	Esforço acumulado
Sítio Amostral 1	câmera 1	23K 180813 8224379	Cerrado alterado	1 câmeras/noite x 7 noites	1 câmeras/noite x 14 noites
Sítio Amostral 2	câmera 1	22K 819524 8223790	Cerrado	1 câmeras/noite x 7 noites	1 câmeras/noite x 14 noites
Sítio Amostral 3	câmera 1	23 K 179949 8224907	Mata de Galeria	1 câmeras/noite x 7 noites	1 câmeras/noite x 14 noites
Esforço Amostral acumulado				3 câmeras/noite x 7 noites	3 câmeras/noite x 14 noites

9.6.4.2 Informações analisadas

As identificações de espécies e vestígios da Mastofauna foram realizadas com auxílio de guias de campo e bibliografia específica (PAGLIA, *et al.*, 2012, EMMONS; FEER, 1997; BECKER; DALPONTE, 1999; BORGES; TOMAS, 2004; CARVALHO JR; LUZ, 2008; MAMEDE; ALHO, 2008) e todos os dados foram revisados e atualizados de forma que a lista atenda às normas atuais da nomenclatura científica (PAGLIA, *et al.*, 2012).

As espécies ameaçadas de extinção foram determinadas de acordo com a Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção vigente (Portaria MMA nº 444/2014) e a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2018), criada pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

No tocante a distribuição, as espécies foram classificadas em sete categorias (PAGLIA *et al.*, 2012), a saber: AM – Amazônica; MA – Mata Atlântica; CE – Cerrado; CA – Caatinga; PT – Pantanal; PP – Pampa; RB – restrito a território brasileiro;

Quanto a dieta preferencial, as espécies foram classificadas em 12 categorias (PAGLIA *et al.*, 2012), a saber: CA – carnívora; FR – frugívora; FO – Folívora; GO – Gomívora; GR – Granívora; HB – Herbívora; IN – insetívora; MYR – myrmecófaga; NEC – Nectarívora; ON – Onívora; PS – Piscívora; SE – predador de sementes.

Quanto ao tipo de locomoção, as espécies foram classificadas em oito categorias (PAGLIA *et al.*, 2012), a saber: AQ – aquática; AR – arborícola; FS – fossorial; SA – semiaquática; SC – scansorial; SF – Semifossorial; TE – terrestre.

As espécies também foram agrupadas em espécies de importância ecológica (PR – Predadora; DI – Dispersora de sementes; PO – Polinizadora), espécies de importância econômica (TR – Espécies visada pelo tráfico de animais; CIN – espécies cinegéticas) e espécies de importância médico-sanitária.

9.6.4.3 Critérios para análise dos dados

Para estabelecer a diversidade γ foram consideradas todas as espécies presentes nos dados secundários e primário. Já para a diversidade β foram considerados apenas os dados primários. Para a diversidade α foram considerados os dados obtidos por Sítio Amostral. Além dos registros realizados através das metodologias aplicadas, os registros oportunistas e assistemáticos também foram considerados nas análises estatísticas, objetivando um inventário mais completo. Os registros de animais que formam bandos, tais como primatas, foram considerados como três registros, evitando superestimar a quantidade de indivíduos.

9.6.4.4 Resultados Dados secundários

Para compor a lista de mamíferos de provável ocorrência da região foram utilizados dados para a UH 17 – Ribeirão do Gama, apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (SCHNEIDER; ALHO; AGUIAR, 2011). Consta uma lista com 98 espécies distribuídas em 9 Ordens e 25 famílias, dentre as quais as mais representativas foram Phyllostomidae e Cricetidae, cada uma com 20 espécies e Didelphidae com 9 espécies. Destas, 14 constam com grau de ameaça de conservação (MMA, 2014; IUCN, 2018), 13 possuem distribuição restritas a território brasileiro e quatro ao bioma Cerrado (Anexo J).

9.6.4.5 Resultados dados primários

Durante a 1ª campanha foram registradas 6 espécies de mamíferos distribuídas em 5 Ordens e 6 famílias. Na 2ª campanha foram registradas 7 espécies distribuídas em 3 Ordens e 5 famílias. Destas, 2 espécies foram acrescentadas à lista: *Leopardus tigrinus* e *Lycalopex vetulus*. No acumulado das duas campanhas foram registradas 9 espécies distribuídas em 5 Ordens e 7 famílias. Dentre as 9 espécies, uma não consta nos dados secundários apresentados para a região: *Leopardus tigrinus* (Tabela 18.10).

Foram encontradas nove espécies que estão distribuídas 18 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Dasypus novemcinctus* e *Procyon cancrivorus*, cada uma com quatro registro. No interior da poligonal do parcelamento foram encontrados quatro indivíduos de três espécies diferentes: *Procyon cancrivorus*, *Callithrix penicillata* e *Dasypus novemcinctus*, como mostrado na Figura 9.69.



Figura 9.69. Pontos de registro de indivíduos da Mastofauna.

Tabela 9.21. Indivíduos da mastofauna identificados na área de amostragem.

Grupo	Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Zona	Coord X	Coord Y
Mamífero	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá	22K	819447.00	8223686
Mamífero	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	23K	179516	8225014
Mamífero	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	23K	179148	8224297
Mamífero	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	22K	819406	8223567
Mamífero	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	22K	819540	8223493
Mamífero	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Mico	23K	179136	8224357
Mamífero	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Mico	23K	179138	8224359
Mamífero	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	23K	179500	8225036
Mamífero	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	23K	179685	8224312
Mamífero	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato do mato	22K	819476	8223780
Mamífero	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	23K	179702	8224994
Mamífero	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	23K	179182	8224244
Mamífero	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	22K	819470	8223767
Mamífero	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	22K	819452	8223640
Mamífero	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	22K	819459	8223392

- **Sucesso metodológico**

Para analisar o sucesso de captura por metodologia foi utilizada a riqueza de espécies. Dentre as metodologias utilizadas, a metodologia de Transecto (Busca Ativa) mostrou-se a metodologia mais eficiente, responsável pelo registro de 8 das 9 espécies registradas. Esta metodologia permite que se amostra um maior número de ambientes, aumentando as chances de registro, seja por vestígios e/ou visualização direta. A metodologia Armadilhas Fotográficas registrou duas espécies (Figura 9.70).

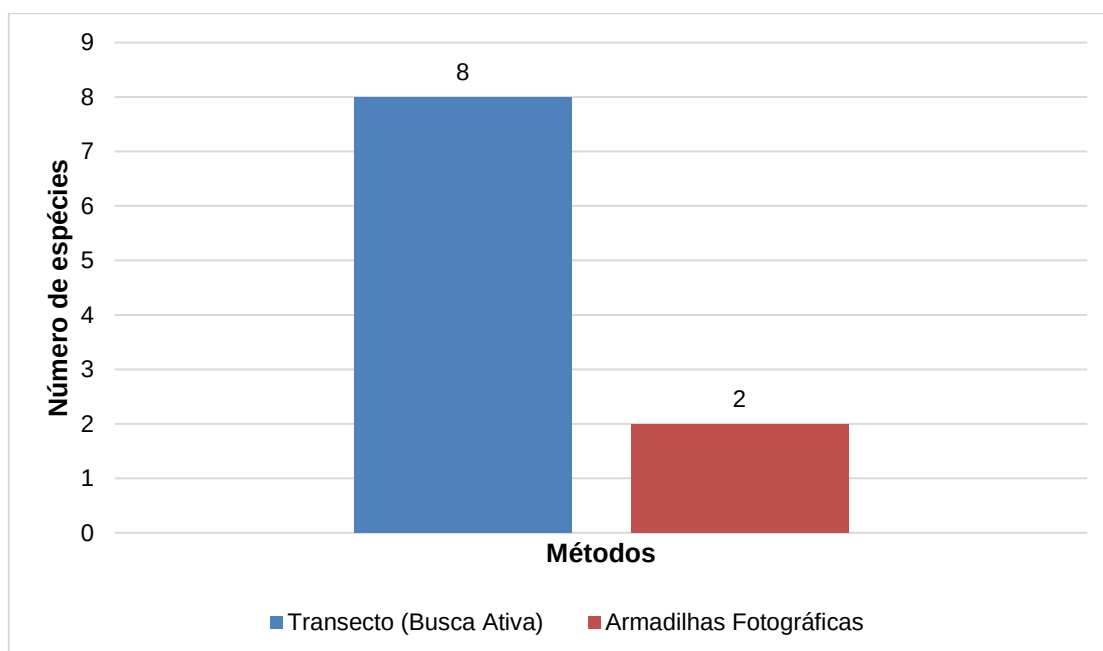


Figura 9.70: Sucesso metodológico para o grupo Mastofauna.

- **Status de Conservação**

Dentre as 9 espécies registradas em campo, 2 encontram-se com grau de ameaça, a saber: *Lycalopex vetulus* (Figura 9.71) e *Leopardus tigrinus* (Figura 9.72).



Figura 9.71: *Lycalopex vetulus*. Foto: Internet.



Figura 9.72: Vestígio (rastro) de *Leopardus tigrinus*. Foto: Tiago Carpi.

Registrada pelas Armadilhas Fotográficas no Sítio Amostral 1 (ADA), a espécie *Lycalopex vetulus* (Figura 9.71) está presente na categoria Vulnerável pela lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014). Tem preferência por formações abertas do Cerrado, tais como campos limpos, campos sujos, campos cerrados e cerrado *stricto sensu* (CABRERA; YEPES, 1960; COIMBRA-FILHO, 1966; DALPONTE, 1997; DALPONTE, 2003; SILVEIRA, 1999; JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002). Dentre as principais ameaças estão a perda de habitats, atropelamentos em rodovias, predação por cães domésticos, doenças, retaliações associadas a suposta predação de animais domésticos e a alta mortalidade de filhotes e juvenis (ICMBIO, 2018).

Registrada no Sítio Amostral 2, na mata de galeria do Ribeirão Santa Maria, a espécie *Leopardus tigrinus* (Figura 9.72) encontra-se na categoria Em Perigo pela lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014) e na categoria VU pela lista apresentada pela IUCN (2018). Tem preferência por ambientes florestais, mas pode ser observada em uma grande variedade de ambientes. A principal ameaçada está relacionada a perda de habitats, relacionada principalmente a expansão agrícola.

• Distribuição

Dentre as espécies registradas neste estudo, 2 são restritas a território brasileiro, a saber: *Callithrix penicillata* (Figura 9.73) e *Lycalopex vetulus* (PAGLIA, *et al.*, 2012). A espécie *Lycalopex vetulus* (Figura 9.71) também é considerada endêmica do cerrado por alguns autores (DALPONTE, 2009), no entanto, segundo Paglia e colaboradores (2012), a espécie ocorre nos biomas Cerrado e Pantanal. Segundo Dalponte (2009) ainda existem lacunas de conhecimento no tocante à distribuição da espécie, uma vez que a mesma tem ampliado sua área de ocorrência em direção à Floresta Amazônica em função do desmatamento.



Figura 9.73. *Callithrix penicillata*. Foto: acervo fotográfico da Bio Consultoria Ambiental.

- **Preferência alimentar / Importância Ecológica**

Mesmo que a maioria das espécies de mamíferos possuam hábito alimentar generalista, alimentando-se de diferentes recursos de forma complementar, pode-se apontar sua importância ecológica no tocante à potencialidade na dispersão de espécies vegetais e na predação, esta última, atuando no controle populacional de vertebrados e insetos maiores.

Desta forma, seis das nove espécies podem atuar na dispersão de espécies vegetais, uma vez que incluem frutos em sua dieta. Destacam-se neste quesito as espécies *Didelphis albiventris* (Figura 9.74), *Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Callithrix penicillata*, *Cercopithecus thomasi* e *Procyon cancrivorus* (Figura 9.75).



Figura 9.74. Ossada de *Didelphis albiventris*. Foto: Tiago Carpi.



Figura 9.75. Pegada de *Procyon cancrivorus*. Foto: Tiago Carpi.

Quanto à potencialidade na predação e, conseqüentemente, no controle populacional de vertebrados e insetos maiores, sete das nove espécies registradas em campo destacam-se neste quesito. As espécies são *Didelphis albiventris* (Figura 9.74), *Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Cercopithecus thomasi*, *Lycalopex vetulus* (Figura 9.71), *Leopardus tigrinus* (Figura 9.72) e *Procyon cancrivorus* (Figura 9.75).

- **Locomoção**

Caracterizar as espécies quanto ao tipo de locomoção, apresenta-se como uma ferramenta importante na identificação das espécies mais susceptíveis aos impactos diretos relacionados a perda de habitats, fragmentação de habitats e atropelamentos, todos considerados responsáveis pelo declínio populacional e a consequente extinção local de muitas espécies.

As espécies *Didelphis albiventris* (Figura 9.74), *Leopardus tigrinus* (Figura 9.72) e *Procyon cancrivorus* (Figura 9.75) possuem locomoção escansorial, ou seja, deslocam-se pelo chão (terrestres) ou utilizam árvores e arbustos para tal. Já as espécies *Cerdocyon thous* e *Lycalopex vetulus* (Figura 9.71) possuem locomoção terrestre. As espécies *Dasyus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus* são classificadas como semifossoriais. A espécie *Callithrix penicillata* é arborícola e as espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* é classificada como semiaquática. Diante de tais informações pode-se dizer que os impactos sobre as populações da mastofauna local oriundos da implantação do empreendimento serão indiretos, com maior incidência na fase de operação do empreendimento.

- **Espécies de importância econômica (cinegéticas / visadas pelo)**

Espécies cinegéticas são aquelas comumente utilizadas na alimentação pela população local. Dentre as espécies registradas em campo estão *Hydrochoerus hydrochaeris* (Figura 9.76) e os representante da família Dasypodidae (*Dasyus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*). Para a espécie *Hydrochoerus hydrochaeris*, além do registro de rastros e fezes, foi encontrado um filhote abatido dentro de um saco plástico no Sítio Amstral 2, comprovando a existência da prática de caça no local.



Figura 9.76. Filhote de *Hydrochoerus hydrochaeris* dentro de saco plástico. Foto: Tiago Carpi.

Quanto às espécies visadas pelo tráfico, a inteligência e a facilidade de domesticação podem ser consideradas como os principais atrativos. Dentre as espécies registradas em campo, apenas *Callithrix penicillata* (Figura 9.73) enquadra-se nesta categoria.

- **Espécies de Interesse Médico-Sanitário**

Algumas espécies podem atuar como reservatórios ou hospedeiros de diferentes tipos de zoonoses, entre elas a leishmaniose e a hantavirose, doenças que o roedor *Oligoryzomys furnesi*, espécie bastante comum no DF, tem sido considerado um dos principais reservatórios (BONVICINO, 2008; BRASIL, 2013). Dentre as espécies registradas, *Didelphis albiventris* (Figura 9.74) registrada no Sítio Amostral 2, é considerada um importante reservatório da leishmaniose (FORNAZARI; LANGONI, 2014).

Sabe-se que a fragmentação de habitats naturais pode levar a mudanças na distribuição das espécies consideradas reservatórios e na ecologia de transmissão destas zoonoses. Estudos recomendam a preservação ambiental para manutenção da alta diversidade das espécies de importância médico - sanitária, que por sua vez restringe a disseminação de doenças (SUZAN *et al.*, 2008).

- **Espécies bioindicadoras**

Os mamíferos, em geral, podem ser utilizados como eficientes indicadores de qualidade ambiental, pois atuam diretamente na estruturação e manutenção dos ecossistemas naturais e por isso são amplamente utilizados para a criação de estratégias de conservação (AZEVEDO-RAMOS; CARVALHO Jr; NASI, 2003).

Os pequenos mamíferos, não amostrados neste estudo, além de se apresentarem como um grupo com ampla distribuição, permitem a inferência de sazonalidade e são extremamente sensíveis às alterações ambientais (CADEMARTORI, 2003). Por participarem de diversos processos ecológicos como a dispersão de sementes, controle de populações e atração de predadores, influenciam a distribuição e a abundância de muitas espécies vegetais e animais. Portanto, o conhecimento sobre a dinâmica das populações de pequenos mamíferos é de fundamental importância e pode fornecer informações consistentes sobre a organização das comunidades naturais (PÜTTKER *et al.*, 2008; DALMAGRO; VIEIRA, 2005). Médios e grandes mamíferos também podem ser considerados importantes indicadores de qualidade ambiental, pois além de participar dos mesmos processos ecológicos citados anteriormente, exercerem grande influência na teia alimentar através da predação.

Vale ressaltar que apesar de todos os mamíferos serem potencialmente bons indicadores de qualidade ambiental e de que características, tais como presença/ausência, abundância e sucesso reprodutivo dessas espécies possam indicar a sustentabilidade ambiental do ecossistema, é preciso atentar para a real correlação entre o status do bioindicador e as possíveis variáveis ambientais.

- **Riqueza**

Para o cálculo da riqueza regional foi considerado o número total de espécies registradas, independente da metodologia aplicada, somando dados secundários e primários. Desta forma, a riqueza regional foi de 99 espécies, das quais 98 constam nos dados secundários e 9 nos dados primários. Quanto à riqueza de espécies por Sítio

Amostrai (Tabela 9.22), no acumulado das duas campanhas, o Sítio Amostral 2 destacou-se dos demais com cinco espécies. Os Sítios Amostrais 1 e 3 totalizaram quatro espécies cada. Estudos realizados em áreas alteradas de cerrado, apontam uma riqueza de médios e grandes mamíferos variando de 10 a 31 espécies, influenciada principalmente pelo tamanho da área amostrada, tipo e grau de ação antrópica e conexões ecológicas (SCHALLER, 1983, LYRA-JORGE; PIVELLO, 2005, OLIVEIRA; CAMARA; OLIVEIRA, 2009).

Tabela 9.22. Riqueza de espécies da Mastofauna por Sítio Amostral e acumulada.

Grupo Faunístico	Sítio Amostral 1	Sítio Amostral 2	Sítio Amostral 3	Acumulada
Riqueza	4	5	4	9

• Abundância

Foram calculadas as abundâncias absoluta e relativa para cada espécie em cada um dos Sítios amostrais, considerando apenas o acumulado das duas campanhas. As nove espécies estão distribuídas 18 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Dasypus novemcinctus* e *Procyon cancrivorus* (Figura 9.75), cada uma com quatro registros (22,2%) (Tabela 9.23).

Tabela 9.23: Abundância absoluta e relativa para cada um dos Sítios amostrais e acumulado para o grupo Mastofauna.

Espécie	Sítios Amostrais						Total	
	Sitio 1		Sitio 2		Sitio 3			
	AA	AR	AA	AR	AA	AR	AA	AR
DIDELPHIMORPHIA								
Didelphidae (1)								
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840			1	14,3			1	5,6
CINGULATA								
Dasypodidae (2)								
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	1	20	2	28,6	1	16,7	4	22,2
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)					3	50,0	3	16,7
PRIMATES								
Callitrichidae (1)								
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	2	40					2	11,1
CARNIVORA								
Canidae (2)								
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)					1	16,7	1	5,6
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	1	20					1	5,6
Felidae (1)								
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)			1	14,3			1	5,6
Procyonidae (1)								
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	1	20	2	28,6	1	16,7	4	22,2

Espécie	Sítios Amostrais						Total	
	Sitio 1		Sitio 2		Sitio 3			
	AA	AR	AA	AR	AA	AR	AA	AR
RODENTIA								
Caviidae (1)								
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)			1	14,3			1	5,6

Legenda: AA – Abundância Absoluta; Ar – Abundância Relativa.

• Curva do coletor/rarefação

Analisando as curvas, ambas apresentam tendência ascendente indicando que outras espécies ainda não amostradas podem utilizar a região como refúgio, moradia ou mesmo como rota para dispersão. O estimador de riqueza Jackknife 1 (linha vermelha), aponta a presença de 13,64 espécies (Figura 9.77). Em todo caso a estabilização da curva é muito difícil, pois espécies raras costumam ser acrescentadas a lista mesmo após muitos anos de amostragem (BARROS, 2007).

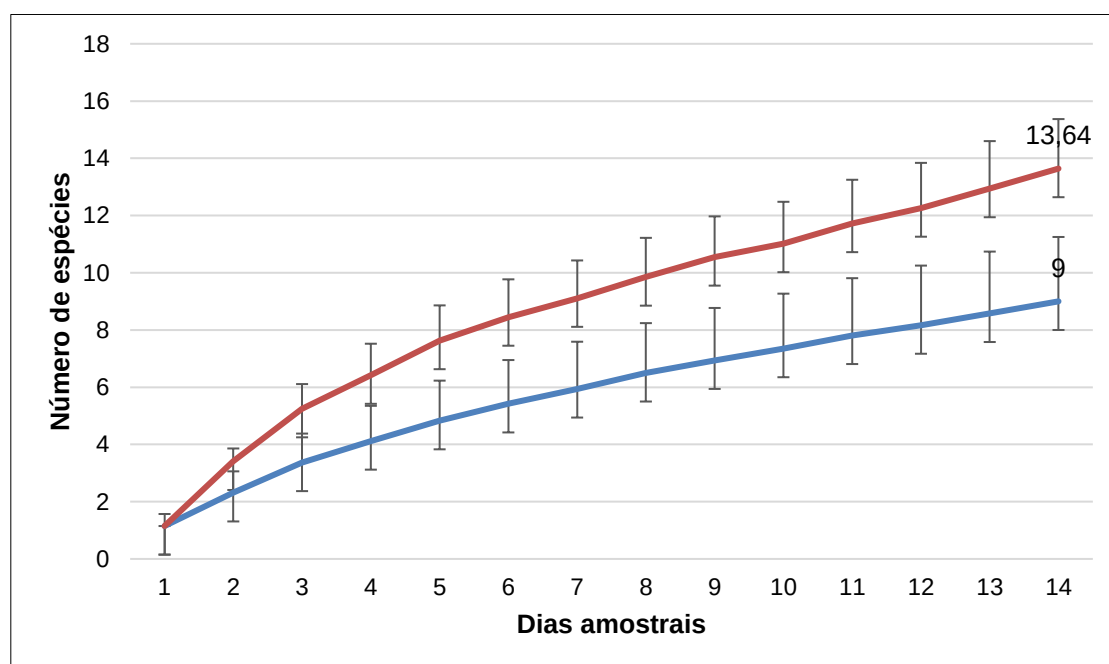


Figura 9.77. Curva de acumulação/rarefação para o grupo Mastofauna. Curva azul – riqueza observada; Curva vermelha – riqueza estimada; Barras pretas – intervalo de confiança.

• Índices de diversidade

Os valores dos índices utilizados para cada Sítio amostral mostraram-se equilibrados, com destaque para o Sítio Amostral 2, com $H' = 1,55$ e $J' = 0,963$. Tal fato pode estar associado à funcionalidade dos ambientes florestais, em específico das matas que acompanham o Ribeirão Santa Maria, como corredores/conectores ecológicos, permitindo o fluxo gênico e a movimentação da biota, mesmo imerso em uma matriz de áreas urbanas consolidadas. No acumulado, o índice apontou uma baixa diversidade

com $H' = 2,014$ (BARBOSA; CALISTO; 2000), porém, com $J' = 0,9167$, mostrando uma população equilibrada e bem distribuídas entre os Sítios Amostrais (Tabela 9.24).

Tabela 9.24. Valores de diversidade para cada Sítio Amostral no acumulado das duas campanhas para o grupo Mastofauna.

	Sítio Amostral 1	Sítio Amostral 2	Sítio Amostral 3	Geral
Riqueza	4	5	4	9
Abundância	5	7	6	18
Shannon_H	1,332	1,55	1,242	2,014
Equitability_J	0,961	0,963	0,8962	0,9167

• Similaridade

A análise de similaridade demonstrou maior semelhança de espécies entre os Sítios amostrais 1 e 3 com 33,3%. Estes dois Sítios Amostrais juntos totalizaram 6 espécies das quais 2 são comuns a ambos os Sítios. O Sítio amostral 2 foi o menos similar, justificável pelas características fitofisionômicas, pois se apresenta como o único Sítio Amostral com remanescentes florestais (Tabela 9.25, Figura 9.76). Apesar da baixa similaridade entre os Sítios Amostrais, demonstrando uma alta especificidade de habitats, os valores de similaridade entre os Sítios Amostrais foram bem próximos, entre 28% e 33%, demonstrando que as espécies estão bem distribuídas entre os Sítios Amostrais. Dentre as 9 espécies registradas, apenas 2 foram comuns aos três Sítios Amostrais.

Tabela 9.25. Matriz de similaridade para o grupo Mastofauna.

	Sítio Amostral 1	Sítio Amostral 2	Sítio Amostral 3
Sítio Amostral 1	*	28,5714	33,3333
Sítio Amostral 2	*	*	28,5714
Sítio Amostral 3	*	*	*

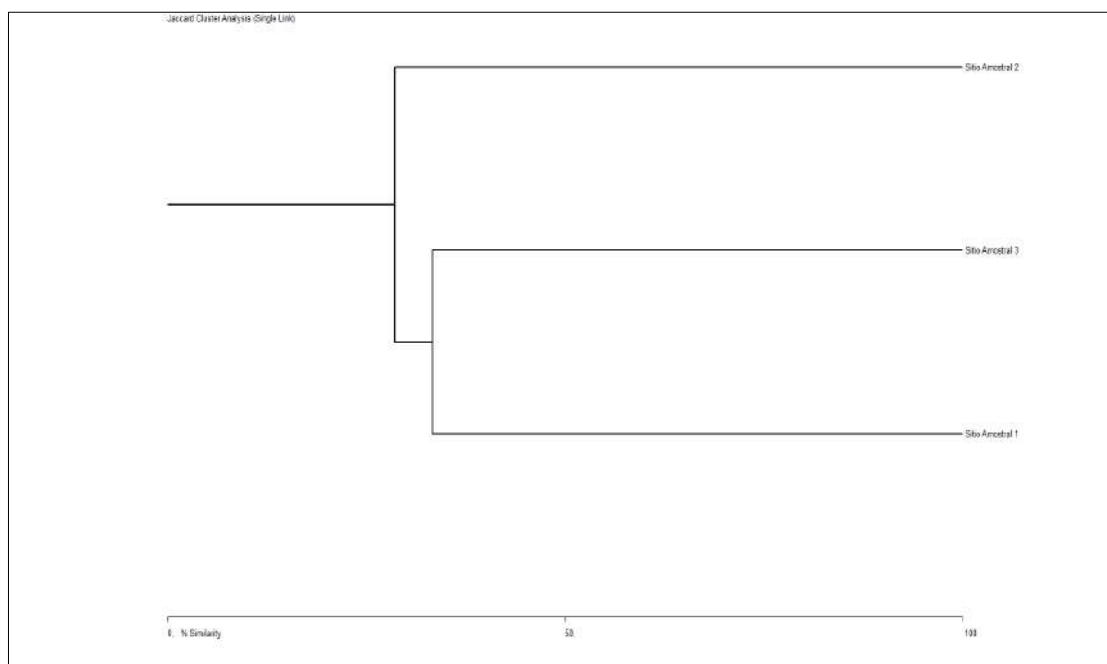


Figura 9.78: Análise de agrupamento para o grupo Mastofauna.

9.7 CONCLUSÃO

Conclui-se que cada grupo analisado merece uma atenção especial no tocante à avaliação e mitigação dos impactos ambientais identificados, uma vez que as diferenças nos valores obtidos para cada Sítio Amostral por grupo faunístico estão associadas às características ecológicas, biológicas e comportamentais distintas e estas exercem papel fundamental na colonização dos remanescentes de vegetação. Naturalmente os recursos hídricos e sua vegetação marginal proporcionam uma ótima alternativa para refúgio, proteção, alimento e rotas para dispersão. Pode-se dizer, com base nos dados apresentados, que a mata de galeria que acompanha o Ribeirão Santa Maria (Sítio Amostral 2), apesar de descontínua e alterada, oferece tais recursos e se apresenta como importante alternativa (corredor/conector) para dispersão da fauna existente na UH 27 – Rio Saia Velha e, conseqüentemente, na UH 17 – Ribeirão do Gama. Para o Sítio Amostral 3, pode-se considerá-lo uma importante área de *Stepping stone*, conectando a Área Alfa da Marinha (UH 27 – Ribeirão Saia Velha) ao Ribeirão Santa Maria. Segundo dados obtidos no GeoPortal (SEGETH, 2018), a região do empreendimento, de fato, está localizada entre dois importantes conectores ecológicos, o Rio Saia Velha (UH27) que conecta o Ribeirão do Gama (UH 17) com o Rio São Bartolomeu, e o Rio Alagado, importante tributário do Rio Corumbá. Com intuito de contribuir para a manutenção e funcionalidade destes corredores/conectores, sugere-se que as ações de conservação sejam voltadas às matas que acompanham o Ribeirão Santa Maria (Figura 9.79).

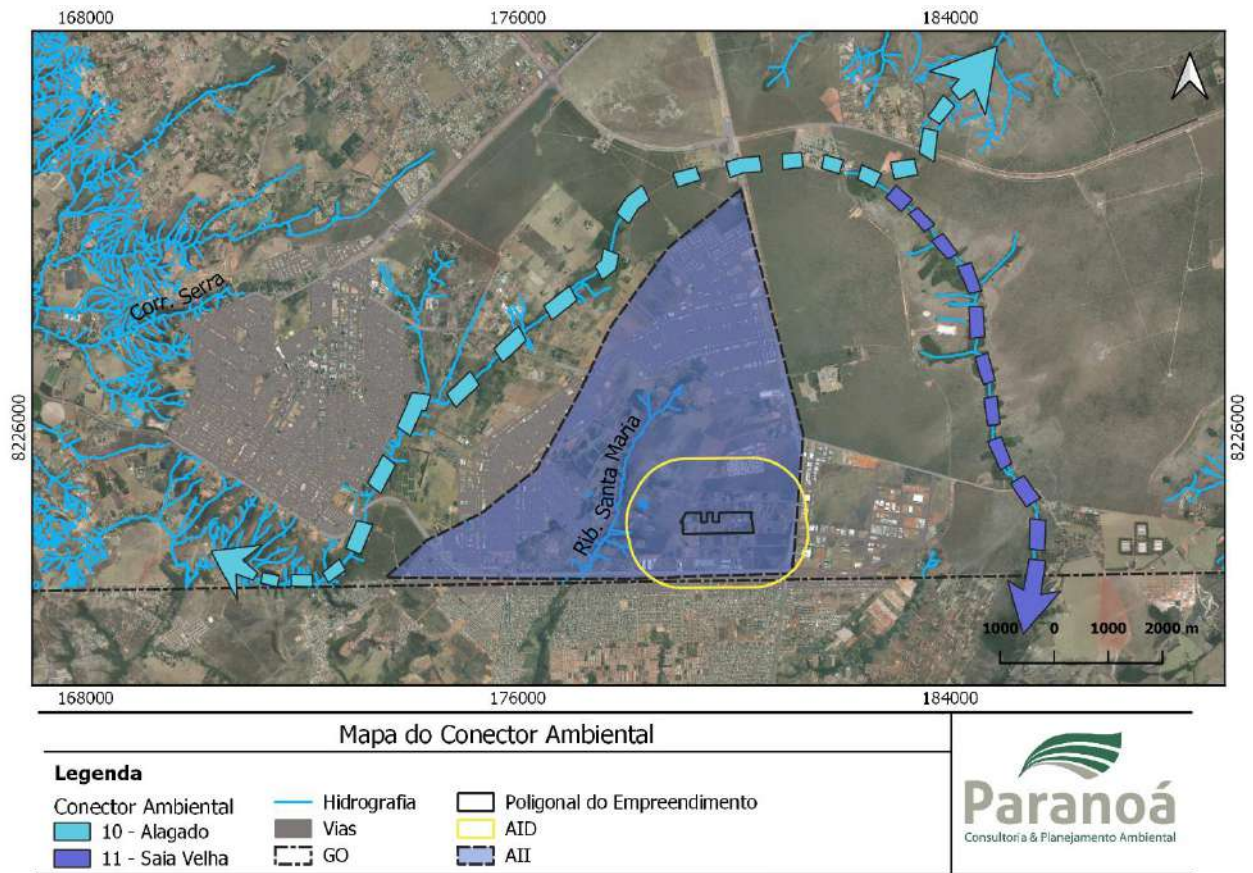


Figura 9.79: Mapa com a localização dos conectores ecológicos existentes.

10 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Este estudo trata sobre a caracterização socioeconômica do contexto na qual se insere o parcelamento de solo Residencial Fazenda Santa Maria a ser realizado em Santa Maria/DF. Tal empreendimento se enquadra no que foi definido por Schavarberg (2016) como uma atividade de porte expressivo desenvolvida em área urbana que gera impactos nas mediações. Sendo assim, o Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) surge como ferramenta para se avaliar os impactos e buscar conciliar perspectivas conflitantes com a vizinhança do empreendimento, no que diz respeito ao seu licenciamento ambiental.

Em conformidade com o Estatuto da Cidade (2001) e seguindo as orientações contidas no TR do Ibram, que traça o escopo de investigação, o presente estudo busca expor – a partir das ferramentas disponíveis e validadas¹ para se analisar uma sociedade – uma caracterização geral: a) das condições sociais e econômicas da população mesclando dados governamentais e participação dos moradores; b) das principais atividades econômicas; dos equipamentos públicos urbanos e comunitários da área de influência direta; e c) da capacidade do transporte público de absorver o aumento da demanda na mobilidade urbana.

Questões entre renda e moradia estão intimamente relacionadas e, em Brasília, o padrão de urbanização se configura como elevado grau de segregação socioespacial. Tal situação evidente fez com que o PDOT trouxesse uma recomendação neste sentido: “Buscando reduzir a segregação socioespacial crescente no Distrito Federal, as novas áreas habitacionais deverão buscar a mescla de tipologias residenciais, com ênfase na habitação coletiva e na oferta de unidades imobiliárias voltadas a diferentes faixas de renda” (PDOT, 2009).

Quanto à metodologia de análise, primeiramente foi feito um levantamento de dados secundários sobre o perfil socioeconômico da população a partir dos dados sistematizados e fornecidos por instituições como Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (Seduh) e Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan). Depois de sistematizado estes dados secundários, partiu-se para pesquisa de campo, utilizando-se de ferramentas metodológicas com base no conhecimento das Ciências Sociais. Dessa forma, foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas (com moradores da área de estudo), e cerca de oito conversas informais²³ (com moradores de Santa Maria) – além de algumas fotografias das imediações da poligonal. Com o material levantado em campo, o conteúdo que apareceu na fala dos moradores de Santa Maria foi ponto de partida para uma pesquisa bibliográfica no portal de periódicos da Capes, dando validação científica para pontos que aqui serão tratados.

¹ Vide Protocolo de Brasília (ABA, 2015)

²É importante ressaltar os resultados diferenciados provenientes das conversas informais. A Associação Brasileira de Antropologia (ABA) a reconhece como uma ferramenta metodológica que “permitem maior espontaneidade na manifestação de múltiplos pontos de vista” (ABA, 2015:20), alterando significativamente a origem da natureza qualitativa do dado recolhido.

³ Tanto as entrevistas quanto as conversas informais conferirão anonimato total aos participantes.

10.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO E POPULAÇÃO

Buscando outros dados para melhor contextualizar o cenário atual de RA Santa Maria, utilizou-se os dados do Estudo Urbano Ambiental específico de Santa Maria e da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio (PDAD) (CODEPLAN, 2019).

A Região Administrativa de Santa Maria (RA XIII) é composta por áreas urbana, rural e militar. Fazem parte desta RA: Núcleos Rurais Alagado e Santa Maria; Áreas Isoladas, Água Quente, Santa Bárbara e Colônia Agrícola Visconde de Inhaúma. Na área militar, estão localizados o Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle do Tráfego Aéreo (Cindacta), da Aeronáutica, e a Área Alfa, pertencente à Marinha.

A criação da RA está intimamente ligada ao Programa de Assentamentos Habitacionais do Governo do Distrito Federal, que segundo a Codeplan (2019) “tinha como objetivos atender a demanda habitacional das famílias de baixa renda e relocar ocupações irregulares dispersas no DF”. Santa Maria está situada no Vetor Sudoeste de expansão urbana, que inclui ainda Ceilândia, Samambaia, Recanto das Emas, Riacho Fundo II e Gama. Neste sentido, é interessante observar a evolução da ocupação urbana no território da Região (Figura 10.1). Percebe-se que uma fração da ocupação urbana estava consolidada a partir de 1997, enquanto outra parte significativa se consolidou até 2013 – entretanto, é importante lembrar que o maior período da expansão urbana, em ha, se deu entre 1991 e 2004.

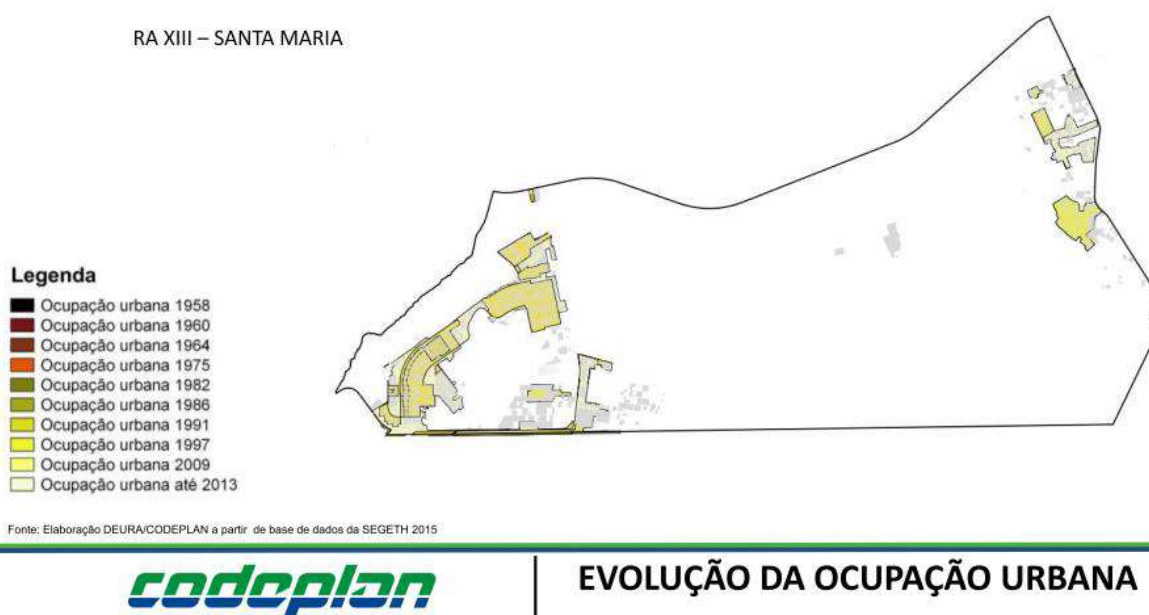


Figura 10.1: Evolução da Ocupação. Fonte: Codeplan, 2015a

Por outro lado, é preciso observar que todo o crescimento urbano, de acordo com o PDOT, deverá ser realizado em Macrozona Urbana. Na RA XIII, a Macrozona Urbana representa, aproximadamente, 64,56% da área total, que corresponde a 13.857,21 ha. Já a Macrozona Rural representa, aproximadamente, 35,44% da área total, que corresponde à 7.605,97 ha (Figura 10.2).

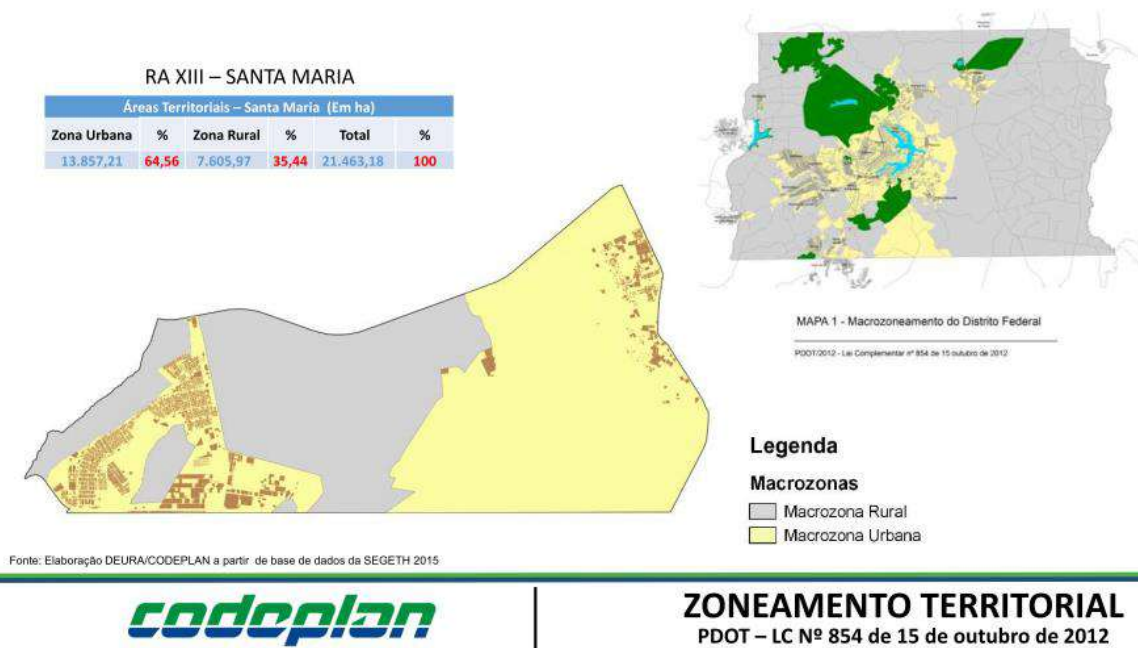


Figura 10.2. Zoneamento Territorial. Fonte: Codeplan, 2015a.

Agora tendo como referência a PDAD de 2018 de Santa Maria (CODEPLAN, 2019) a pesquisa ainda estimou a população urbana, para 2018, em 128.882, cuja maior parte da população é constituída por mulheres (51,80%) (CODEPLAN, 2015b).

Quanto à faixa etária da população, a média de idade era de 31,1 anos, sendo a faixa de maior representatividade do total de habitantes Santa Maria é de 30 a 34 anos. Com relação à raça ou cor, 56,6% declararam ser pardos, e quanto ao estado civil, 50,7% da população com 14 anos ou mais se declararam solteiros.

Outro aspecto relevante para caracterizar o contexto sociocultural e econômico da RA diz respeito a migração. Dos residentes na RA, 58,8% nasceram no Distrito Federal, sendo que os que se mudaram para o DF, o local de origem mais informado foi o Maranhão, com 16,2% da população. Pela PDAD 2018 de Santa Maria também é possível consultar quais foram os fatores que motivaram a migração dos residentes para a RA e 47,8% das respostas foram para acompanhar parentes ou reunião familiar e 20,3% a procura de trabalho.

No que se refere a escolaridade, 95,6% dos moradores com cinco anos ou mais declararam saber ler e escrever. Tendo a população de 25 anos ou mais, 35,2% possuíam o ensino médio completo, 25,8% ensino fundamental incompleto e 15,9% superior completo. No grupo das pessoas entre 4 e 24 anos, 59,4% frequentavam escola pública, sendo que deste grupo, 78,3% estudavam em Santa Maria. Para até 61,8% dos estudantes, o tempo de deslocamento para a instituição de ensino foi até de 15 minutos.

No que tange à ocupação, observa-se que, entre os que estão acima de 14 anos de idade, 50,6% possuíam ocupação e 10,1% encontravam-se desocupadas. Por outro lado, no que diz respeito à ocupação remunerada, o setor que mais se destacou em

Santa Maria foi o de Serviços, 70,20%, seguido por 21,8% no comércio e 7,2% na indústria. A maioria da população exercia seu trabalho principal na Região Administrativa do Plano Piloto, correspondendo a 37,8% e 25,6% trabalham em Santa Maria.

Quanto ao deslocamento para o trabalho, 56,1% dos entrevistados responderam que utilizam ônibus, 30,2% automóvel, 12,8% informaram que caminhavam até o trabalho e 2,8% motocicleta. A duração de tempo de trajeto mais informada foi de 15 minutos (20,3%), seguido por entre 45 minutos e 1 hora (19,5%).

Neste sentido, é relevante trazer ao texto as condições econômicas da população baseada no contexto da renda familiar. Foi estimado um equivalente a R\$ 2.974,20, que corresponde a um valor médio por habitante da residência em R\$ 990,80. Foi registrado o valor médio de R\$ 1.994,14 para a remuneração do trabalho principal e 40,0% dos domicílios possuem um rendimento de mais de 2 a 5 salários-mínimos.

Os domicílios possuem uma ocupação média de 3,52 moradores, sendo que em 2018 foi estimado um número de 36.600 unidades ocupadas. Em 96,6% dos domicílios foi observada a condição de permanente, quanto ao tipo, 86,9% eram casas e 11,8% apartamentos.

Com relação a condição de propriedade do imóvel, as modalidades mais expressivas, autodeclaradas, foram: próprio, já pago 57,4%; alugado, 29,1%; próprio, ainda pagando 6,5% e 5,3% cedido por outro.

Por fim, ainda no quesito renda, a PDAD ainda expõe o coeficiente de GINI, calculado a partir do montante de renda absorvido pela parcela dos 10% mais ricos e dos 10% de menor poder aquisitivo. Comparando com os dados da PDAD de 2015, houve uma leve queda no índice GINI que foi de 0,447 para 0,42 em 2018, indicando uma redução da desigualdade.

No que tange à infraestrutura, a PDAD procurou avaliar os serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento e coleta de lixo, além de ruas asfaltadas, iluminação pública, calçadas, meio-fio e rede de águas pluviais. Na RA em questão, quase a totalidade dos domicílios é atendida pela rede geral oferecida pela Caesb (98,2%), enquanto apenas 2,3% utilizam poço artesiano. Por outro lado, com relação ao esgotamento, 97,7% dos domicílios utilizam a rede geral da Caesb, enquanto 3,3% utilizam fossa séptica. No que tange à fornecimento de energia elétrica, 100% dos domicílios contam com sistema fornecido pela CEB (CODEPLAN, 2019).

Com relação aos serviços de limpeza, 90,4% dos domicílios possuem serviço de coleta de lixo, o restante do percentual ou descarta em local impróprio ou dá outro destino.

Em relação aos serviços de acesso à internet, 61,6% da população declarou se conectar por redes 3G e 4G. Sendo que 62% declararam ter acesso por meio de banda larga própria.

Por fim, no que tange às questões de segurança, 57,6% dos entrevistados afirmaram haver policiamento regular, em 8% dos domicílios foi registrado o uso de equipamentos

ou dispositivo de segurança individual e 22,4% compartilhavam equipamentos de segurança coletivos.

10.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS

Procurando listar as principais atividades econômicas de Santa Maria foi percebido a importância e magnitude do Polo JK. Este diagnóstico apresentará, primeiramente, uma caracterização do Polo, e, posteriormente, das outras atividades.

O PDOT (2009) descreve e aponta a centralidade do Polo para a região:

“O Polo JK compreende a área em torno de Santa Maria, ao longo da DF-050, que funciona como importante eixo de deslocamento entre os municípios limítrofes do entorno e a área central de Brasília. Para o Gama, desloca-se a população do entorno em busca de equipamentos e serviços. Com a previsão de implantação do Setor Meireles próximo a Santa Maria, área residencial de alta densidade, surgirá nova demanda por comércio e serviços nas áreas próximas ao Polo JK. Soma-se à centralidade desta área a importância do Porto Seco, que gera por volta de 10.000 empregos. Seguindo a tendência internacional, empresas de pequeno e médio portes tendem a se agrupar em polos, para potencializar o mercado e os lucros. A concentração dos negócios agrega valor ao produto regional e expande as oportunidades de exportação, quando se estruturam associações ou consórcios empresariais. Esta estratégia de agrupamento, presente na concepção do Polo JK, deverá ser complementada com melhorias no espaço urbano, com a melhor articulação urbana deste polo com as áreas residenciais circundantes e com a implantação de atividades comerciais, de serviços e equipamentos comunitários que atendam à população residente da área.” (PDOT, 2009:175)

Dessa forma, o PDOT aponta como importâncias estratégicas do Polo a articulação com o entorno, e influência na base econômica do DF, cujo objetivo é estimular o desenvolvimento econômico da região. Os usos destinados ao polo são voltados para centros comerciais e de distribuição, além do centro de apoio rodoviário, habitação, comércio e serviços de apoio (PDOT, 2009).

Existe, também, como área econômica, a previsão de implementação da Área Econômica Meireles, situada a margem da BR-040, sentido oposto ao polo JK (Figura 10.3). Pouco abaixo da poligonal do empreendimento está outro grande centro comercial que é o Centro de Distribuição Carrefour.



Figura 10.3. Área Econômica Setor Meireles a implantar. Fonte: Adaptado de Seduh, 2021.

Há outras atividades econômicas cuja abrangência se dá em nível da RA. Deste modo, é importante citar a feira central, o Santa Maria Shopping, e estabelecimentos menores que atendem a comunidade, como clínicas, padarias, mercados, oficinas automotivas e outros serviços.

No que tange a área imediata da poligonal foi percebido a presença de duas casas de eventos que mobilizam grande número de pessoas por evento. Uma delas é a Estrela D Espaço de Eventos, um espaço para casamentos, festas, confraternizações com capacidade de aproximadamente 300 pessoas por evento. (Figura 10.4). De acordo com o site⁴,

“Estrela D é uma empresa especializada em planejamento, organização e execução de eventos sociais e corporativos. Para tanto, possui um excelente espaço e buffet próprio. Conta ainda com grupo seleto de profissionais capacitados com experiência no ramo de eventos.”

⁴ Disponível em: <http://estrelad.com.br/index.php>. Acesso em: 10 nov. 2018



Figura 10.4. Portal da Estrela D Espaço de Eventos. Foto: Caio Pinheiro Della Giustina

Outro espaço de eventos é o Bakuk (Figura 10.5), que não parece constar com website, apenas redes sociais. Sua página na rede social Facebook conta com 11.825 “curtidas”⁵. Sua localização é imediatamente próxima à poligonal e se trata de um espaço de shows e eventos voltados aos ritmos de música sertaneja, forró e, em alguma medida, música eletrônica.

Em relato dos moradores da poligonal, este espaço recebe grande contingente de pessoas em seus eventos. Entretanto, em que pese os eventos do Bakuk comecem por volta das 22 horas e terminarem por volta de 4 horas da manhã do dia seguinte, a relação entre esse estabelecimento e os moradores é predominantemente tranquila, não sendo constatados casos de problemas nas entrevistas, tendo em vista que o espaço atende quando os moradores pedem para abaixar o som.

⁵ Disponível em: <<https://www.facebook.com/bakukbsb/>>. Acesso em: 10 nov. 2018



Figura 10.5. Portal do Bakuk Rancho e Lazer. Foto: Caio Pinheiro Della Giustina

Por fim, há outro espaço relevante no setor de chácaras onde o futuro estabelecimento pretende se consolidar: A clínica Khenosis (Figura 10.6). De acordo com o site⁶:

“Fundada por um casal sanitarista (médico e farmacêutica especializados em saúde pública, além de outras renomadas pós-graduações da USP) , a clínica desenvolve o tratamento de saúde mental dentro do Projeto KHENOSIS, que trata o paciente de forma realmente integral, com utilização de vários elementos práticos e tradicionais, mas também com referenciais da bioética, princípios de capelania hospitalar, estratégias de programas de saúde coletiva, algoritmos de medicina preventiva e ferramentas de coaching. Os pacientes da clínica são tratados não apenas de forma multiprofissional, mas de maneira multifocal, em sincronia com a psiquiatria, psicologia e psicopedagogia moderna.”

⁶ Disponível em: <<http://www.khenosis.com.br>>. Acesso em: 10 nov. 2018



Figura 10.6. Portal de Khenosis, saúde mental, Coaching e Capelania Cristã. Foto: Caio Pinheiro Della Giustina.

Ainda de acordo com o site, a clínica possui 32 leitos masculinos e 32 leitos femininos, além de contar com serviços de: internação 24h; internação parcial; pronto atendimento médico, psicológico ou terapêutico; mídia care; Capelania Cristã e Coaching e outros.

10.3 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS URBANOS E COMUNITÁRIOS

Os equipamentos públicos comunitários conceituado 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. Em consulta ao site GeoPortal, foi contabilizado que existem, aproximadamente, 44 escolas, entre particular, particular conveniada e pública; há também a Biblioteca Pública Monteiro Lobato localizada na quadra 315. Existem 7 equipamentos de saúde, sendo 1 policlínica e 6 centros de saúde. Também há 11 equipamentos, onde 8 são da Polícia Militar do Distrito Federal, 1 do Corpo de Bombeiros do Distrito Federal, 1 da Polícia Rodoviária Federal e 1 da Polícia Civil do Distrito Federal.

Sobre feiras livres, na qual, em Santa Maria, há somente duas: uma feira do produtor da QC 01, que funciona aos domingos das 06 às 18h; e a feira central, que funciona de sexta a domingo e feriados das 06 às 18h. Ambas funcionam no mesmo endereço: Centro urbano QC 1 Cj C Lt 45.

Conforme mostrado no mapa da Figura 10.7, os EPC estão concentrados na área consolidada de Santa Maria, mas a maioria a menos de 5 km do empreendimento.

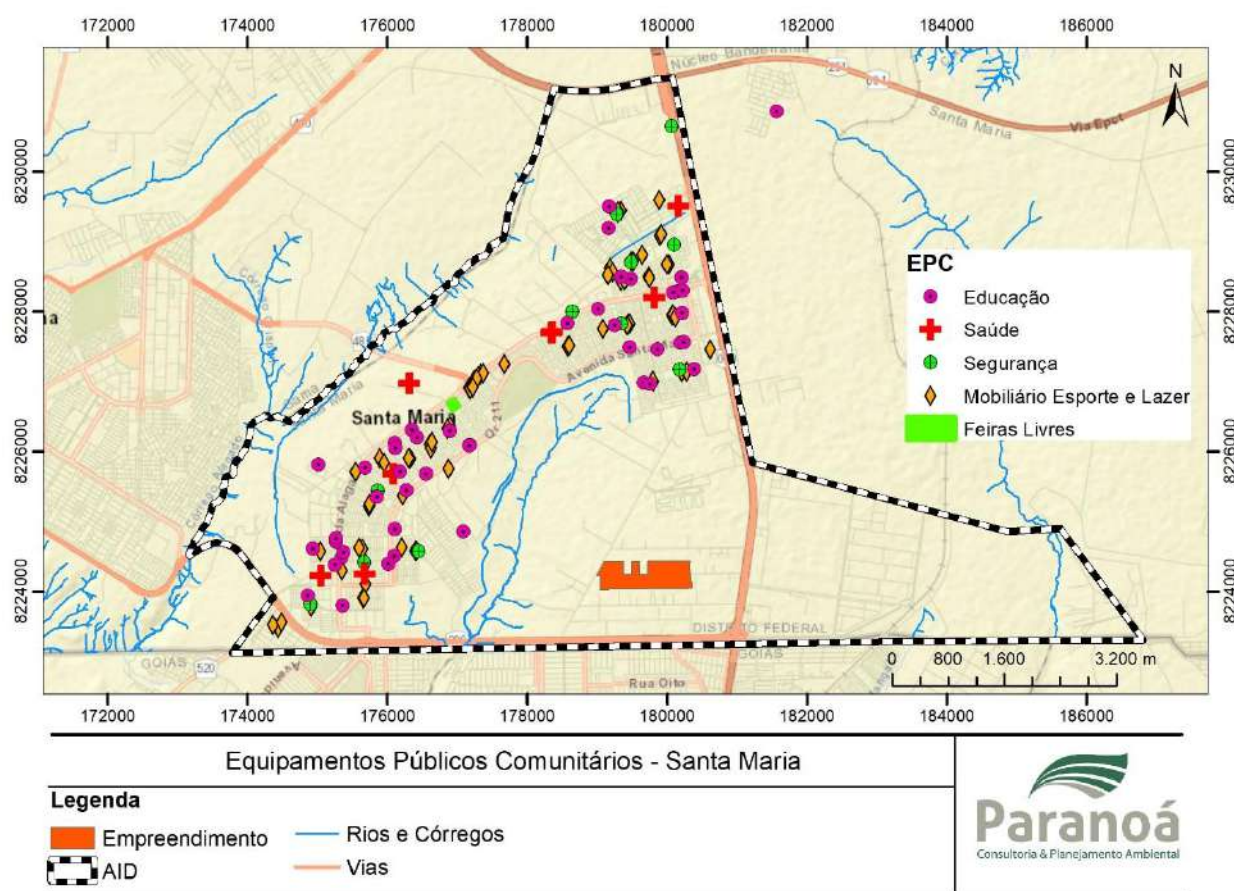


Figura 10.7. Equipamentos Públicos Comunitários. Fonte: Seduh (2021).

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 em que está inserido o empreendimento poderá ser atendida pela rede de coleta de esgoto, após implantação de rede que fará ligação ao sistema da Companhia. O abastecimento de água será realizado por meio de captação subterrânea, até o momento da operação do sistema Corumbá que atenderá o parcelamento de solo.

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

10.3.1 Comentários adicionais

Além do relatório com um viés mais socioespacial das Áreas de Influência, tanto direta quanto indireta, como foi apresentado até o momento, faz-se necessária a apresentação de aspectos de cunho sociológicos relevantes que fazem parte do dia a dia dos moradores – levando tanto em consideração suas especificidades, quanto suas caracterizações macro por serem parte da população de Santa Maria.

Com relação à mobilidade, o Estudo Urbano Ambiental UPT Sul (CODEPLAN, 2015a), demonstra que Santa Maria é a Região Administrativa da UPT Sul que apresenta maior taxa de mobilidade. Este fato, que parece ser apresentado com certa estranheza pelo estudo da Codeplan, foi esclarecido por meio das conversas e entrevistas realizadas com os moradores. O alto índice apresentado pela taxa de mobilidade pode-se relacionar ao comportamento dos moradores de Santa Maria em relação às demandas por equipamentos públicos, ofertas de serviço e empregos. Por mais que Santa Maria possua quantidade relativamente satisfatória de comércio, a oferta e/ou qualidade de serviços como saúde, educação e lazer faz com que os moradores procurem outras regiões que melhor os atendam.

Por outro lado, a questão da violência urbana é um ponto que preocupa os moradores da região, e de certo modo molda as formas de viver em comunidade dessas pessoas. Durante as entrevistas foi possível perceber que a comunidade descreve a localidade com um certo grau de insegurança, principalmente pelas condições das vias de acesso (Figura 10.8), não esboçando tranquilidade para circular por todas as partes, especialmente em horário noturno. Algumas áreas são apontadas como mais violentas que outras. Inclusive a proximidade a tais áreas – como por exemplo o Parque São Bernardo (Valparaíso- GO) – afeta o cotidiano das imediações.



Figura 10.8. Foto representativa da condição das vias de acesso à poligonal. Foto: Caio Pinheiro Della Giustina.

10.4 CAPACIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO

Em consulta a plataforma de mobilidade da Secretaria de Transporte e Mobilidade foi verificado que os dois pontos de ônibus mais próximos ao empreendimento são o 4343 e 4364, conforme mostrado na Figura 10.9.

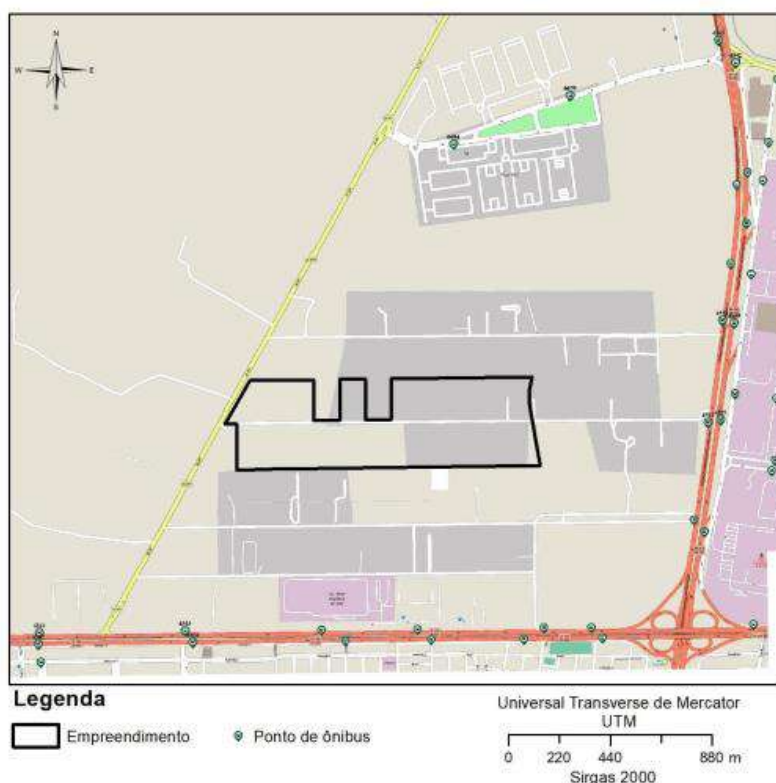


Figura 10.9. Localização dos pontos de ônibus que atenderão o empreendimento.

Neste trecho a população é atendida principalmente pelas linhas que seguem entre o Gama e Santa Maria e Plano Piloto, por meio do sistema BRT. Atualmente circulam pelas vias que circundam o empreendimento, BR-040 e DF-290, as seguintes linhas de ônibus:

Tabela 10.1. Disponibilidade de linhas de transporte público na vizinhança do empreendimento.

Número	Descrição
203.3	Gama / Rodoferroviária (SAAN)
3305	Terminal Sul do Gama / DVO (DF-290) / Terminal de Integração de Santa Maria / Total Ville
3306	Total Ville / Terminal de Integração Santa Maria
3308	Terminal de Integração de Santa Maria / Avenida Alagados / DF- 290 / Porto Seco
3314	Terminal de Integração Santa Maria / Avenida Alagados / Condomínio Porto Rico / Avenida Santa Maria
3315	Terminal de Integração Santa Maria / Total Ville / Avenida Santa Maria / Condomínio Porto Rico / Avenida Alagados
3307	Terminal de Integração de Santa Maria / Expansão / Total Ville

10.5 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS

Com relação aos aspectos arqueológicos, o empreendimento localiza-se a uma distância aproximada de 1,5 km do sítio arqueológico Santa Maria (CNSA DF 00362). Após uma consulta realizada ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan-DF), de acordo com a Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) apresentada, com a tipologia de Loteamento e com a classificação do empreendimento em área menor que 6 ha e das intervenções de caráter permanente, o Iphan enquadró o empreendimento como Nível I (Anexo M).

Desta forma, e em atendimento ao Iphan, foi assinado Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE), conforme Art. 15 da Instrução Normativa nº 001/2015.

11 INFRAESTRUTURA

11.1 CONSULTAS DE VIABILIDADE

No que contempla as consultas de viabilidade junto às concessionárias e órgãos prestadores de serviços públicos foi aberto o processo SEI nº 00390-00000474/2020-49 para tratar sobre este aspecto para a área objeto de parcelamento. As respostas de cada instituição são apresentadas na Tabela 11.1, inclusive para solicitações que foram feitas de modo independente.

Tabela 11.1. Respostas das consultas de viabilidade para infraestrutura urbana.

Concessionária/Órgão	Nº do Documento	Parecer
Caesb – Sistema de Abastecimento de Água	Termo de Viabilidade Técnica – TVT 046/2021	• Não há sistema de abastecimento de água implantado ou projetado para atendimento do empreendimento. • Será viável o atendimento do empreendimento com sistema de abastecimento de água da Caesb somente após o início de operação do Sistema Produtor Corumbá, ainda em fase de contratação. • Para viabilizar o atendimento no atual momento, será necessário solução independente de abastecimento, que poderá ser por meio de Sistema de poços tubulares profundos.
Caesb – Sistema de Esgotamento Sanitário	Termo de Viabilidade Técnica – TVT 046/2021	• A região na qual localiza-se o empreendimento está inserida na Bacia de atendimento da ETE Santa Maria; • Existem redes de esgotamento sanitário nas proximidades do empreendimento e, portanto, será possível o seu atendimento por meio do sistema existente.
Novacap – Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil	Despacho NOVACAP/PRES/DU 34851528 - Despacho NOVACAP/PRES/DU 71290191 -	• Necessária a elaboração de um projeto de drenagem específico para o local, inclusive lançamento final, sendo de inteira responsabilidade do empreendedor a elaboração deste. • Aprovação do Estudo de Concepção

Concessionária/Órgão	Nº do Documento	Parecer
SLU – Serviço de Limpeza Urbana	Despacho - SLU/PRESI/DILUR Doc. SEI/GDF 34649004 Despacho - SLU/PRESI/DITEC 34664036	- O SLU realiza coleta comum dos resíduos domiciliares e comerciais nas proximidades do parcelamento de solo na Fazenda Santa Maria e poderá atender a demanda do parcelamento de solo; - Será realizada as coletas convencional e seletiva em vias e logradouros públicos (sistema viário pavimentado e nas dimensões adequadas), não impedindo a manobra dos caminhões compactadores (15 a 21 m³).
CEB – Companhia Energética de Brasília	Laudo Técnico - CEB-D/DG/DR/SCB/GRGE 35207229	- Existem diversos trechos de rede aérea dentro do polígono que envolve a área; - Caso haja a necessidade de remanejamento, é preciso que se encaminhe o projeto detalhado para a Superintendência de Engenharia de modo que seja possível a elaboração de orçamento considerando a retirada das interferências e o atendimento de novas cargas.
DER – Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal	Despacho - DER-DF/DG/SUTRAN/DITRA/GEAPO 42519920	Constatada a necessidade de apresentação de estudo específico para identificação, avaliação e tratamento de alterações nas condições de circulação de pessoas em decorrência da demanda por deslocamentos do parcelamento.
SEMOB – Secretaria de Mobilidade Urbana do Distrito Federal	Despacho - SEMOB/SUOP 68103510	O serviço de transporte público tem capacidade de atender a demanda gerada pelo empreendimento de parcelamento de solo urbano localizado no Setor Meireles, na Região Administrativa de Santa Maria –RA XIII.
ADASA – Agência Reguladora de águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal.	Outorga Prévia n.º 93/2021 - ADASA/SRH/COUT	Emitida outorga prévia para lançamento de águas pluviais com vazão máxima de 1120 l/s.

11.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

11.2.1 Critérios e Parâmetros de Projeto

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

11.2.1.1 População de Projeto

Segundo a proposta de urbanismo, a área terá uma população de 11.014 habitantes. No entanto para efeito de concepção dos projetos de infraestrutura a população adotada será de 11.014 + 20% de população flutuante, o que totaliza 13.200 habitantes.

11.2.1.2 Avaliação do Consumo per capita

A consumo de água média per capita proposta inicialmente pela Carta de Viabilidade da CAESB foi de 132 L/hab/dia. Os gráficos abaixo, retirados do Relatório de Histórico de Consumo de Água Tratada do Distrito Federal realizado pela ADASA com dados fornecidos pela CAESB, deixa evidente a progressiva redução do consumo média de água ao longo do tempo.

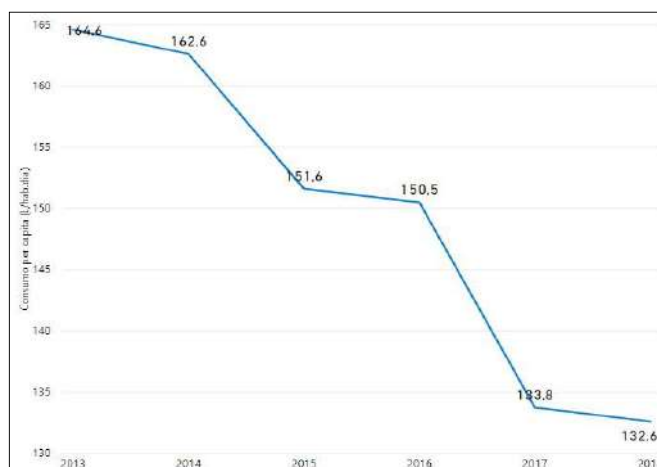


Figura 11.1. Consumo médio per capita do Distrito Federal (L/hab/dia). Fonte: ADASA, 2019.

O empreendimento em questão localiza-se na região administrativa de Santa Maria, regiões cuja evolução do consumo de água tem se mostrado semelhante à média do Distrito Federal e atualmente encontra-se inferior a mesma conforme o gráfico da Figura 11.2.

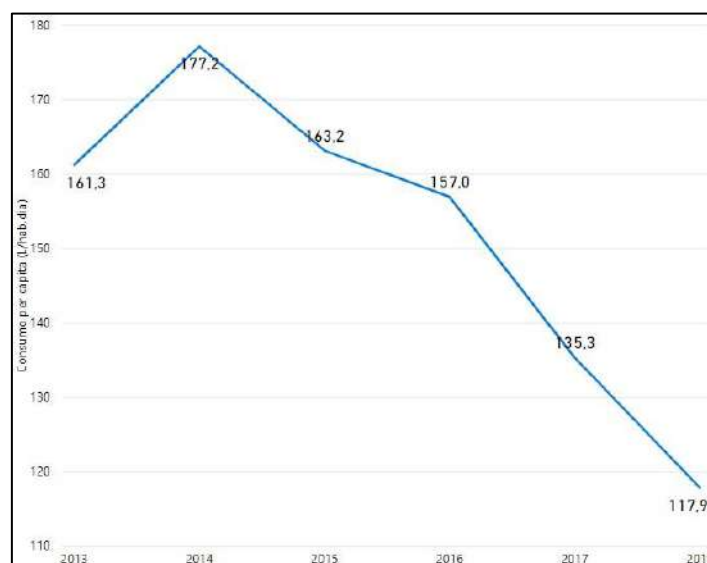


Figura 11.2. Consumo médio per capita de Santa Maria (L/hab/dia). Fonte: ADASA, 2019.

Considerando a região administrativa em que se encontra e o fato de se tratar de um empreendimento novo bem controlado, adotou-se o per capita sugerido pela CAESB de 132 L/hab/dia.

11.2.1.3 Avaliação dos Índices de Perdas

As perdas sugeridas no TVA são de 30%. De acordo com os dados fornecidos pela CAESB e constantes no Relatório de Fiscalização – Acompanhamento das Ações da CAESB para controle e redução de perdas – ADASA/2019, o índice de perdas obtido em 2019 foi de 34,49%.

A Figura 11.3 mostra as informações sobre a evolução do Índice de Perdas na Distribuição.

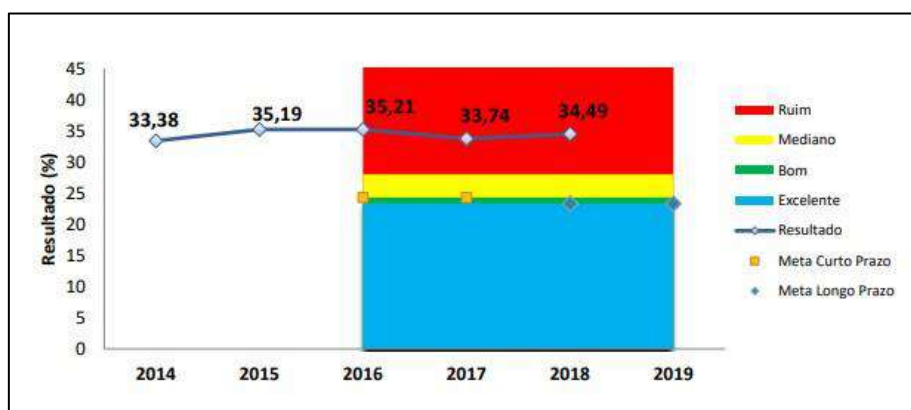


Figura 11.3. Índices de Perdas na Distribuição. Fonte: ADASA, 2019.

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 indicado pela Carta de Viabilidade da CAESB.

11.2.1.4 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.

11.2.1.5 Vazões e Velocidades Máximas

As velocidades e vazões do projeto nas canalizações foram limitadas em função das pressões disponíveis. Embora a norma vigente não apresente mais restrição com relação à limitação de vazão para a obtenção de perda de carga, a CAESB considera que o dimensionamento de redes e adutoras com base apenas nas pressões disponíveis é insuficiente e adota limitações para velocidade e perda de carga em suas redes e adutoras. Dessa forma, será adotada a perda de carga máxima de 8,0 m/km para adutoras e redes com diâmetros superiores a 100 mm. Para redes com diâmetro inferior a 100 mm, adotou-se perda de carga de até 14 m/km.

Quanto às velocidades e vazões admissíveis, a Tabela 11.2, apresenta as referências utilizadas.

Tabela 11.2. Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras

Material	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Vazão (L/s)
PEAD	60	0,685	1,63
PEAD	75	0,700	2,39
PEAD	90	0,720	3,53
PEAD	110	0,745	5,51
PEAD	125	0,770	7,32
PEAD	160	0,820	12,80
PEAD	200	0,870	21,17
PEAD	250	0,930	35,35
PEAD	315	1,020	61,91
PEAD	355	1,070	82,33

PVC/PBA	60	0,60 a 0,80	0,79
PVC/PBA	85	0,60 a 0,80	3,02 a 4,02
PVC/PBA ou DEFOFO	110	0,60 a 0,95	4,71 a 7,46
DEFOFO	150	0,80 a 1,20	14,14 a 21,21
DEFOFO	200	0,90 a 1,35	28,27 a 42,41
DEFOFO	250	1,00 a 1,50	49,09 a 73,63
DEFOFO	300	1,10 a 1,65	77,75 a 116,63

Fonte: CAESB – EPRC-12/081-13/11/2012

11.2.1.6 Perdas de Carga

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

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

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

Onde:

h_f : perda de carga distribuída (m);

f : coeficiente de perda de carga distribuída;

L : extensão do conduto (m);

DH : diâmetro hidráulico do conduto (m);

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

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

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

Re : número de Reynolds;

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

11.2.1.7 Largura da Faixa de Servidão

A Tabela 11.3 estabelece a faixa de servidão a ser obedecida de acordo com o diâmetro da rede.

Tabela 11.3. Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos

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

11.2.1.8 Profundidade Mínima

A profundidade mínima adotada em todos os trechos deve garantir o recobrimento mínimo de 0,60 m para redes/ramais na calçada e 0,90 m para redes em via sob tráfego de veículos, procurando evitar interferências com as redes de esgoto e de drenagem pluvial, que virão a ser implantadas.

11.2.2 Vazões de Projeto e Reservação

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

- Per capita de consumo médio: $q = 132 \text{ L/hab/dia}$;
- Coeficiente do dia de maior consumo: $K1 = 1,2$;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K2 = 1,5$;
- Índice de perdas na distribuição: $Ip = 25\%$;
- População de projeto $P = 13.200 \text{ habitantes}$.

11.2.2.1 Vazões

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

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

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

$$Q_d = Q_m \times k_1$$

$$Q_h = Q_d \times k_2$$

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);

A vazão para abastecimento das edificações especiais foi calculada a partir da área prevista para cada instalação. Foi considerado a vazão dessa área conforme expressão abaixo.

$$Q_m = \frac{A * d * q}{86.400 \times (1 - I_p)}$$

Onde:

Vazão média de consumo populacional..... Qm = 26,89 L/s;

Área do estabelecimento..... A = 45,89 ha

Consumo *per capita* q = 132 L/hab/dia;

Índice de perda Ip = 25%

Vazão estimada para áreas comerciais e institucionais 0.34 L/s.

Dessa forma, temos as demandas previstas conforme Tabela 11.4.

Tabela 11.4. Vazões médias.

Vazões Máximas Necessárias considerando áreas comerciais e institucionais				
Per Capta (L/hab/dia)	Perda	K1		K2
132	25%	1,2		1,5
Área (ha)	Pop Resid (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máx Dia (L/s)	Vazão Max Hora (L/s)
45,89	13.200	27,33	32,68	49,02

As vazões para dimensionamento do sistema, considerando a população residente e demandas especiais para final de plano, são:

Média (Qm) = 27,23 L/s; ⇨ Máxima diária (Qd) = 32,68 L/s;

Máxima horária (Qh) = 49,02 L/s.

11.2.2.2 Reservação

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

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

Onde:

Vr = Volume de reservação (m³) e

Vd = volume do dia de maior consumo => 2.823,55 m³

$$V = \frac{1}{3} 2823,55 \Rightarrow V = 941,184 \text{ m}^3$$

Os reservatórios devem ser apoiados e metálicos, conforme vem sendo adotado pela CAESB. Sugere-se que sejam utilizados dois reservatórios de 500 m³.

11.2.3 Estudo de Alternativas de Abastecimento

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

Ressalta-se o sistema CAESB somente poderá ser utilizado após a implementação do Sistema Produtor Corumbá.

11.2.3.1 Mananciais Existentes

Os mananciais disponíveis na região são:

- Ribeirão Santa Maria
- Águas pluviais,
- Águas subterrâneas profundas, aquífero fraturado do Domínio Paranoá,
- Águas subterrâneas rasas,
- Interligação ao sistema da CAESB.

Os critérios utilizados para a seleção do manancial são:

- Quantidade da água,
- Qualidade da água.

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

O 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. Também sendo descartado.

O manancial **subterrâneo profundo** tem as vantagens:

Previsibilidade no funcionamento e estabilidade de vazões captadas;

- Alto nível de automação;
- Melhor qualidade da água.

Lembra-se que qualquer das alternativas devem prever a futura interligação ao sistema Corumbá, seja como sistema único ou complementar. Assim, as alternativas que melhor atendem os critérios são:

- Interligação ao sistema da CAESB (Sistema Produtor Corumbá);
- Manancial subterrâneo (interligação com o Sistema Corumbá no futuro).

11.2.3.2 Alternativa 1 - Interligação ao sistema da Caesb

Essa alternativa será viável somente após o início da operação do Sistema Produtor Corumbá, localizado no município de Luziânia – GO. Vale ressaltar que as obras estão em fase final.

A CAESB irá avaliar os custos de manter os sistemas existentes ou de realizar as obras de adutoras, reservatórios e redes de interligação para cada um dos parcelamentos urbanos.

11.2.3.3 Alternativa 2 — Manancial subterrâneo com complementação futura do Sistema Produtor Corumbá

As vazões exploradas poderão atingir até **90% da vazão nominal do poço** com tempo de teste de vazão de 15h por dia, de acordo com Art. 5 da Resolução ADASA nº 16/2018.

O poço ainda está em processo de outorga, sendo assim, suas 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 área determinada ELUP – Espaço Livre de Uso Público, em sua porção mais elevada onde a altitude é 1215,50 m, como demonstrado na Figura 11.4.



Figura 11.4. Sugestão de Localização do Poço.

Coordenadas:

X = -47,991014 Y = -16,039135

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

- Teste de produção de vazão;
- Laudo de Análise da Qualidade da Água,
- Relatório de Perfilagem Ótica.

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

Ressalta-se que a complementação das vazões através do Sistema Corumbá (CAESB) será viável somente após o início de operação do sistema.

Dessa forma, sugere-se que sejam solicitadas outorgas prévias para uso do aquífero subterrânea para um total de 10 poços, considerando que a vazão prevista para cada poço é da ordem de 12m³/h. Para um período de 20 horas de funcionamento, a vazão total será de 2400 m³/dia, equivalente à vazão do dia de maior consumo e suficiente para atender a toda população.

Caso a perfuração do poço não se confirme dentro do necessário e se atinja o limite de outorga, não estando o Sistema Corumbá em operação, o empreendedor deverá proceder com os trâmites necessários à nova solicitação de outorga à ADASA, caso queira implantar novas etapas do empreendimento antes que o novo sistema produtor entre em operação.

11.2.4 Sistema Proposto

O sistema proposto é composto por captação em manancial subterrâneo a ser armazenado em dois reservatórios apoiados de 500m³ e distribuídos por meio de duas zonas de pressão.

11.2.4.1 Manancial – Poços Tubulares Profundos

O empreendimento deve ser implantado em etapas, de maneira a utilizar o máximo permitido de retirada de água do lençol subterrâneo.

Para o empreendimento sugere-se os possíveis pontos a serem locados na área, conforme a Figura 11.5.

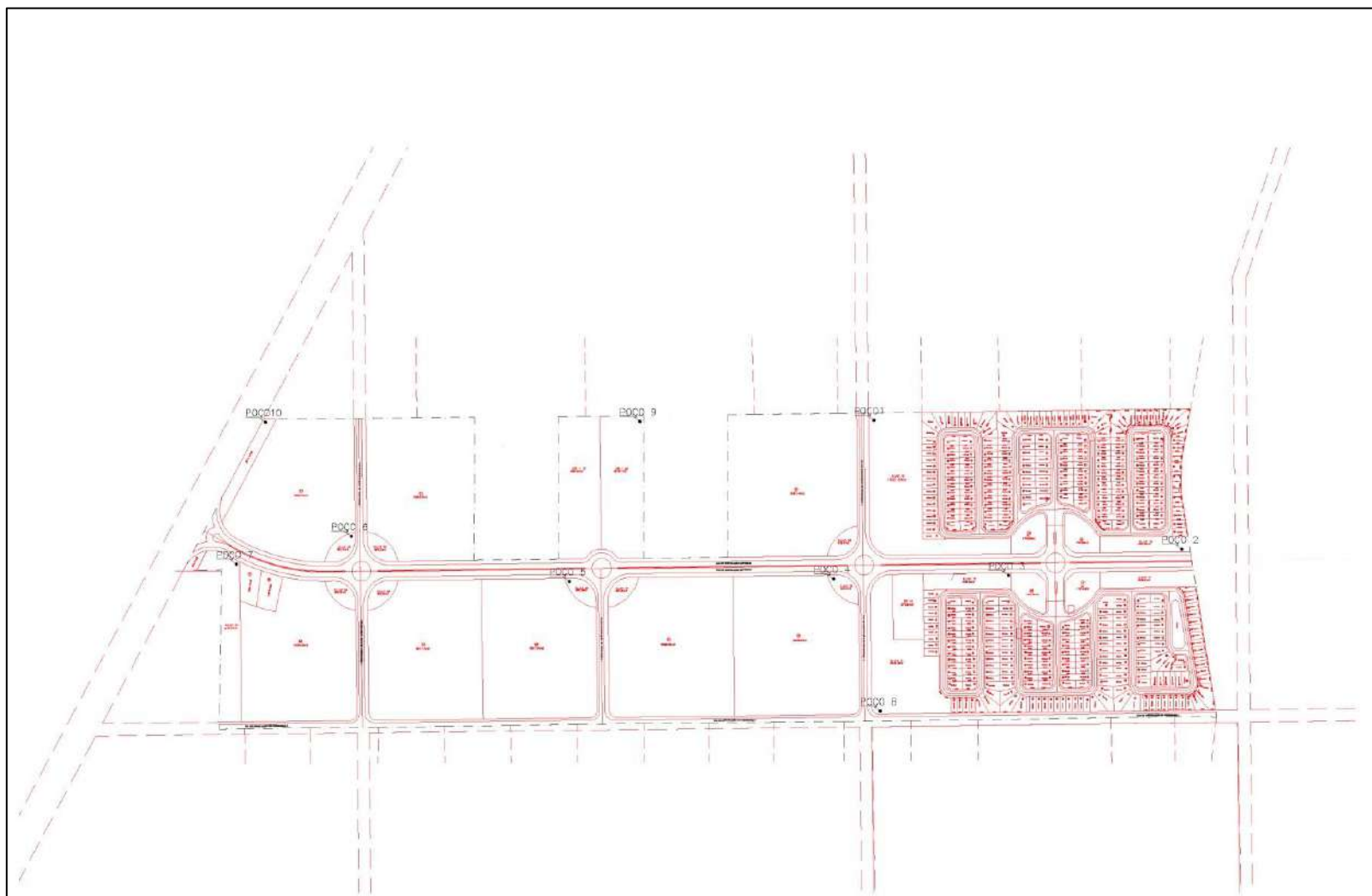


Figura 11.5. Sugestão de Localização de Poços Tubulares Profundos.

11.2.4.2 Rede de distribuição

A zona mais à esquerda do parcelamento será atendida apenas por gravidade sendo que as pressões dinâmicas mínima e estática máxima variam de 13,97 a 30,45 mca.

Para atender o restante do parcelamento será necessário a implementação de um booster logo após a saída do reservatório. A pressão que chega até o booster é de aproximadamente 4mca e este necessita fornecer mais 17mca ao sistema para que sejam atendidas as pressões dinâmicas mínima e estática máxima de 10,83 e 29,84 respectivamente. A Figura 11.6 exibe a zona de pressão atendida pelo booster:

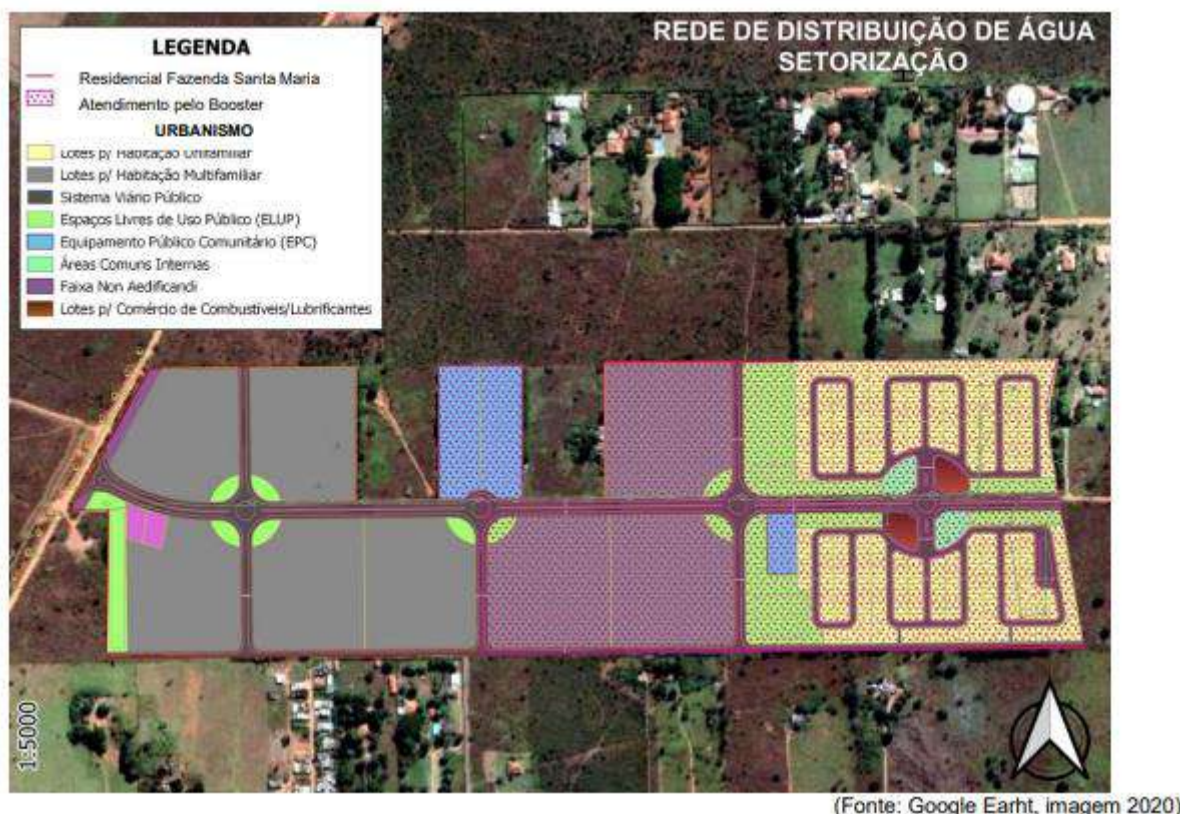


Figura 11.6. Zonas de pressão atendida pelo booster.

A Figura 11.7 exibe o traçado da rede proposta bem como a localização das unidades do sistema.

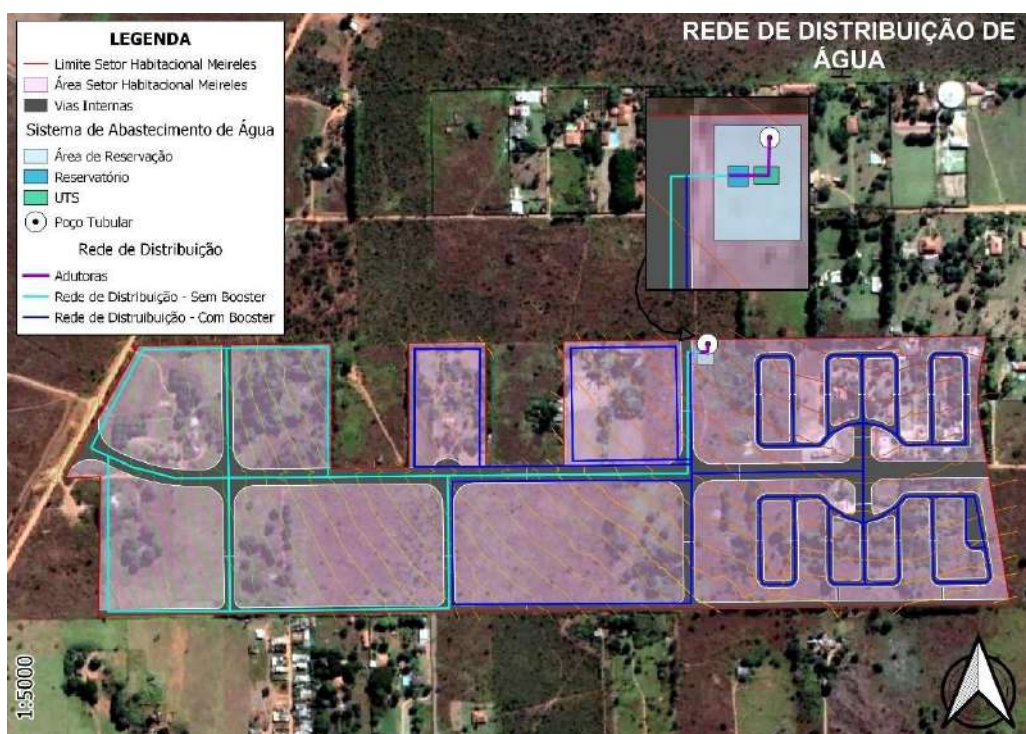


Figura 11.7. Layout do sistema proposto.

As vazões de projeto para cada bloco de residências ou de edifícios estão apresentadas na Tabela 5 e na Tabela 6, sendo que a vazão máxima horária a ser utilizada no sistema será de 49,02 L/s.

A Tabela 11.5 e Tabela 11.6 apresentam a relação entre população, unidades urbanísticas e vazões demandadas.

Tabela 11.5. Vazões Unidades Multifamiliares

Unidades prediais				
	Área	Unidades	População	Vazão máx.
01	24.014,86	408	1346	4,94
02	24.619,06	418	1379	5,06
03	24.352,96	414	1366	5,01
4-1	25.451,24	432	1426	5,23
4-2	25.451,24	432	1426	5,23
5-1	28.045,93	476	1571	5,76
5-2	28.045,93	476	1571	5,76
06	29.620,83	503	1660	6,09
Total	209.602,05	3.559,00	11.745,00	43,07

Tabela 11.6. Vazões Unidades Unifamiliares

Unidades residenciais			
	Lotes	População	Vazão
Bloco Superior	221	730	2,68
Bloco Inferior	219	723	2,65
total	440,00	1.453,00	5,33

Sendo assim, para a setorização do sistema de distribuição de água, a população total a ser atendida e a vazão máxima requerida pela rede com booster é apresentada na Tabela 11.7.

Tabela 11.7. Vazões das Unidades atendidas com Booster.

Unidades prediais			
	Unidades	População	Vazão máx.
05-01	476	1571	5.76
05-02	476	1571	5.76
06	503	1660	6.09
Unidades residênciais			
	Unidades	População	Vazão máx.
Superior	221	730	2.68
Inferior	219	723	2.65
Demandas especiais			
Vazão máx.			
0.62			
total	1895	6255	23.56

Deverá ser utilizado medidor de vazão na saída do poço e na entrada de cada setor, bem com os respectivos registros de manobra.

As tubulações previstas nas Interligações Prediais serão feitas em PEAD, SDR17, PE100 PN10, conexões de eletrofusão mediante emprego de Tê de Sela (SA) diâmetros 50mm, todos com saída de 32mm. A tubulação de 32mm em PEAD interliga a rede ao cavalete, o qual é construído em PVC com diâmetro igual a 3/4 de polegada.

11.2.4.3 Tratamento e Reservação

O tratamento deve atender a Portaria 2914/2011-MS. 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 25m², 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 16 mostra um modelo da UTS.



Figura 11.8. 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.

Para reservação, conforme explicitado anteriormente, propõe-se a implantação de dois reservatórios apoiados de 500m³ cada no local indicado na Figura 11.7.

11.2.4.4 Blocos de Ancoragem

As conexões em PEAD soldadas dispensam ancoragem. Dessa forma, não são previstos blocos de ancoragem em concreto armado nas tubulações de PEAD.

11.2.5 Conclusão

Nesse estudo de concepção, considerando que as obras para o sistema da concessionária ocorrerão no futuro, foi levada em consideração a utilização de poços tubulares para as primeiras etapas de ocupação. Essas etapas devem corresponder à capacidade de atendimento dos poços e ao prazo do atendimento pelo Sistema Corumbá.

Os aspectos técnicos, ambientais e sociais não terão influência direta sobre a análise da utilização dos poços e nem da interligação futura ao sistema da CAESB.

A quantidade de poços irá depender da capacidade produtiva apontada nos testes de vazão.

Dessa forma, será necessário criar etapas de implantação e ocupação do empreendimento e estabelecer as vazões para cada uma dessas etapas. No futuro, conta-se com o atendimento da CAESB após o início de funcionamento do Sistema Corumbá.

Tendo em consideração o exposto, o sistema previsto para o Empreendimento terá os seguintes componentes:

Manancial subterrâneo com complementação futura do Sistema Corumbá. Vazão dos poços está sujeita à confirmação após perfuração.

Captação em Poço Tubular Profundo em PVC Geomecânico DN50mm com barrilete DN 50mm em aço galvanizado.

Adutora de água bruta recalca a água até o Centro de Reservação em tubo DN 63mm PEAD PE-100 PN10;

Tratamento em Unidade de Tratamento Simplificado, com sugestão de uma unidade em contêiner;

Reservação: 2 reservatórios metálicos apoiados de 500m³ cada, locados no Centro de Reservação dentro do empreendimento demandando alteração no Urbanismo.

- Medidores de vazão e registro de controle na chegada e saída da reservação.
- Podem ser implantados conforme a etapa de ocupação.

Rede de Distribuição em PEAD PE100-PN10 com diâmetros variando de 110 a 250mm, setorizados em anéis.

- Registros de manobra nos setores da rede.
- Pressões de 10 a 32mca.
- 3 hidrantes,
- 1 registro de descarga,
- 9670m de tubulações.

Os critérios e parâmetros adotados para o pré-dimensionamento do sistema são:

- Consumo de água per capita médio: $q = 132 \text{ L/hab/dia}$
- Índice de perdas na distribuição: 25%
- População de 13.200 habitantes;

As vazões de projeto são, com inclusão das áreas de comércio e institucionais:

- Média (Q_m) = 27,23 L/s;
- Máxima diária (Q_d) = 32,68 L/s;
- Máxima horária (Q_h) = 49,02 L/s.

11.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.3.1 Critérios e Parâmetros de Projeto

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

11.3.1.1 Avaliação do Consumo Per Capita

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

- Consumo de água per capita médio: $q = 132 \text{ L/hab/dia}$;
- Coeficiente do dia de maior consumo: $K1 = 1,2$;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K2 = 1,5$.
- Coeficiente de retorno água/esgoto: 70%;
- Geração média de esgoto per capita: $92,40 \text{ L/hab/dia}$;
- Coeficiente de consumo mínimo horário: $K3 = 0,5$.

As infiltrações à rede coletora, interceptores e emissários são calculadas com base num parâmetro linear de:

$$q_{inf} = 0,05 \text{ L/s/km}$$

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 $1,5 \text{ L/s}$, correspondente ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de vaso sanitário. Sempre que a vazão a jusante do trecho for inferior a $1,5 \text{ L/s}$, para cálculos hidráulicos desse trecho, utiliza-se o valor de $1,5 \text{ L/s}$. De forma complementar, ainda foram considerados os parâmetros, apresentados a seguir.

11.3.1.2 Locação

As redes coletoras de esgotos são projetadas para serem implantadas mais próximas ao lote e posteriormente a rede de distribuição de água e depois as demais tubulações. As redes de água e esgotos serão implantadas a uma distância horizontal mínima de $0,60 \text{ m}$ das geratrizes externas das tubulações e vertical mínima de $0,30 \text{ m}$ 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: $2,5\text{m}$;
- Profundidade máxima da rede no passeio com ligação predial: $1,8\text{m}$;
- Profundidade máxima da rede no leito da via ou área verde: $3,5\text{m}$.

11.3.1.3 Diâmetro e Declividade Mínimos

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

Para os ramais condominiais será adotado um diâmetro mínimo de 100mm.

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

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

11.3.1.4 Lâminas D'água Máximas

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

11.3.1.5 Poços de Visita (PVs)

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

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

11.3.1.6 Profundidade Mínima

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

11.3.1.7 Material das Tubulações

Serão adotados tubos de Poli Cloreto de Vinila (PVC) na cor ocre, com junta elástica para diâmetros de até 400mm. Esse material está normalizado pela NBR 7362, que fixa

as condições exigíveis para tubos de PVC destinados a rede coletora e ramais prediais enterrados para a condução de esgoto sanitário e despejos industriais, cuja temperatura do fluido não exceda 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.

11.3.1.8 Faixa de Servidão

Para proteção da(s) tubulação(ões), 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 11.8.

Tabela 11.8. 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	

11.3.2 Vazões de Projeto

Foram consideradas as seguintes premissas para o cálculo das vazões:

- População habitacional de 11.014 habitantes;
- Consumo per capita de água de 132 L/hab/dia;
- Vazão máxima horária para a rede coletora (consideração conservadora para evitar sobrecargas no sistema coletor);

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

$$Q_m = \left(\frac{q \times P}{86.400} \right) \times c + L \times ti + D$$

$$Q_d = Q_m \times k_1 + L \times t + D$$

$$Q_h = Q_d \times k_2 + L \times ti + D$$

Onde:

Q_m = vazão média (14,56 L/s);

Q_d = vazão máxima diária (17,38 L/s);

Q_h = vazão máxima horária (25,85 L/s);

q = per capita de consumo de água (132 L/hab/dia);

P = população de projeto (13200 hab);

c = coeficiente de retorno esgoto/água (0,7);

k_1 = coeficiente do dia de maior consumo (1,2);

k_2 = coeficiente da hora de maior consumo (1,5);

L = extensão prevista das redes (8825.4 m);

t_i = taxa de infiltração (0,00005 L/s/m).

11.3.3 Estudo de Alternativas de Esgotamento

O estudo irá considerar, além do proposto pelo Estudo de Viabilidade, outras duas alternativas, totalizando as três alternativas a seguir.

- Conexão com a rede coletora pública (CAESB);
- ETE Santa Maria (CAESB);
- Elevatória do Condomínio Total Ville.

11.3.3.1 Alternativa 1 - Interligação na Rede Pública de Esgoto

Essa alternativa foi proposta pelo Estudo de Viabilidade fornecido pela CAESB, onde o esgotamento se conecta à rede pública de esgoto em um ponto pré-estabelecido (PV da rede do Polo JK), com destinação final para a Elevatória do Polo JK e, posteriormente, para a ETE de Santa Maria.

Seguindo os critérios e parâmetros já estabelecidos, foi proposta a seguinte rede coletora exibida na Figura 11.9.

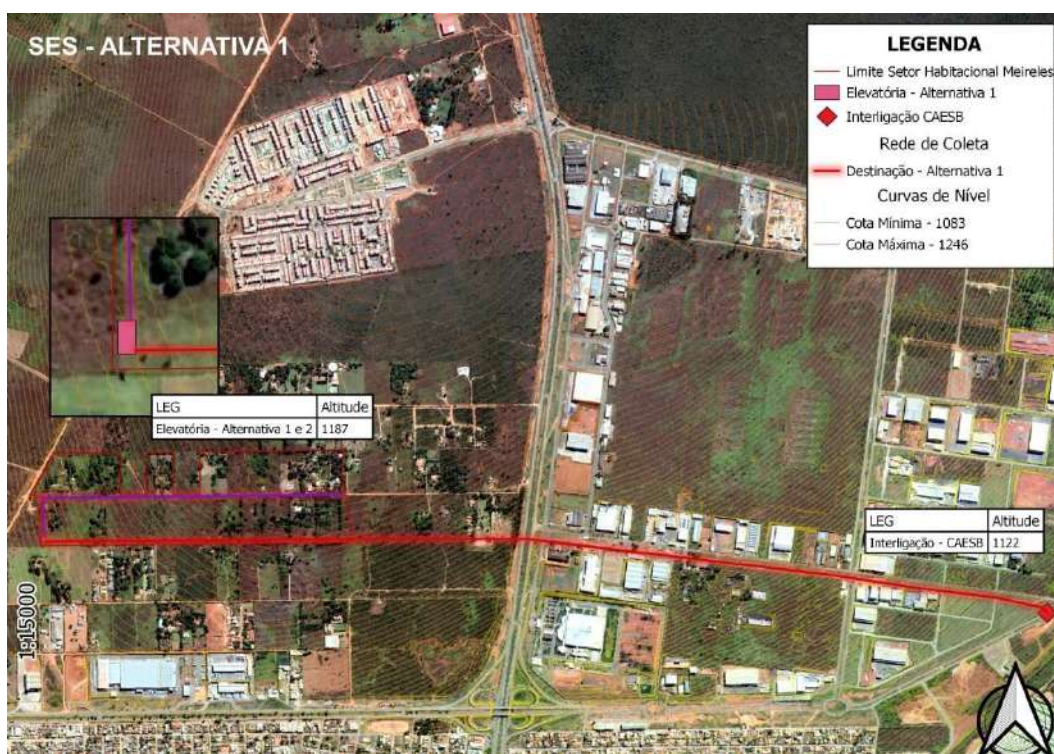


Figura 11.9. Proposta de caminho – Alternativa 1.

A interligação com o sistema de esgotamento deverá ser feita em PV localizado em rede de PVC- DN300, conforme a coordenadas geográficas:

X:18273,2957

Y: 8223519,6698

11.3.3.2 Alternativa 2 – Elevatória do Condomínio Total Ville

Essa alternativa propõe uma destinação dos efluentes para a Elevatória do Condomínio Total Ville localizado acima da área do empreendimento, de acordo com o que mostra a Figura 11.10.

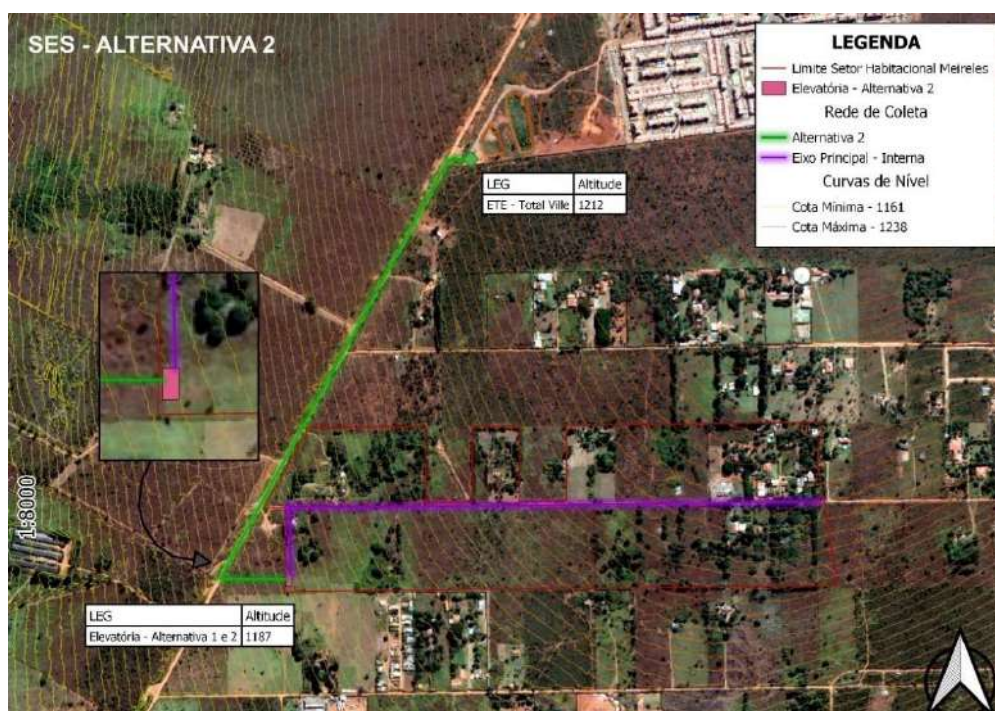


Figura 11.10. Proposta de caminho – Alternativa 2.

11.3.3.3 Alternativa 3 – ETE Santa Maria

Essa alternativa apresenta uma proposta de conexão direta com a ETE Santa Maria da CAESB, atravessando o Ribeirão Santa Maria, conforme apresentado na Figura 11.11.

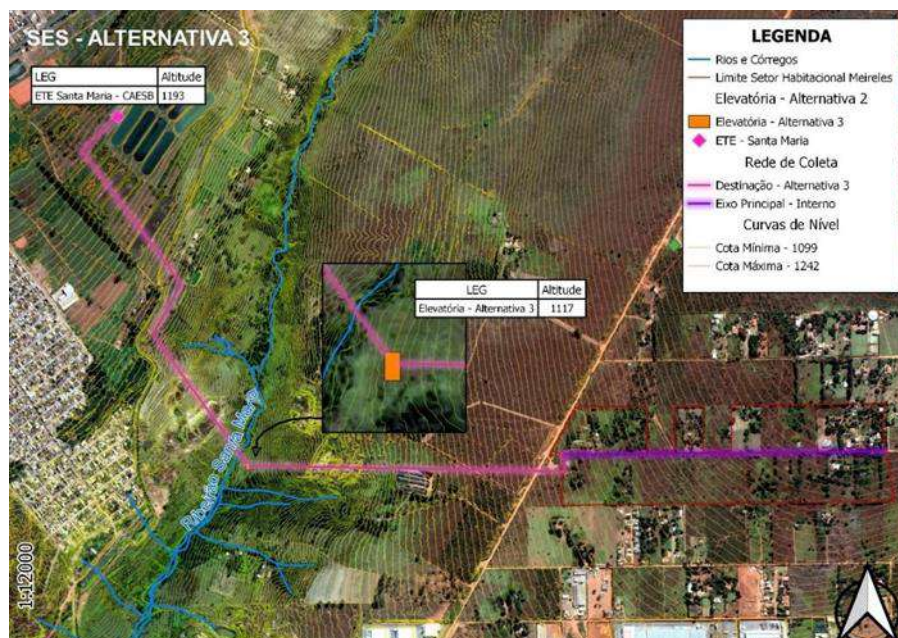


Figura 11.11. Proposta de caminho – Alternativa 3.

11.3.4 Análise das Alternativas e Sistema Proposta

Levando em consideração as três alternativas apresentadas nesse estudo de concepção, pode-se fazer as seguintes observações:

Alternativa 1 – Para implementação dessa alternativa, é necessário implementar uma rede coletora dentro do parcelamento. Uma vez que o mesmo possui um divisor de águas no seu interior, parte da rede seguirá totalmente por gravidade até a destinação final e parte seguirá no sentido oposto até o ponto mais baixo do parcelamento onde será implementado uma estação elevatória capaz de bombear a vazão até o ponto mais alto onde será conectado a um PV do coletor que segue por gravidade conforme Figura 13.

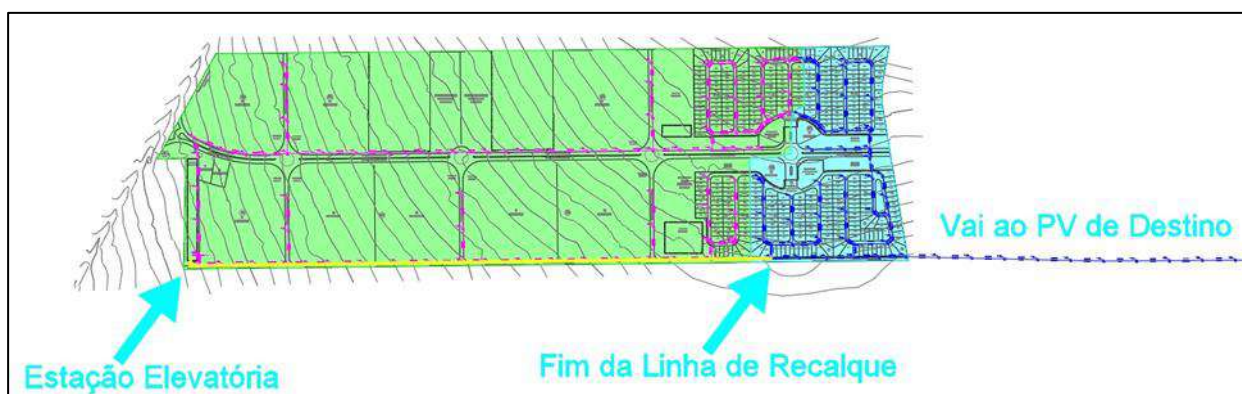


Figura 11.12. Alternativa 1 – Interligação ao sistema existente da CAESB.

Alternativa 2 – Todo o efluente do Residencial será coletado e encaminhado para a elevatória no ponto mais baixo do loteamento. A mesma da Alternativa 1. A linha de recalque interligará o efluente para a elevatória existente do Condomínio Total Ville.

Em função de nova etapa do Total Ville, a elevatória está sendo adaptada para receber novas etapas do empreendimento e não tem condições de receber novas contribuições.

Alternativa 3 – O esgoto do empreendimento será coletado e encaminhado à mesma elevatória das alternativas anteriores. De lá, será recalcado para a ETE Santa Maria.

No entanto, é necessário cruzar o ribeirão Santa Maria, no mesmo ponto onde já existe uma travessia da elevatória do Polo JK. Considerando que será preciso aprovações do órgão ambiental (IBRAM) e que já existe uma tubulação com a mesma função, essa alternativa não se torna viável em função de justificativas ambientais que sejam sustentáveis.

Sendo assim, esse estudo de concepção consolida a **Alternativa 1** como a mais viável para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Residencial Fazenda Santa Maria.

A vazão máxima afluente à elevatória é de 18,85 L/s. Estimou-se que seriam bombeados cerca de 20L/s no horário de pico. Isso somada à vazão proveniente do trecho que segue por gravidade totaliza cerca de 22 L/s no horário de pico a ser encaminhada para a Elevatória do Polo JK.

11.4 DRENAGEM PLUVIAL

11.4.1 Diagnóstico da Infraestrutura Existente

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

11.4.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Uma vez que a bacia de contribuição possui baixa complexidade apenas 45,87 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).

11.4.2.1 Coeficiente de Escoamento

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

Para a fixação do coeficiente de escoamento superficial podem ser usados valores tabelados, apresentados pela bibliografia para a 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 2.

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 11.9. Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo.

Superfícies	C
Calçadas ou impermeabilizadas	0,90
Pavimento Intertravado	0,83
Intensamente urbanizadas e sem áreas verdes	0,70
Residências com áreas ajardinadas	0,40
Integralmente gramadas	0,15

Adotou-se no projeto o coeficiente de escoamento superficial $C=0,70$.

11.4.2.2 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, consequentemente, 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.

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

Onde:

i = intensidade de chuva (l/s/ha);

T_r = período de retorno (anos);

t = duração (min);

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

$$F = 1/Tr$$

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

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

$$R = 1 - (1-F)^N$$

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

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

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

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

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

Especificamente ao tempo de precipitação de projeto na curva IDF, conforme orientações do PDDU, a duração da chuva deve ser igual ou superior ao tempo de concentração de toda a bacia. Assim, adotou-se o tempo de concentração de **18,21 min**.

Dessa forma, obtém-se um a intensidade de chuva de **356,75 L/s/ha**.

11.4.2.3 Vazões 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 11.10, abaixo:

Tabela 11.10. 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)
45.89	0.700	18.21	356.75	11.46

11.4.3 Outros Parâmetros de Projeto

Declividades

- Mínima: declividade mínima de 0,5%.
- Máxima: declividade tal que assegure uma velocidade não superior a V_{máx}.

Velocidade máxima nas tubulações

- Mínima: 1,00 m/s; Máxima: 6,00 m/s.

Diâmetro mínimo das redes

- Mínimo: 600 mm

11.4.3.1 Dimensionamento Hidráulico das Redes de Drenagem

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

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

Onde:

Q = Vazão na Seção (m³/s);

A = Área Molhada (m²);

R = Raio Hidráulico (m);

I = Declividade do Coletor (m/m);

n = Coeficiente de rugosidade de Manning, sendo adotado para os tubos de concreto 0,015.

Para o cálculo da velocidade em tubos:

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

Onde:

V = Velocidade d'água na Seção (m/s);

R = Raio Hidráulico (m);

I = Declividade do Coletor (m/m);

n = Coeficiente de Rugosidade de Manning.

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

11.4.3.2 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 100m 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 via de regra adotou-se o diâmetro de 400 mm para bocas de lobo simples ou duplas e 600 mm para bocas de lobo triplas, sendo que, em todos os casos devem ser verificadas considerando a vazão de entrada nas BLs.

Dissipadores de Energia

Os dissipadores do tipo impacto adotados serão padrões NOVACAP Modelo BradleyPeterka. O dimensionamento desses dissipadores deverá 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.

11.4.4 Sistema Proposto

É proposto um sistema de coleta que direcionará os efluentes até um reservatório de retenção localizado fora do condomínio uma vez que não há espaço destinado para ele no urbanismo. A área utilizada para retenção pertence ao mesmo proprietário do condomínio aqui avaliado.

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

A partir do reservatório, os efluentes serão encaminhados para o Ribeirão Santa Maria com vazões reduzidas e capazes de serem recebidas pelo corpo receptor.

A Figura 11.3, a seguir mostra o traçado preliminar das redes de drenagem no interior do parcelamento.

No final do parcelamento as tubulações se unirão e seguirão até os reservatórios de retenção através de uma galeria de concreto armado de 1,5mx1,5m conforme a Figura 10 a seguir.

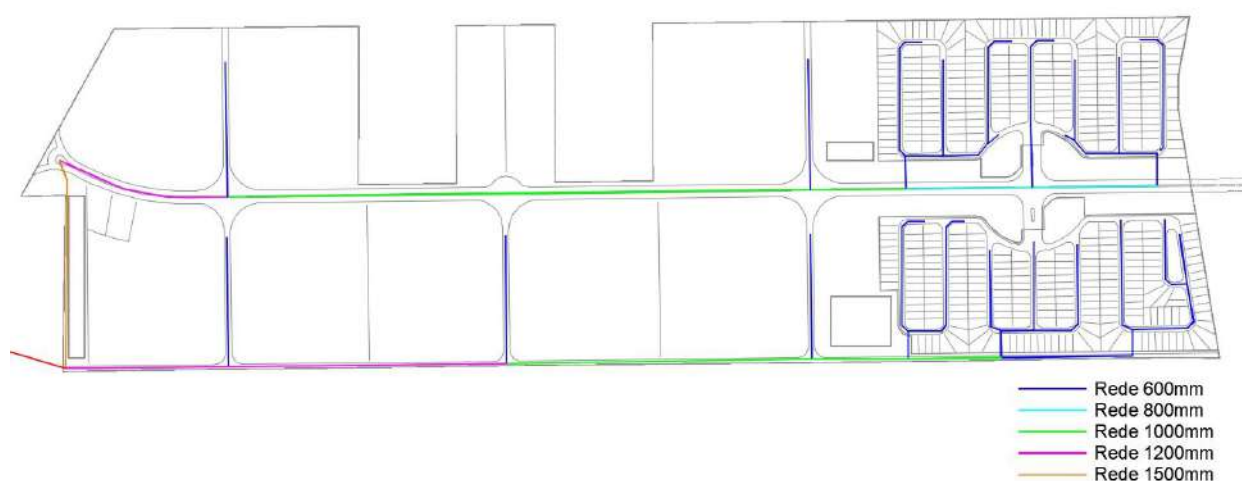


Figura 11.13. Traçado preliminar da rede de drenagem.

No final do parcelamento as tubulações se unirão e seguirão até os reservatórios de detenção através de uma galeria de concreto armado de 1,5 mx1,5 m conforme a Figura 11.14, a seguir.



Figura 11.14. Reservatórios de detenção e caminhamento da galeria.

As extensões estimadas das tubulações são exibidas na Tabela 4, a seguir:

Tabela 11.11. Extensão estimada das tubulações.

DN	Extensão (m)
600	3,338
800	290
1000	1,336
1200	702
1500	238
1500x1500	1,010
Total	6,914

11.4.4.1 Reservatório de Detenção

Serão executados dois reservatórios. O primeiro denominado de **Reservatório de Qualidade** e o segundo denominado **Reservatório de Quantidade**.

Os reservatórios têm como principais objetivos:

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

Os reservatórios e a capacidade de saída de vazão dos mesmos foram projetados seguindo a Resolução ADASA nº 09 de 08/04/2011.

O reservatório de Qualidade da Água tem como principal objetivo a retenção de partículas sólidas carreadas pelo escoamento superficial, com saída de vazão por descarga de fundo e extravasor.

A descarga de fundo é projetada para transportar somente a vazão de saída de qualidade, conforme a referida Resolução da ADASA.

O extravasor (vertedor) tem por objetivo proporcionar passagem para descargas superiores à vazão de saída na descarga de fundo e garantir estanqueidade para a barragem em terra.

A saída da tubulação de descarga do reservatório de qualidade está prevista a altura de 0,20 m da cota de fundo, a fim de proporcionar o acúmulo de partículas sólidas.

Os reservatórios de qualidade e retenção devem estar protegidos do acesso de pessoas, com execução de alambrado.

Dimensionamento Mínimo

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

Reservatório de Qualidade

$$Vrqa = (33,8 + 180 \cdot AI) \cdot AC$$

Onde:

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

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

AC = Área total de contribuição (ha)

$$Vrqa = (33,8 + 180 \cdot 0,7) \cdot 45,89$$

$$Vrqa = 7333,22 \, m^3$$

Dispositivo de Saída do Reservatório de Qualidade

$$Q = Vrqa/86,4$$

Onde:

Q = Vazão de saída do reservatório de qualidade da água (ℓ/s)

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

$$Q = 7333,22/86,4$$

$$Q = 84,88 \, L/s$$

Reservatório de Detenção

$$VDet = 470,5 \cdot AI \cdot AC - Vrqa$$

Onde:

V_{Det} = Volume do reservatório de amortecimento de vazão (m^3);

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

AC = Área total de contribuição (ha).

$$VDet = 470,5 \cdot 0,7 \cdot 45,89 - 7333,82$$

$$VDet = 7780,65 \, m^3$$

Dispositivo de Saída do Reservatório de Detenção

$$Qoutorga = 24,4 \cdot AC$$

Onde:

$Q_{outorga}$ = Vazão de saída do reservatório de qualidade da água (L/s x ha);

AC = Área total de contribuição (ha).

$$Qoutorga = 24,4 \, L/s/ha \times 45,89ha \quad Qoutorga = 1119,72 \, L/s$$

Com os reservatórios com os volumes definidos, as vazões de lançamento serão equivalentes às definidas pela ADASA, em torno de 1,12 m^3/s .

As coordenadas previstas para o lançamento final são as indicadas abaixo e apresentadas na Figura 11.

X = 819.914,64 (Leste)

Y= 8.224.432,84 (Norte)

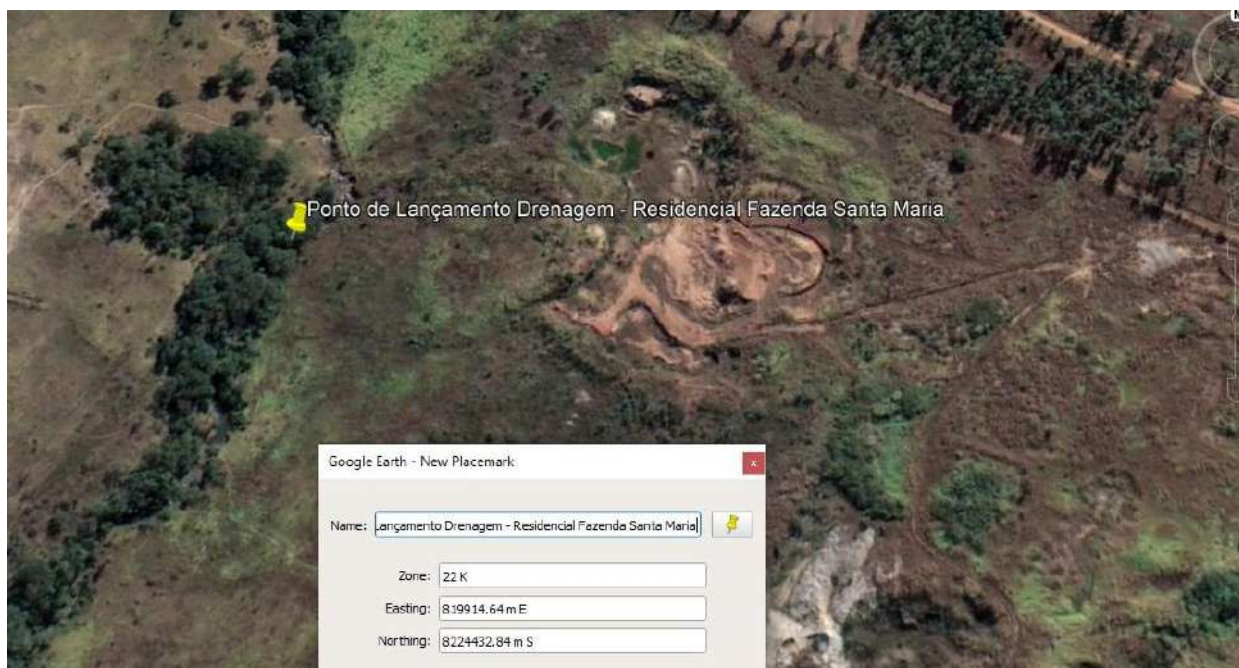


Figura 11.15. Ponto de lançamento da vazão de drenagem após as bacias de retenção.

11.5 SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal, por meio dos Despachos SLU/PRESI/DILUR 34649004 e Despacho - SLU/PRESI/DITEC 34664036, datados de janeiro de 2020, 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 m³). 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 nº 5.610/16 e Decreto nº 37.568/2016 e Decreto nº 38.021/2017.

O gerador de resíduos deverá providenciar por meios próprios os recipientes necessários ao acondicionamento dos resíduos gerados, levando em consideração suas características e quantitativos, bem como as recomendações determinadas pela ABNT. O SLU fornece pouca orientação sobre o tipo de cestos coletores (lixeira/recipientes) de resíduos em calçadas e passeios públicos, que devem seguir os padrões adotados no DF. 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.

Em fevereiro de 2021 foi inaugurado o primeiro papa entulho de Santa Maria, localizado na Fazenda Saia Velha, próximo ao conjunto D da quadra QR 219 para recebimento de até 1 m³ de resíduos da construção civil, podas, galhadas, móveis velhos e óleo de cozinha usado. Este papa entulho dista aproximadamente 4,9 km do empreendimento.

11.6 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Com objetivo de caracterizar a situação do sistema de distribuição de energia elétrica no local, a CEB se manifestou por meio do Laudo Técnico nº 35207229 e Carta n.º 96/2020 - CEB-D/DG/DC/SAC/GCA, datados de fevereiro de 2020, e um compilados das informações é descrito a seguir.

Existem diversos trechos de rede aérea dentro do polígono que envolve a área. Não foi possível o levantamento de interferência para cada lote, via ou edificação existente dentro da área de projeto.

Há viabilidade técnica de fornecimento de energia elétrica ao empreendimento, objeto da consulta, desde que o responsável pelo empreendimento satisfaça as condições regulatórias, 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, será encaminhado o Projeto Urbanístico final para a CEB, visando possibilitar a elaboração do projeto/orçamento.

11.7 PÓLO GERADOR DE TRÂNSITO

Foi constatado pelo DER a necessidade de apresentação de estudo específico para identificação, avaliação e tratamento de alterações nas condições de circulação de pessoas em decorrência da demanda por deslocamentos do parcelamento.

Sendo solicitado Estudo específico de trânsito com análise comparativa das condições de circulação das rodovias; Projeto funcional de medidas propostas para mitigação de interferências identificadas no estudo de trânsito e projeto funcional do acesso à estrada vicinal VC-371.

Foi informado que a aprovação tanto do estudo de trânsito quanto dos projetos funcionais pelo DER deve ser condicionante à aprovação do projeto de parcelamento do solo e caso seja apontado a necessidade de medidas mitigadoras, a operação do empreendimento ficará condicionada ao cumprimento destas medidas.

12 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 Residencial Fazenda Santa Maria, propondo, assim, medidas mitigadoras, visando diminuir as consequências adversas e ampliar ou potencializar os benefícios atingidos.

12.1 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,

consequentemente, os potenciais impactos (Impactos Ambientais – IMA). Essa rede de interação é denominada Fluxo Relacional de Eventos Ambientais – FREA (Figura 12.1).



Figura 12.1. 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 12.1. 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

Atributo	Classificação	Descrição
		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.
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 12.2.

Tabela 12.2. 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 12.3.

Tabela 12.3. 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 12.2) demonstra o cálculo realizado para obtenção dos valores para cada impacto existentes nas fases de implantação e operação do parcelamento Vila Vicentina.

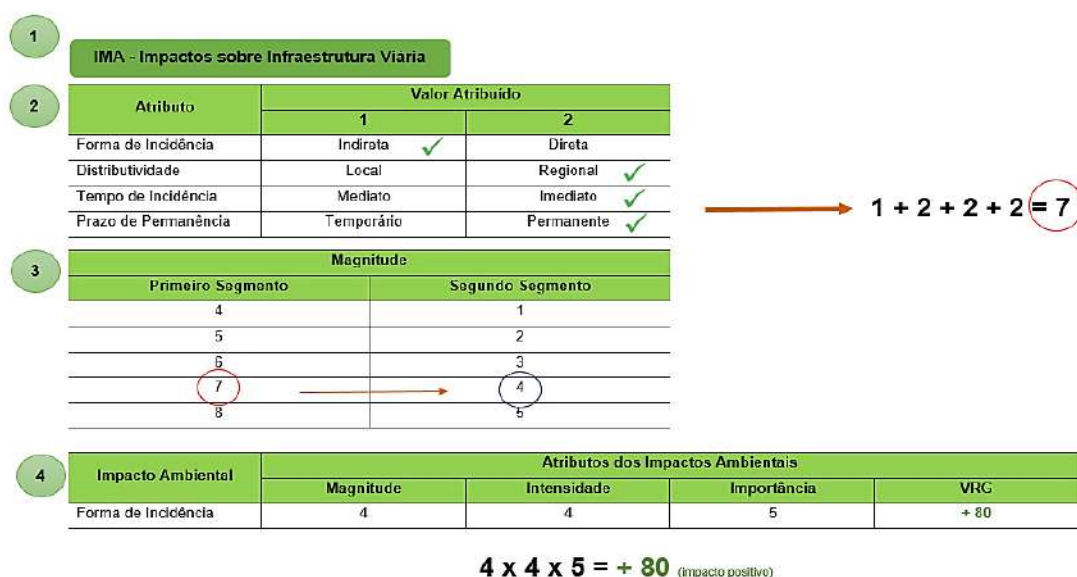


Figura 12.2. Esquematização para calcular o valor dos impactos avaliados.

12.2 PLANEJAMENTO E ESTUDOS PRELIMINARES

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, entre outros.

Os principais impactos causados nesta etapa referem-se à disponibilização de informações levantadas nos estudos ambientais, estudos geotécnicos, levantamento topográfico entre outros. Este arcabouço de informações é utilizado para tomada de decisões quanto à melhor forma de ocupação do solo, de modo a subsidiar os processos de licenciamento ambiental.

Paralelamente, a movimentação de profissionais e máquinas e a divulgação da notícia da implantação do empreendimento 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 implantação do empreendimento. Por outro lado, há aqueles que percebem o empreendimento como uma “ameaça” à manutenção do *status quo* atual, tendo, portanto, uma opinião negativa quanto à implantação 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 12.3) da referida intervenção, bem como a descrição dos seus respectivos impactos ambientais.

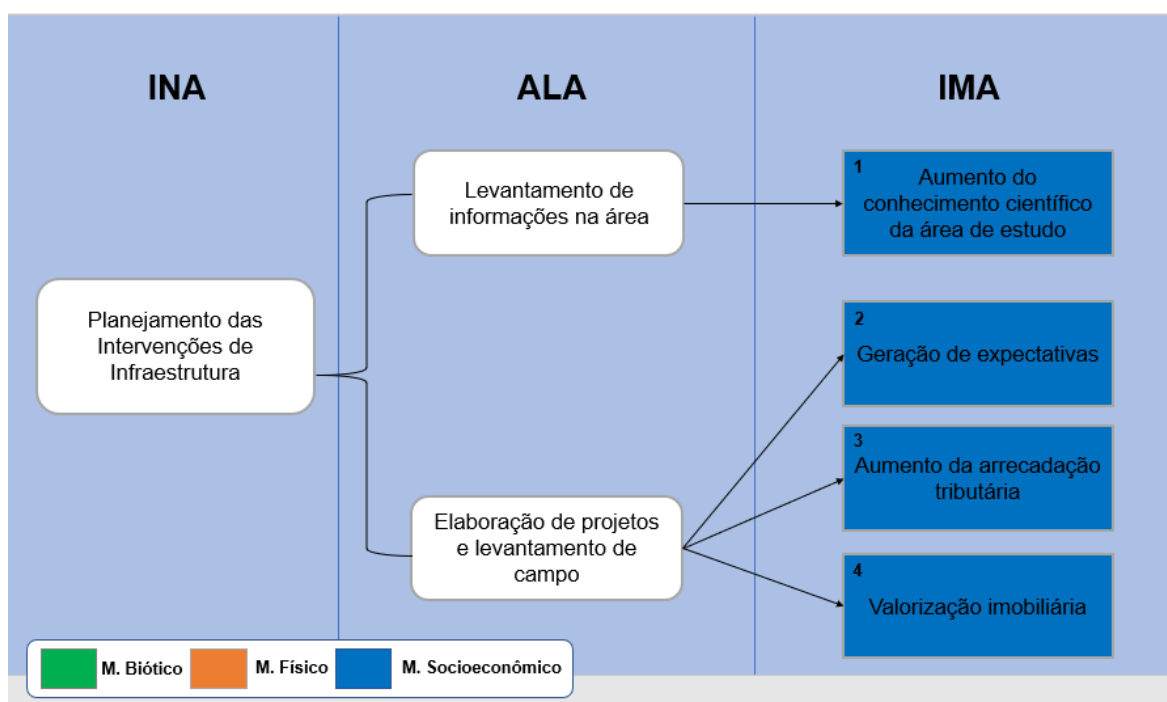


Figura 12.3. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na fase de Planejamento das Intervenções de Infraestrutura.

Tabela 12.4. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Planejamento e Estudos Preliminares.

Impacto		Descrição	Magnitude				
			Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
IMA 1	Aumento do conhecimento científico da área de estudo	Levantamentos de dados para obtenção de informações detalhadas sobre o meio físico, biótico e socioeconômico que auxiliarão na tomada de decisão.	Positivo	Indireto	Regional	Imediato	Permanente
	Geração de expectativas	Despertamento da especulação da vizinhança devido a movimentação de profissionais na área e expectativas de melhorias na área.	Positivo	Direta	Local	Imediato	Temporário
	Aumento da arrecadação tributária	Tributos e taxas decorrentes da contratação de projetos, sondagens e processos de LA.	Positivo	Indireto	Regional	Imediato	Temporário
	Valorização imobiliária	Lotes terão maior valor agregado pois serão instalados em acordo com os critérios urbanísticos e ambientais, sendo já regularizados.	Positivo	Direta	Local	Imediato	Temporário

12.3 SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

A supressão da vegetação consiste no ato de retirar uma porção de vegetação de um determinado espaço urbano ou rural, com o objetivo de usar a área anteriormente ocupada pela vegetação para outro fim. O empreendimento em questão trata-se de um parcelamento de solo que envolve a instalação de lotes na área de estudo. Para a instalação da infraestrutura prevista será necessária a conversão do uso do solo, com remoção de vegetação nativa e árvores exóticas.

O impacto a ser causado pela remoção da vegetação na área de estudo refere-se à sua supressão em toda a gleba, totalizando uma área passível à supressão de 44,64 ha, sendo 3,94 ha de remanescentes de vegetação nativa e 40,7 ha de árvores isoladas.

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, sendo sua aprovação realizada pelo órgão ambiental, por meio da Autorização de Supressão Vegetal (ASV), condicionante para sua execução. Desta forma, neste estudo, será utilizado o PSV (item 15) como documento de referência para avaliação de impacto ambiental.

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. Essa ação pode provocar o aumento de materiais particulados na atmosfera 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 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 degradação do solo, a elevação do volume escoado superficialmente e o desenvolvimento de processos erosivos.

A remoção da vegetação reduz o número de indivíduos arbóreos e da fauna em que nela se aloja e encontra alimentos. O movimento causado por essa ação afugentará as poucas espécies de animais que ainda persistem no local, tendo em vista que a área de estudo é um pequeno fragmento verde em uma malha urbana antropizada. Durante a fuga, alguns exemplares poderão colidir com veículos e equipamentos, podendo resultar na morte destes.

O mosaico de remanescentes naturais dentro da matriz de áreas alteradas da área de influência indireta ainda permite a dinâmica de dispersão e fluxo gênico entre várias as comunidades de fauna e flora. Assim, apesar do grau de alteração (urbanização) registrado para a área de influência indireta do empreendimento, a vegetação e ambientes naturais remanescentes ainda exercem papel importante na manutenção da biodiversidade local.

Quanto aos Impactos Diretos, apesar da ADA apresentar-se extremamente alterada, já com a presença de residências fixas, vias de acesso abertas, além da presença de espécies domésticas como cães e gatos, os quais podem preda e afugentar muitas espécies silvestres, existem alguns poucos remanescentes naturais associados às áreas abertas de cerrado, porém, bastante alterados. A presença destes remanescentes aponta a necessidade de um Plano de Supressão de Vegetação e, conseqüentemente, de um Subprograma 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.

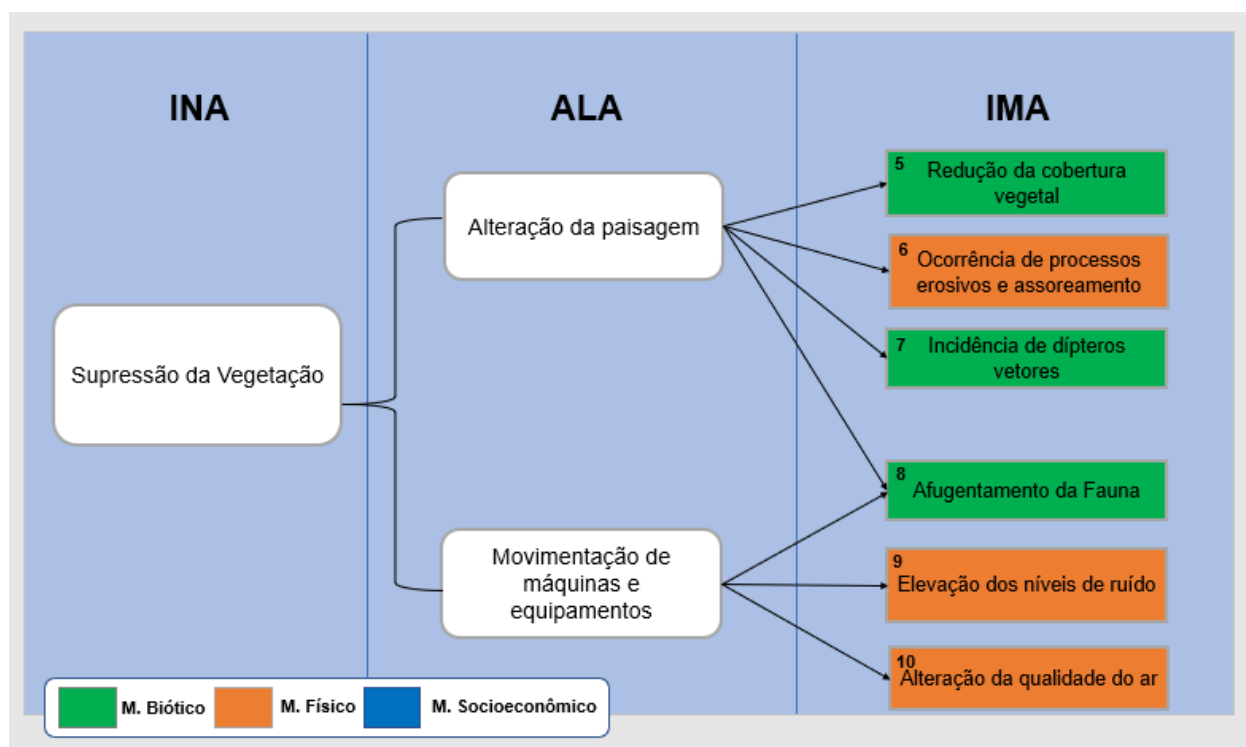


Figura 12.4. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de supressão da vegetação.

Na Tabela 12.5 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Supressão da Vegetação.

Tabela 12.5. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Supressão da Vegetação.

Impacto		Descrição	Magnitude				
			Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
IMA 5	Redução da cobertura vegetal	Supressão da vegetação arbórea e herbácea para implantação do parcelamento de solo.	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
IMA 6	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento	Com a exposição do solo há tendência de ocorrerem processos erosivos com carreamento de sedimentos para o córrego.	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Temporário
IMA 7	Incidência de dípteros vetores	Risco de aumento da proliferação de vetores devido a antropização da área	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Permanente
IMA 8	Afugentamento da fauna	Fuga da fauna local devido aumento do fluxo de pessoas e veículos	Negativo	Indireto	Local	Imediato	Permanente
IMA 9	Elevação dos níveis de ruído	Aumento do ruído devido a utilização de motosserras, caminhões e máquinas para limpeza da área.	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

Impacto		Descrição	Magnitude				
			Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
IMA 10	Alteração da qualidade do ar	Emissão de particulados devido a ação dos ventos no solo exposto e operação dos maquinários	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

12.4 TERRAPLANAGEM E INSTALAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Uma vez que as áreas se encontram preparadas para as atividades civis, tem-se início as obras de terraplanagem. Neste ponto é realizado o nivelamento do terreno, tornando-o apto a receber as obras de infraestrutura. Esse processo envolve a movimentação 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 promovidas nesta etapa será realizada na área afetada pela supressão vegetal. Esta ação afetará a dinâmica do escoamento da água superficial, alterando o seu escoamento e sua infiltração. A alteração do escoamento superficial fará com que processos erosivos sejam desenvolvidos pontualmente. A compactação dos solos fará com que se tenha diminuição da infiltração da água nestes pontos, alterando a dinâmica das águas subterrâneas.

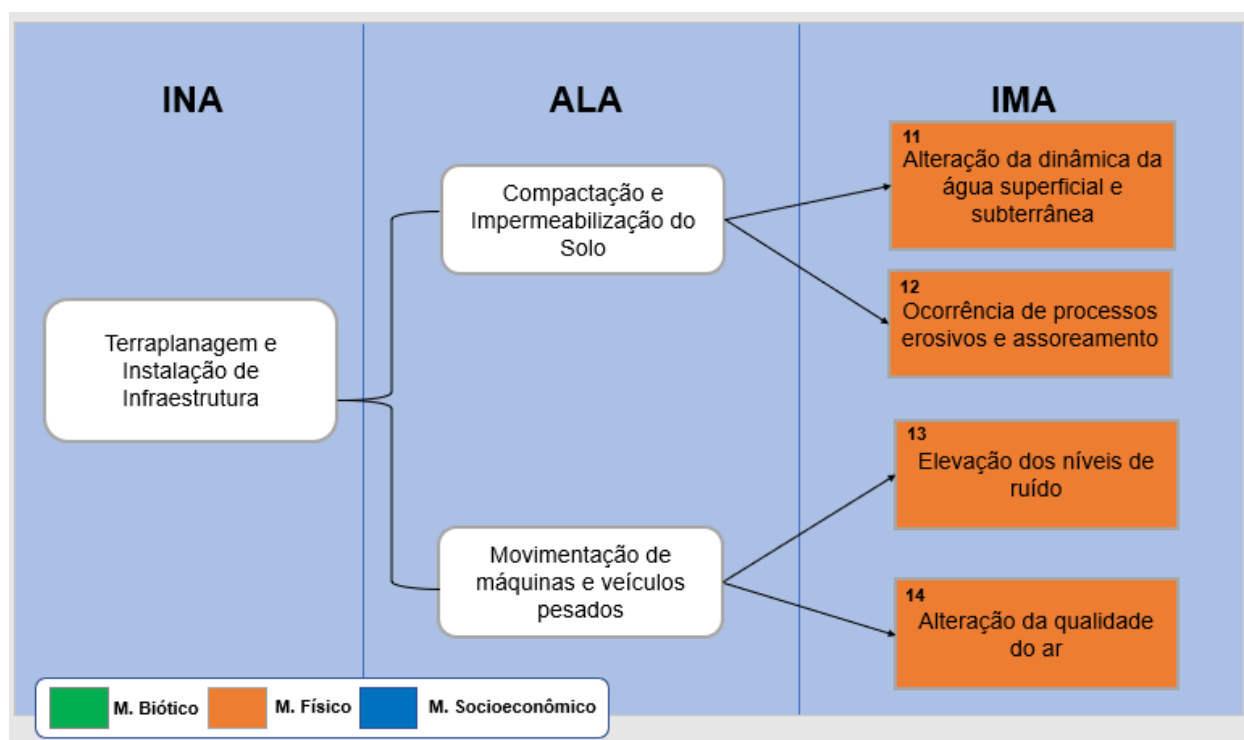


Figura 12.5. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.

Na Tabela 12.6 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.

Tabela 12.6. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura.

Impacto		Descrição	Magnitude				
			Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
IMA 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	Negativo	Direto	Local	Imediato	Permanente
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.	Negativo	Indireto	Local	Mediato	Temporário
IMA 13	Elevação dos níveis de ruído	Aumento do ruído devido a presença de caminhões e máquinas para nivelamento do terreno e abertura de valas.	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário
IMA 14	Alteração da qualidade do ar	Emissão de particulados devido a movimentação de solo e operação dos maquinários	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

12.5 OBRAS CIVIS E OCUPAÇÃO

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 edificada.

Por ser desenvolvida separadamente nos lotes, essa atividade envolve número significativo de profissionais, afetando positivamente na geração de postos de serviço. Atividades como pedreiro, serralheiros, pintores, ladrilheiros, auxiliares de serviços gerais, entre outros serão os postos com maior demanda. Entretanto, a quantidade de profissionais dependerá da velocidade de andamento das obras.

A ocupação das moradias ocorrerá após a liberação pelos responsáveis pelas obras e pela Administração Pública, pela emissão do habite-se. Nesta etapa haverá incremento da população local. Além dos moradores, as características da ocupação proposta mostram que haverá demanda por profissionais de segurança, jardinagem, serviços gerais por parte do condomínio e profissionais de serviços domésticos (empregada doméstica, babá, cuidador de idosos) por parte dos residentes.

Haverá aumento do fluxo de veículos de passeio e demanda por transporte público, início da operação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, entre outros. Esses sistemas, por serem independente, não sobrecarregarão a infraestrutura existente, entretanto demandarão de profissionais para sua operação e monitoramento.

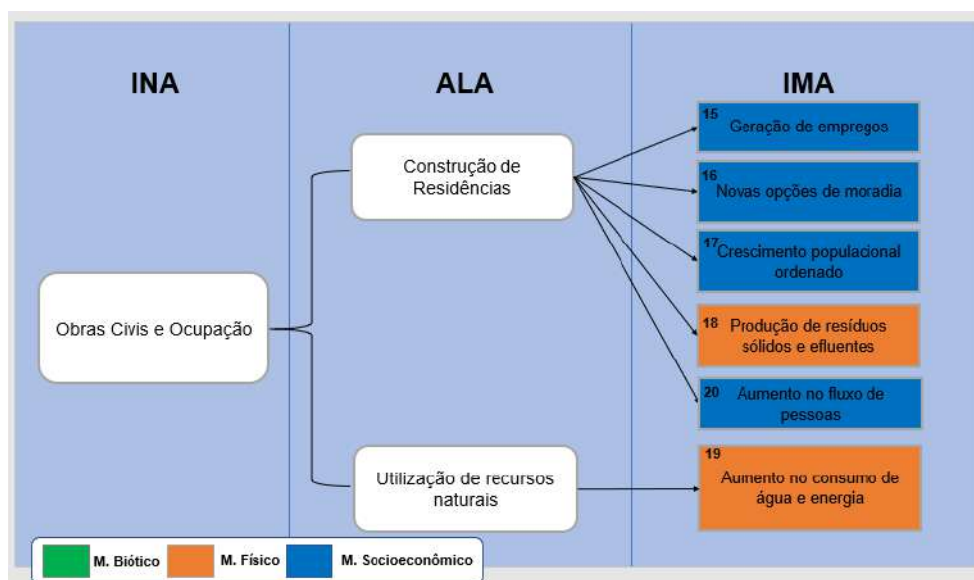


Figura 12.6. Fluxo Relacional de Eventos Ambientais para a intervenção ambiental na etapa de Obras Civis.

Na Tabela 12.7 são apresentados o descritivo e classificação da magnitude dos impactos esperados na etapa de etapa de Obras Civis e Ocupação.

Tabela 12.7. Descrição dos impactos relacionados a etapa de Obras Civas e Ocupação.

Impacto		Descrição	Magnitude				
			Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência
IMA 13	Geração de empregos	Espera-se a criação de postos de trabalho para suprir a mão de obra necessária para o segmento da construção civil	Positivo	Direto	Regional	Imediato	Temporário
IMA 14	Novas opções de moradia	Haverá um aumento da oferta de lotes e casas para a população de Planaltina em uma área totalmente regularizada	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
IMA 15	Crescimento populacional ordenado	Instalação da população em local de acordo com os zoneamentos urbanos e ambiental e com capacidade de suporte dos serviços de infraestrutura	Positivo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
IMA 15	Produção de resíduos sólidos e efluentes	Devido a atividade de construção civil haverá a geração de resíduos sólidos de diversas classes e efluentes sanitários	Negativo	Direto	Local	Imediato	Temporário

Impacto	Descrição	Magnitude					
		Sentido	Forma de Incidência	Distributividade	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	
IMA 16	Aumento no Fluxo de Pessoas	Aumento no fluxo de veículos e demanda por transporte público	Negativo	Direto	Regional	Mediato	Permanente
IMA 17	Aumento no consumo de água e energia	Consumo relacionado a atividade de construção civil e que será um aumento na demanda para o setor	Negativo	Indireto	Local	Imediato	Temporário

Tabela 12.8. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais

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								
Instalação e Operação	Planejamento das Intervenções de Infraestrutura																	
	S	IMA 1	Aumento do conhecimento científico da área de estudo	x			x		x	x		x		4	4	4	64,00	
	S	IMA 2	Geração de expectativas	x		x		x		x		x		3	4	4	48,00	
	S	IMA 3	Aumento da arrecadação tributária	x			x		x	x		x		3	4	3	36,00	
	S	IMA 4	Valorização Imobiliária	x		x		x		x		x		3	3	4	36,00	
	Supressão da Vegetação																	
	B	IMA 5	Redução da cobertura vegetal		x	x		x		x		x		2	5	2	-20,00	
	F	IMA 6	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento		x		x	x			x		x		1	2	4	-8,00
	B	IMA 7	Incidência de dípteros vetores		x		x	x			x	x		2	3	3	-18,00	
	B	IMA 8	Afugentamento da Fauna		x		x	x		x		x		3	3	5	-45,00	
	F	IMA 9	Elevação dos níveis de ruído		x	x		x		x			x	3	2	2	-12,00	
	F	IMA 10	Alteração da qualidade do ar		x	x		x		x			x	3	2	2	-12,00	
	Terraplanagem e Instalação de Infraestrutura																	
	F	IMA 11	Alteração da dinâmica da água superficial e subterrânea		x	x		x		x		x		4	3	4	-48,00	
	F	IMA 12	Ocorrência de processos erosivos e assoreamento		x		x	x			x		x	1	1	4	-4,00	
	F	IMA 13	Elevação dos níveis de ruído		x	x		x		x			x	3	2	2	-12,00	
	F	IMA 14	Alteração da qualidade do ar		x	x		x		x			x	3	2	2	-12,00	
	Obras Cíveis e Ocupação																	
	S	IMA 15	Geração de empregos	x		x			x	x			x	4	4	5	80,00	
	S	IMA 16	Novas opções de moradia	x		x			x		x	x		4	5	5	100,00	
	S	IMA 17	Crescimento populacional ordenado	x		x			x		x	x		4	4	5	80,00	
	F	IMA 18	Produção de resíduos sólidos e efluentes		x	x		x		x			x	3	4	3	-36,00	
	S	IMA 19	Aumento no fluxo de pessoas		x	x			x		x	x		4	4	5	-80,00	
	F	IMA 20	Aumento no consumo de água e energia		x		x	x		x			x	2	4	4	-32,00	
															Total	105,00		

13 MEDIDAS MITIGADORAS OU COMPENSATÓRIAS

13.1 MEIO FÍSICO

13.1.1 Ocorrência de Processos Erosivos e Assoreamento

Para minimizar este impacto, relacionado à supressão da vegetação e à impermeabilização de áreas, é importante que o contorno natural da topografia seja aproveitado e incorporado aos desenhos arquitetônicos das obras. Pela localização do empreendimento ser em uma área plana, será um impacto de baixa probabilidade. De toda forma, medidas de monitoramento deverão ser realizadas principalmente na etapa de terraplanagens, fundação e escavação para tubulações enterradas. O ponto de lançamento de drenagem pluvial deverá ser avaliado e contar com sistema de dissipação de energia.

As ações e procedimentos a serem realizados a fim de evitar e/ou mitigar os processos erosivos na área do empreendimento serão monitorados na implantação do Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (item 14.1).

13.1.2 Elevação dos níveis de ruído

Os potenciais efeitos do ruído da construção civil na vizinhança de obras podem ser divididos em impactos de curto prazo e de longo prazo. Os de curto prazo resultam do ruído gerado pelos equipamentos durante a construção e os de longo prazo, estão associados com o ruído do tráfego futuro gerado pelo funcionamento do empreendimento.

O ruído gerado por equipamentos de construção, incluindo movimentação de terra, motores e outros equipamentos utilizados em uma construção, podem atingir níveis elevados. Estes ruídos nos diversos estágios de uma obra da construção civil foram avaliados por Maroja e Garavelli, 2011 para a Cidade de Águas Claras (Tabela 13.1).

Tabela 13.1. Nível de ruído para as diferentes etapas de edificação.

Estágio da obra	Lmin dB(A)	L90 dB(A)	Leq dB(A)	L10 dB(A)	Lmax dB(A)
(i) terraplanagem e escavação e (ii) fundações	61	60	71	72	85
(iii) estrutura;	54	58	65	67	80
(iv) acabamento.	52	55	62	64	77

Fonte: Maroja e Garavelli, 2011.

Os resultados mostraram valores com pico variando entre 77 à 85 dB (Maroja e Garavelli, 2011), semelhante ao obtido por SCWA, 2010, que observou picos entre 79 e 88 dB(A). Os níveis de pressão sonora variam dependendo da etapa, as mais ruidosas foram (i) terraplanagem e escavação e (ii) fundações, seguida da fase da construção da (iii) estrutura e finalmente pelo (iv) acabamento.

A atenuação promovida pela distância da fonte é dada pela equação

$$L_p = L_w - 20\log R - 11$$

Onde:

L_p – nível sonoro a uma distância R .

L_w – nível sonoro na fonte.

R – Distância.

Desta forma, a distância para atenuação da atividade mais ruidosa, de 85 dB, para que a mesma atenda a exigência da NBR 10151/2003, que estabelece nível de ruído de 55 decibéis em área predominantemente urbana, é de 9 metros.

$$55 = 85 - 20\log R - 11\text{dB}$$

$$\log R = 19/20$$

$$R = 8,91 \text{ metros}$$

Tabela 13.2: Nível de critério de avaliação para ruído em ambientes externos (NBR 10151/2003).

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

Para o conforto dos operários, recomenda-se a adoção de medidas de conforto ocupacional, pela utilização de equipamentos com certificados quanto a potência sonora ou, na ausência destes, de equipamentos modernos menos ruidosos possíveis. Os trabalhadores da obra deverão utilizar os devidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), neste caso, protetores auriculares. As atividades ruidosas deverão ser realizadas sempre em horário comercial. Deverão ser adotadas rotinas sistemáticas de fiscalização dos níveis de ruído a fim de verificar adequação com a legislação específica.

Este impacto deve ser monitorado na implantação do empreendimento conforme Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Ruído (item 14.3).

13.1.3 Alteração da qualidade do ar

A alteração da qualidade do ar é um impacto que acompanha praticamente todo o período de implantação do empreendimento. Será mais fortemente percebido na etapa de terraplanagem e implantação da infraestrutura. Para a sua mitigação recomenda-se a adoção de medidas que minimizem o aporte de particulados na atmosfera. Os métodos úmidos são conhecidos por atuarem de forma eficaz neste problema. Nos processos de

terraplanagem, além de se reduzir a emissão de particulados, o uso de água é indicado para aumentar a compactação do solo. Nos procedimentos de britagem e perfuração, a água atua na refrigeração do equipamento e na redução das emissões.

Para o funcionamento de máquinas e veículos à diesel, todos os equipamentos utilizados deverão ser homologados e certificados quanto ao índice de fumaça (opacidade) em aceleração livre, através do procedimento de ensaio descrito na Norma NBR-13037 - Gás de Escapamento Emitido por Motor Diesel em Aceleração Livre - Determinação da Opacidade regulamentado pela Resolução Conama nº 16/95.

As ações e procedimentos a serem realizados a fim de minimizar os impactos na qualidade do ar são detalhadas no Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas (item 14.2).

13.1.4 Alteração na dinâmica da Água Superficial e Subterrânea

A impermeabilização promovida pela implantação do empreendimento fará com que parte da água que infiltrava no solo passe a escoar superficialmente. Essa água será captada pela rede de drenagem e encaminhada para as bacias de retenção e lançamento do ribeirão Santa Maria.

Também haverá diminuição do volume de água infiltrada. A sua mitigação será feita pela manutenção de áreas verdes que favoreçam a infiltração, como áreas gramadas levemente rebaixadas e parte da área da gleba que se encontra em área rural.

Este impacto também será monitorado e controlado durante as atividades previstas pelo Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras.

13.1.5 Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes

Os resíduos da construção civil deverão ser segregados e destinados conforme a Resolução Conama nº 307/2002 e armazenados temporariamente na área da obra, seguindo para Unidade de Recebimento de Entulho (URE), botas foras regularizados, não podendo ser dispostos em área pública.

A Lei Distrital n.º 5.418/14, instituiu a Política Distrital de Resíduos Sólidos. Seu conteúdo estabelece a base da gestão de resíduos sólidos no Distrito Federal em consonância ao que dispõe a Lei federal 12.305/2010, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre os procedimentos, as normas e os critérios referentes ao manejo dos resíduos sólidos no território do Distrito Federal e a previsão da elaboração do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PDGIRS).

Assim, mitigação deste impacto será realizada pela correta destinação dos resíduos gerados, a ser realizada em um Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil para o empreendimento.

13.1.6 Aumento no consumo de água e energia

Com o início da atividade de construção civil tem-se o aumento no consumo de recursos naturais como energia e água. A previsão inicial é que a captação de água será feita por meio de poços tubulares, até que o sistema Corumbá atenda a região, de todo modo se faz necessário um cuidado maior com o consumo exacerbado desses recursos naturais e desperdícios

As medidas de mitigação e controle indicadas para esse impacto está na realização de campanhas informativas sobre a importância desses recursos e sua economia e monitoramento dos equipamentos de captação para controlar vazamentos.

13.2 MEIO BIÓTICO

13.2.1 Redução da Cobertura Vegetal

A supressão da vegetação será realizada em toda a gleba. As áreas passíveis à supressão da vegetação classificadas como remanescentes de vegetação nativa somam 3,94 ha (1,24 ha de Cerrado Sentido Restrito ralo + 2,70 ha de Cerrado Típico) e as áreas classificadas como Árvores Isoladas somam 40,7 hectares.

A mitigação deste impacto será realizada conforme descrito no Plano de Supressão da Vegetação e a compensação florestal será executada conforme especificado no Termo de Compromisso de Compensação Florestal.

13.2.2 Incidência de dípteros vetores

A espécie *Lutzomyia longipalpis*, com 284 indivíduos capturados, refere-se à cerca de 79% do número total de indivíduos capturados e é considerada como vetor mais importante para a leishmaniose visceral. Já a espécie *Lutzomyia whitmani* (10% do total de indivíduos) se apresenta como vetor mais importante para a leishmaniose cutânea (VILELA *et al.*, 2011). Dados recentes indicam que, embora *Lutzomyia longipalpis* seja comum em áreas urbanas e rurais do bioma Cerrado (VILELA *et al.*, 2011), é encontrada com mais frequência em áreas urbanas periféricas (VILELA *et al.*, 2011, ANDRADE-FILHO *et al.*, 2004). Dentre os principais fatores responsáveis pela adaptação dessa espécie às áreas antropizadas, estão as condições favoráveis para o estabelecimento de sítios reprodutivos e a plasticidade alimentar dos adultos (MAIA-ELKHOURY *et al.*, 2008).

Todos os sítios considerados no presente estudo contêm recursos favoráveis tanto para alimentação (humanos e animais) quanto para o estabelecimento de sítios reprodutivos. Como exemplo desses recursos estão frutos em decomposição, depósitos de lixo com acúmulo de água e corpos d'água poluídos com baixo teor de oxigênio.

A espécie *L. whitmani* é o vetor da leishmaniose mais bem adaptada a diferentes condições climáticas e está presente em diversos biomas brasileiros (Floresta Amazônica, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica) (COSTA *et al.*, 2007). Essa espécie utiliza tanto os ambientes intradomiciliares quanto peridomiciliares (ANDRADE-FILHO *et*

al., 2004) com presença de cães, fatores estes que explicam sua ocorrência no Sítio Amostral 1.

Vale ressaltar que anteriormente a *L. whitmani* era associada com maior frequência à ambientes de mata de galeria (VEXENAT, 1991), padrão diferente do atualmente observado. Isso nos leva a reconhecer a importante influência do ambiente antrópico sobre o comportamento dessa espécie, sugerindo que a transmissão da leishmaniose tegumentar no DF pode acontecer associada à atividade peridomiciliar e não unicamente às atividades ocupacionais e de lazer, como anteriormente caracterizado nessa região. Embora os casos de leishmaniose no Distrito Federal sejam esporádicos (CARVALHO *et al.*, 2010), a presença do vetor *L. whitmani*, somada ao grau de ocupação humana na presente localidade e à presença de sítios favoráveis à manutenção das populações dessa espécie, deve ser considerada como importante fator de risco para a população regional.

Recomenda-se, portanto, o monitoramento da população canina, uma vez que a doença nesses animais precede os casos em humanos. Em aumento da incidência de leishmaniose na população humana, recomenda-se a integração entre o controle químico dos mosquitos vetores (inseticidas) e a eutanásia dos cães infectados, uma vez que estes métodos reduzem entre 24% a 39% as chances de infecção em humanos.

Outro grupo de importância de interesse médico são os Culicidae, representado no presente estudo por *Culex quinquefasciatus* e outros três morfotipos capturados, que estão associados à transmissão de diversos flavi e arbovírus (Vírus: Flaviviridae) que causam meningite e diferentes tipos de encefalites (DIBO *et al.*, 2011; CAMPBELL *et al.*, 2002). Esse grupo se desenvolve em criadouros altamente poluídos e com baixos níveis de O₂, os quais são praticamente livres de inimigos naturais (DIBO *et al.*, 2011). Características, estas, que são presentes no Sítio Amostral 2, onde seis dos oito indivíduos foram capturados (75%).

Recomenda-se que seja aplicado na região o Manejo Integrado de Vetores. Tal prática consiste em diferentes métodos com principal objetivo na manutenção de 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 das obras, 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, período 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, em especial, do Ribeirão Santa Maria. 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.

13.2.3 Afugentamento da fauna

Com o início das obras, quando as máquinas e caminhões estiverem em operação, ocorrerá afugentamento da fauna. Embora essa ação seja favorável do ponto de vista da viabilidade dos indivíduos, eventualmente estes indivíduos poderão colidir com veículos e obstáculos, podendo vir a óbito. Para minimização deste impacto, a fase de supressão da vegetação deverá ser realizada com os devidos cuidados para se viabilizar o resgate, caso seja necessário, e para evitar que haja atropelamentos. As ações necessárias para a correta realização desta atividade será objeto do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (item 14.6)

Mastofauna

Para o grupo da Mastofauna, principalmente de médios e grandes, as áreas de vida são relativamente grandes, necessitando, além de fragmentos bem conservados, de uma heterogeneidade na paisagem, ou seja, um quantitativo maior de fragmentos próximos, mesmo não existindo conexões diretas entre eles. A perda de um único indivíduo da Mastofauna de porte médio a grande, por qualquer razão que seja, pode acarretar extinções locais, podendo alterar de forma abrupta as relações ecológicas existentes.

Quanto às espécies registradas em campo, *Leopardus tigrinus* (Figura 9.72) e *Procyon cancrivorus* (Figura 9.75), apesar de aloantrópicas e sofrerem diretamente com os impactos citados anteriormente, possuem boa capacidade de deslocamento e, provavelmente, utilizarão os remanescentes amostrados como rotas para a dispersão, o que as exime de impactos diretos relacionados à implantação do empreendimento.

Já para a espécie *Didelphis albiventris*, diante de sua pouca capacidade de deslocamento e de sua classificação como periantrópica (espécie que também utiliza espaços ocupados pelo homem), os impactos serão diretos e indiretos, tanto na fase de instalação como de operação do empreendimento.

As espécies *Cerdocyon thous* e *Lycalopex vetulus* (Figura 9.71) são espécies aloantrópicas estritamente terrestres e associadas às áreas abertas, que se deslocam por longas distâncias. Em função da localização do empreendimento (próximo de áreas protegidas) e do tamanho e da qualidade dos habitats presentes nas áreas de estudo, pode-se associar os registros de ambas as espécies à funcionalidade dos remanescentes amostrados como rotas para a dispersão. Pode-se dizer que ambas as espécies estão mais susceptíveis à impactos indiretos relacionados, principalmente, ao aumento do fluxo de veículos na região e o consequente aumento da incidência de atropelamentos.

Para as espécies *Dasybus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*, a primeira com preferência por ambientes florestais e a segunda por áreas abertas, estas são classificadas como semifossoriais no quesito deslocamento. Assim como *Cerdocyon thous* e *Lycalopex vetulus* (Figura 9.71), possuem uma boa capacidade de deslocamento, com sua área de vida variando para o *Dasybus novemcinctus*, de 3 ha a 15 ha, e para *Euphractus sexcinctus* de 3 ha a 900 ha (SIGRIST, 2012). Para estas espécies os impactos podem ser considerados diretos e indiretos e estão associados à perda de habitats, aumento do fluxo de veículos na região e o consequente aumento da

incidência de atropelamentos e aumento da caça, uma vez que são espécie cinegéticas, muito cobiçadas por caçadores e comumente utilizadas como alimento pela população.

A espécie *Callithrix penicillata*, única espécie classificada como arborícola no quesito locomoção, depende da presença de árvores e arbustos para a manutenção de suas populações. Classificada como periantrópica, os efeitos para esta espécie podem ser considerados diretos e indiretos, relacionados à perda de habitat e os indiretos relacionados ao aumento do fluxo de pessoas na região, aumentando a pressão sobre as populações no tocante à caça predatória e tráfico de animais silvestres.

Herpetofauna

Para o grupo da Herpetofauna, especificamente os anfíbios, as espécies, em sua maioria, são dependentes de microhabitats específicos, principalmente relacionados à presença/ausência de água. A região do empreendimento é certamente influenciada pela sua inserção biogeográfica, possibilitando a ocorrência de espécies típicas de Cerrado, mesmo com o processo avançado de urbanização na divisa com o estado do Goiás e tendo como barreiras a rodovia federal BR 040 e a rodovia distrital DF 290. A combinação de fatores geográficos (inserção biogeográfica do DF) e ecológicos (heterogeneidade ambiental dos sítios amostrais) possibilita que a área de influência abrigue uma Herpetofauna expressiva.

Quanto aos impactos diretos ao grupo, estes estão relacionados à perda de habitats e da diversidade de espécies locais, associados às atividades de supressão vegetal, terraplenagem e demais alterações ambientais advindas de seu processo de instalação. Quanto aos impactos indiretos, estes podem ocorrer em função do mal gerenciamento e disposição de resíduos, bem como da utilização de sistemas temporários/permanentes de tratamento ou armazenamento de efluentes ineficientes.

A implantação de um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, tanto durante a fase de implantação como de operação, torna-se imprescindível, uma vez que a qualidade da água pode interferir significativamente na presença/ausência de determinadas espécies. Este programa tem por objetivo prevenir e identificar alterações abruptas nas relações ecológicas existentes e proporcionar ações e estratégias para a manutenção da biodiversidade.

Destaca-se a importância do Ribeirão Santa Maria e sua vegetação marginal para o grupo Herpetofauna, uma vez que abrigam 19 das 20 espécies registradas no estudo. Com base na sua funcionalidade natural como corredor/conector ecológico, sugere-se que as ações de conservação a serem estabelecidas sejam voltadas para a manutenção de sua vegetação, facilitando as trocas gênicas, a movimentação da biota e proporcionando qualidade na oferta de refúgio, proteção e alimento.

Avifauna

Para a Avifauna é necessário, além de fragmentos bem conservados, um mínimo de conexão com outras áreas, uma vez que as características biológicas e comportamentais

de muitas das espécies é que determinam o grau de isolamento de suas populações. As aves, por se tratar de grupo com enorme gama de espécies e bem diversificado no quesito ocupação de habitats, possuem maior aptidão na realização de trabalhos que abrangem vários aspectos, como por exemplo, distribuição geográfica, partição de habitat, dieta e reprodução e são frequentemente utilizadas para definir áreas prioritárias para conservação, como também, realização de diagnósticos mais precisos (MATTER *et al.*, 2010).

Em função da ADA apresentar-se extremamente alterada, com poucos remanescentes naturais (áreas abertas de Cerrado), também alterados, pode-se afirmar que as populações diretamente afetadas pela implantação do empreendimento são compostas por espécies consideradas generalistas, mais adaptadas a diferentes recursos e condições e facilmente enquadradas nos modelos que descrevem a estrutura espacial das populações. Fato relevante a ser considerado está na qualidade na mata de galeria do Ribeirão Santa Maria, a qual apresenta-se extremamente alterada e descontínua, corroborados pelos dados obtidos na 1ª e 2ª campanha.

Dessa maneira, para a conservação desse grupo também envolverá ações no Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna e Programa de Educação Ambiental.

13.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

13.3.1 Aumento do conhecimento científico da área de estudo

Os estudos ambientais são documentos técnicos realizados por profissionais habilitados para levantamento de informação das áreas submetidas a processo de licenciamento ambiental. São compostos por equipe multidisciplinar que avaliam, por solicitação do órgão licenciador competente e expressos em Termo de Referência as informações necessárias para emissão de parecer quanto à viabilidade de implantação do empreendimento o qual se deseja instalar no local.

No caso específico deste estudo, no que se refere ao meio físico, foram levantados dados primários de geologia, pedologia, geotecnia e topografia. Quanto ao meio biótico foi realizado levantamento de dados primários de fauna e flora que caracterizaram a região do empreendimento.

13.3.2 Geração de Expectativas

Estes Impactos associam-se à expectativa gerada pela comunidade, e em especial à comunidade próxima ao empreendimento, quanto ao que será de fato implantado. A comunidade se ressentida da falta de informações que possam sanar suas dúvidas e incertezas quanto ao sucesso do empreendimento e de um canal adequado para uma maior participação no processo. A mitigação deste impacto deverá ser feita pela abertura de um canal de comunicação com a comunidade próxima, com a disponibilização de um contato telefônico, canal de mensagens e e-mail.

No Programa de Educação Ambiental (item 14.7) estão previstas atividades que envolverão a comunidade e/ou os líderes da comunidade como uma medida mitigadora deste impacto.

13.3.3 Aumento da Arrecadação Tributária

Tanto nas etapas de implantação do empreendimento quanto na sua ocupação, haverá uma demanda por produtos e serviços especializadas de diversos setores, o que impulsionará o desenvolvimento econômico na aquisição dos insumos e contratação de mão de obra, consequentemente aumentará a arrecadação por meio de impostos e taxas.

Com os acréscimos tributários, espera-se que haja um impulso sobre os investimentos regionais, assim, sugere-se atuação do setor público para o atendimento de ações prioritárias da região. Sobretudo, deve-se garantir que a atuação seja realizada com a participação popular, uma vez que a aplicação dos recursos deve atender aos anseios do público beneficiário.

13.3.4 Valorização Imobiliária

Prevê-se que, a partir da implantação do Residencial Fazenda Santa Maria tenha início um processo de valorização dos imóveis sob a expectativa de crescimento e desenvolvimento local. Como consequência, os lotes terão um valor agregado em função do possível desenvolvimento e infraestrutura a serem estabelecidos na região. Sugere-se a promoção de ações de divulgação relacionadas ao empreendimento para impulsionar melhorias para esta região e fomentar uma maior oferta de comércio e equipamentos públicos comunitários.

13.3.5 Geração de Empregos

A construção civil é um dos ramos da economia que mais absorve trabalhadores, na sua maioria com baixo índice de escolaridade e qualificação profissional, quando comparado com outros setores CBIC (2012). O quantitativo da mão-de-obra a ser gerada dependerá do cronograma de execução das obras, da tecnologia construtiva adotada e do nível de automação utilizado.

O impacto principal está na contratação de mão-de-obra, aqui interpretado sob o seu caráter positivo de geração de empregos e massa salarial correspondente. Do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida por mão-de-obra técnica qualificada externa (engenheiros, topógrafos, mestres de obra, encarregados e pessoal administrativo), priorizando a contratação de funcionários pertencentes ao quadro fixo das empreiteiras que venham a ser contratadas. As demais funções, correspondentes à mão-de-obra de menor qualificação, devendo ser preenchidas, preferencialmente, por pessoal residente na proximidade da região do empreendimento, o que circunscreve o âmbito da ação da área de influência indireta, como Gama, Novo Gama e Valparaíso de Goiás.

13.3.6 Novas Opções de Moradia

Por ser um parcelamento de solo totalmente regularizado e com infraestrutura urbana prevista, localizado próximo a duas das principais rodovias de circulação do Distrito Federal o interesse para a aquisição de uma unidade será maior e isso impulsionará o segmento imobiliário por ofertar lotes para comercialização em uma zona urbana que está em expansão, sendo um impacto positivo, principalmente para a população de Santa Maria e proximidades. A potencialização deste impacto está relacionada a divulgação do empreendimento em suas fases iniciais.

13.3.7 Crescimento Populacional Ordenado

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial instituiu que a área em que o parcelamento de solo urbano será instalado compreende uma Zona Urbana de Expansão e Qualificação, tão logo é passível para ser ocupada por habitações regularizadas e assim prevenir ocupações irregulares de solo.

A ocupação está condicionada a disponibilidade hídrica da região, tendo em vista que inicialmente o abastecimento de água será feito por meio da captação de água subterrânea, assim como capacidade de fornecimento de energia elétrica pela CEB, captação e tratamento do esgoto doméstico pela Caesb, suporte do sistema viário e outorga para lançamento de águas pluviais e assim instalar o empreendimento de acordo com as diretrizes dos órgãos reguladores.

13.3.8 Aumento do Fluxo de Pessoas

Este impacto será sentido na fase de implantação do empreendimento, quando haverá aumento do fluxo de operários e máquinas. O fluxo de operário se dará em direção à DF-295 e DF-495, nos horários de entrada e saída do turno de trabalho. O fluxo automotivo será incrementado pelo fluxo de veículos de serviço e manutenção do empreendimento, além de funcionários. Na fase de operação, haverá incremento do número de viagens em função da ocupação dos imóveis, do trânsito de funcionários da área comercial e de prestadores de serviços.

Neste sentido foi solicitado pelo DER a elaboração de estudo quanto ao impacto de trânsito para verificar as interferências na capacidade do sistema viário e se necessário propor instrumentos de controle para redução deste impacto.

13.3.9 Alteração da Paisagem

Com a implantação do empreendimento haverá realocação dos recursos naturais, modificando as configurações do ambiente natural. Isso se dará pela supressão da vegetação, terraplanagem e implantação do sistema viário e edificações. Essas ações alterarão a paisagem atual, formada por misto de elementos naturais e não naturais, para uma paisagem urbanizada. Este é um impacto que não poderá ser evitado, mas será compensado por meio do instrumento da compensação florestal e ambiental que possibilitará a recuperação de áreas com uma maior relevância ecológica.

14 PLANOS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

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, o Plano de Monitoramento e Controle Ambiental compreende os programas ambientais que apresentam 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 empreendimento.

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.

14.1 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS OBRAS

As obras de engenharia, em geral, interferem no meio ambiente com atividades potencialmente impactantes aos meios físico, biótico e antrópico. A fiscalização e o acompanhamento das obras permitem identificar problemas ou inadequações com os padrões ambientais ou com a legislação. Portanto, o monitoramento das atividades de obras é necessário, tendo em vista que possibilita a percepção de falhas ou inconformidades na execução das ações previstas para evitar, minimizar ou mitigar os impactos ambientais.

O 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.

14.1.1 Objetivos

- Assegurar o cumprimento das medidas mitigadoras e compensatórias, das especificações técnicas, das normas, das condicionantes ambientais e da legislação;
- Gerenciar o acompanhamento das intervenções das obras capazes de causar impactos negativos significativos ao meio ambiente;
- Fiscalizar a implantação dos demais programas ambientais dentro do canteiro de obras, garantindo o cumprimento das medidas de controle propostas;
- Garantir condições ambientais adequadas no local de implantação das obras e nas áreas do entorno;

- Adotar cuidados e medidas que evitem ou corrijam imprevistos que possam ocorrer ao longo do processo construtivo evitando prejuízos ao meio ambiente, à população do entorno e ao próprio empreendimento;
- Verificar as alterações ambientais ocorridas e a efetividade das medidas adotadas.

14.1.2 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.

14.2 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

O Programa de Monitoramento e Controle das Emissões Atmosféricas 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 veículos 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.

14.2.1 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.

14.2.2 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 estiver 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.

Também deverão ser realizadas campanhas de medição de qualidade do ar. A caracterização deverá ser realizada conforme os padrões e parâmetros definidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) nº 03/1990 e os poluentes atmosféricos a serem analisados deverão ser, no mínimo: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça (FMC), partículas inaláveis (PI), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO) e dióxido de nitrogênio (NO₂).

As campanhas de qualidade do ar deverão ser semestrais. Tendo em vista que para caracterização ambiental da área foi realizada uma campanha de análise da qualidade do ar, esta deverá ser considerada como o marco zero do monitoramento, pois qualifica o ar na área do empreendimento anteriormente a qualquer atividade de obra, sendo, portanto, uma referência dos padrões de qualidade no local antes da implantação do empreendimento.

14.3 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE EMISSÃO DE RUÍDOS

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 Programa de Monitoramento e Controle de Emissão de Ruídos faz-se necessário a fim de manter os níveis de ruídos toleráveis aos trabalhadores da obra e para à população adjacente ao empreendimento durante a fase de instalação.

14.3.1 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 elaboração de medidas mitigadoras ou de compensação;
- Analisar os dados obtidos, promovendo ajustes e implementando medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias, quando necessário;
- Preservar a saúde ocupacional dos trabalhadores das obras.

14.3.2 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 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.

14.4 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A disponibilidade dos recursos hídricos para determinados tipos de uso depende, fundamentalmente, da sua quantidade e sua qualidade. O monitoramento periódico e sistemático é fator primordial para sua adequada gestão, sendo essencial para as ações de planejamento, licenciamento, outorga, fiscalização e enquadramento dos cursos d'água.

14.4.1 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.

14.4.1.1 Objetivos

- Oferecer um levantamento das características da qualidade das águas superficiais próximas ao empreendimento, visando o acompanhamento de parâmetros indicadores da manutenção de sua qualidade;
- Identificar possíveis fontes de contaminação de recursos hídricos superficiais durante a implantação do empreendimento;
- Acompanhar e controlar possíveis efeitos advindos da implantação do parcelamento ou alterações ambientais e corrigir eventuais distorções;
- Subsidiar a formulação de ações de proteção da qualidade das águas superficiais, visando à minimização dos impactos decorrentes das atividades de construção;
- Avaliar a eficácia das medidas de controle implantadas.

14.4.1.2 Medidas de Controle e Monitoramento

Para a avaliação da qualidade da água superficial deverão ser planejadas campanhas de medição, coleta e análise da água no córrego Ribeirão Santa Maria. Para isto deve-se definir e selecionar os locais de coleta, a montante e jusante do ponto de lançamento da drenagem, 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*, publicado pela *American Public Health Association* (APHA), *American Water Works Association* (AWWA) e *Water Pollution Control Federation* (WPCF).

A periodicidade das campanhas de coleta de água deverá ser anual, no período de chuva. Tendo em vista que para caracterização ambiental da área foi realizada uma campanha de análise da qualidade da água no ribeirão Santa Maria, 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 e, de acordo com os resultados alcançados ao longo das campanhas de monitoramento, estes poderão ser excluídos ou poderão ser incluídos novos pontos e/ou parâmetros.

14.4.2 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.

14.4.2.1 Objetivos

- Avaliar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos do empreendimento;
- Detectar eventuais alterações resultantes das ações de implantação do empreendimento;
- Implementar medidas de controle e monitoramento, a fim de subsidiar a formulação de ações de proteção da qualidade da água subterrânea e o planejamento de seu aproveitamento racional.

14.4.2.2 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 trimestrais de medições do nível freático e coletas de água nos poços de monitoramento. Tendo em vista que para caracterização ambiental da área foi realizada uma campanha de análise da qualidade da água em dois poços de duas chácaras localizadas dentro da área do futuro empreendimento, esta deverá ser considerada como o marco zero do monitoramento, que qualifica a água subterrânea na área do empreendimento anteriormente a qualquer atividade de obra, sendo, portanto, uma referência dos padrões de qualidade da água subterrânea antes da implantação do empreendimento. Deverão ser mantidos, no mínimo, os mesmos poços e parâmetros utilizados nesta primeira campanha e, de acordo com os resultados alcançados ao longo das campanhas de monitoramento, estes poderão ser excluídos ou poderão ser incluídos novos pontos e/ou parâmetros.

14.5 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.

14.5.1 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 pelo empreendimento;
- Verificar possíveis impactos ambientais advindos dos resíduos sólidos do empreendimento a fim de subsidiar a formulação e adoção de ações corretivas ou mitigatórias cabíveis.

14.5.2 Medidas de Controle e Monitoramento

Este programa deverá priorizar o incentivo a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos, portanto, sua integração com o Programa de Educação Ambiental é fundamental para a conscientização das possibilidades de reciclagem ou reutilização de alguns resíduos, para que haja uma correta destinação às cooperativas ou usinas de reciclagem e áreas de transbordo e triagem, ou, no caso de resíduos reutilizáveis da construção civil, para que haja um correto reaproveitamento. Esta integração também auxiliará para que o público-alvo deste programa esteja instruído a realizar um adequado manejo e segregação dos resíduos gerados, a fim de viabilizar a correta triagem nos pontos de apoio.

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 nº 307/02 e com a Norma ABNT NBR 10.004/04.

Cada classe de resíduo deverá ser armazenada em lixeiras, recipientes, baias ou bags separadamente, com coloração específica e rótulo identificador, e, no caso dos resíduos da construção civil, deverão ser armazenados em caçambas estacionárias, bombonas ou bags, conforme disposto na Resolução Conama nº 275/01, na NBR 12.235/88 e na NBR 11.174/90.

Os resíduos perigosos (resíduos classe I da NBR 10.004/2004 e resíduos classe D da Resolução Conama nº 307/2002) gerados pelo empreendimento deverão ser armazenados conforme o disposto na NBR 12235/92 a fim de evitar possíveis contaminações do solo e dos recursos hídricos.

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 e deve estar intrinsecamente ligado ao Programa de Controle e Monitoramento Ambiental das Obras (item 14.1).

14.6 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E REGASTE DE FAUNA

As atividades antrópicas que implicam em ações de modificação de paisagens e ecossistemas naturais promovem a alteração de habitats, que por sua vez, modificam a estrutura das comunidades faunísticas. No caso do empreendimento em específico, como se trata de uma área urbana e bastante antropizada, este impacto está basicamente associado ao modo de vida das poucas espécies que ainda habitam no local.

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.

14.6.1 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;
- Contribuir para uma boa gestão ambiental do empreendimento, otimizando a interação do Programa de Proteção a Fauna com os demais subprogramas;
- Orientar a equipe de afugentamento e resgate quanto aos registros e destinações dos animais observados e manejados
- 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.

14.6.2 Medidas de Controle e Monitoramento

Durante o processo de remoção da vegetação, quando as máquinas e caminhões estiverem em operação, as aves já serão afugentadas para áreas de mata mais próximas em busca de refúgio, o que faz com que estas não representem problema algum. O mesmo não ocorrerá com as demais espécies de fauna, que durante o processo ficarão desabrigadas. Estes animais, muitas vezes possuem um ritmo de fuga mais lento e se deslocam pelo solo, portanto, dependendo do caso, poderá ser necessário o resgate destes.

Primeiramente, deverão ser selecionados pontos de soltura que possuam fitofisionomias equivalentes às da Área Diretamente Afetada (ADA) e estejam localizados próximos ao empreendimento. Caso seja necessária intervenção veterinária a algum indivíduo, o animal será destinado ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) do DF, localizado na Floresta Nacional de Brasília, onde deverá receber o atendimento necessário.

A atividade de 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, tocas, caso existentes. E, caso seja necessário o procedimento, este deverá ocorrer naturalmente evitando ao máximo qualquer contato com os animais, sendo que ações de resgate apenas serão realizadas quando for confirmada a impossibilidade de

determinado animal se locomover ou se dispersar por seus próprios meios. Isso pelo fato de muitos animais entrarem em estresse e sofrerem frente às ações de manejo (captura, transporte e soltura).

Os animais resgatados deverão ser triados, pesados, medidos, identificados taxonomicamente, avaliados quanto seu estado de saúde e, se necessário, encaminhados para tratamento veterinário. Estes procedimentos serão realizados no campo próximos aos locais de resgate, onde serão definidos seus destinos.

As Diretrizes Específicas deste Programa Ambiental constarão no Plano Básico Ambiental, que irá compor a etapa da Licença Ambiental de Instalação e seguirão as especificações constantes na Recomendação n.º 6/2021 - IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-VI.

14.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental é um importante instrumento no processo de implantação de qualquer empreendimento com potencial de impactos para o meio ambiente e para a qualidade de vida das populações, sendo uma importante ferramenta de incentivo à cidadania para as comunidades afetadas.

O Programa de Educação Ambiental (PEA) prevê a aplicação de ações que visem à conservação do meio ambiente, por meio da sensibilização de indivíduos e da coletividade, fazendo-os compreender a complexidade da relação sociedade-natureza e agir em favor da prevenção de riscos e danos socioambientais advindos da instalação ou operação do empreendimento.

A participação dos diversos atores sociais na implantação da gestão ambiental de um empreendimento é de vital importância para a adequada implementação dos programas previstos e para realização de ações de prevenção de impactos negativos decorrentes do empreendimento, promovendo uma integração entre a comunidade, o ambiente natural local e o ambiente construído.

14.7.1 Objetivos

- O presente programa tem como objetivo principal implementar ações de sensibilização e capacitação que possam viabilizar a atuação dos diferentes atores sociais envolvidos no projeto em ações de proteção ao meio ambiente e preservação das características socioambientais da área. Outros objetivos deste programa são:
- Proporcionar a disseminação de conhecimentos e habilidades que contribuam para o desenvolvimento de atitudes para a participação individual e coletiva na gestão do uso sustentável e na conservação dos recursos ambientais;
- Garantir a participação dos diferentes atores sociais afetados direta ou indiretamente pela atividade objeto do licenciamento;

- Recomendar formas de conduta aos envolvidos como um todo em relação ao meio ambiente;
- Capacitar, treinar e sensibilizar os agentes envolvidos acerca dos procedimentos ambientalmente adequados ligados às obras;
- Capacitar pessoas para trabalharem conflitos e a integrar conhecimentos, valores, atitudes e ações, buscando a transformação de hábitos e condutas ambientais inadequadas;
- Contribuir para o cumprimento das obrigações previstas na licença ambiental, conforme determinações do órgão ambiental competente e em consonância com as demais legislações pertinentes;
- Criar condições para a participação dos diferentes atores sociais no processo de gestão ambiental.

14.7.2 Medidas de Controle e Monitoramento

O PEA deverá ser formulado e executado em estrito atendimento às políticas públicas e aos instrumentos de gestão ambiental na área de influência do empreendimento, contemplando as exigências e restrições ambientais locais, de modo a evitar e/ou mitigar impactos potenciais advindos do empreendimento.

O PEA será realizado por meio de campanhas de sensibilização, palestras temáticas e capacitações para os diversos atores sociais da área de influência, bem como os colaboradores envolvidos no processo das obras de construção. As ações deverão ser construídas e implementadas em conjunto com os diversos grupos sociais envolvidos, compreendendo a organização de processos de ensino e aprendizagem adequados ao nível de instrução formal de cada grupo e que busquem a participação de todos nas atividades de prevenção, mitigação ou compensação de impactos ambientais.

O responsável pela execução do programa deverá realizar vistorias, articuladas com os responsáveis pelos demais programas ambientais, a fim de conhecer a realidade dos aspectos ambientais e assim diagnosticar os principais problemas e dificuldades relatados, que serão utilizados como temas futuros a serem abordados nas palestras.

- **Oficinas de capacitação**

As oficinas de capacitação têm o intuito de treinar agentes multiplicadores, ou seja, pessoas que tenham interesse ou afinidade com as temáticas abordadas e que exerçam liderança sobre as demais que estejam na área de influência do empreendimento para que possam difundir o conhecimento e as informações fornecidas, tais como representantes de diferentes setores e de cada frente de obra e líderes de comunidade.

A capacitação de técnicos da obra deverá compreender processos de ensino-aprendizagem e reflexão-ação, de forma clara e em linguagem acessível, com enfoque voltado para a resolução de problemas concretos característicos da rotina de suas atividades e para atuação dentro das atividades previstas pelos demais programas ambientais desenvolvidos durante a instalação do empreendimento. Deverá ser

considerado o cronograma das obras para a realização das capacitações, tendo em vista que deverão ser implantadas simultaneamente ao início das obras.

Nas capacitações aos envolvidos na obra pretende-se apresentar os conteúdos relativos às medidas de proteção, restauração e mitigação que estão discriminadas em alguns dos programas de seu interesse direto.

Aos líderes de comunidades deverão ser passadas informações que envolvam os impactos ambientais e as medidas mitigadoras levantados no RIVI para que eles estejam cientes das medidas e estejam capacitados a auxiliarem nas atividades de prevenção à degradação ambiental por parte da comunidade.

- **Palestras Temáticas**

Além da capacitação de técnicos alocados nas frentes de obra, deverão ser realizadas palestras para instrução de operários e funcionários que estarão diretamente envolvidos com as atividades de construção do empreendimento para que realizem suas atividades de modo a prevenir danos ambientais.

Durante as palestras deverão ser apresentados e discutidos todos os programas e medidas mitigadoras/compensatórias deste RIVI, objetivando o entendimento da proposta de monitoramento e controle ambiental da obra por todos os trabalhadores nela envolvidos.

As palestras aos trabalhadores da obra deverão ocorrer semanalmente no início da construção do empreendimento até que sejam passadas todas as informações necessárias que abordem sobre temas relacionados aos potenciais impactos ambientais relativos às atividades das obras, aos demais programas implementados na instalação do empreendimento e às ações que deverão ser tomadas por eles na execução de suas atividades para prevenir danos ao meio ambiente. Após a apresentação de todo conteúdo necessário, as palestras deverão ser mensais, com conteúdo mais abreviado e direto, até a finalização das obras.

15 PLANO DE SUPRESSÃO VEGETAL (PSV)

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 apresentados pelo inventário florestal da vegetação da área, e, às medidas de controle ambiental e de segurança da atividade a serem descritas no presente Plano. Os mecanismos de controle ambiental serão propostos de forma que o processo ocorra em conformidade com a legislação aplicável.

O presente plano descreve as ações e diretrizes que deverão ser seguidas possibilitando minimizar os impactos sobre a vegetação ocorrente na área passível a 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. O objetivo é orientar o processo de supressão da vegetação durante a execução desta atividade, apresentando de forma objetiva um conjunto de ações de gerenciamento e monitoramento desta atividade, para que a mesma 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 do Distrito Federal;
- 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. Inicialmente, deverão ser suprimidas as árvores de maior porte e aproveitamento lenhoso como toras, moirões e toretes, ou seja, aquelas com DAP maior que 20 cm. Essa ação deverá ser realizada com motosserra na menor distância possível do solo e tem por objetivo garantir a integridade desse material e minimizar riscos de acidentes/defeitos nas máquinas.

A retirada do material explorado deverá ser feita manualmente ou com o auxílio de máquinas de pequeno a médio porte. As principais orientações gerais para a supressão da vegetação estão descritas abaixo:

O planejamento da supressão da vegetação deverá considerar o 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).

15.1 RETIRADA E DESTINAÇÃO DE SOLO ORGÂNICO – TOPSOIL

Segundo a Instrução Normativa do IBRAM nº 174/2013 topsoil é todo material resultante do decapeamento da camada superficial, até 40 cm de espessura, do solo de uma área suprimida e que contém uma mescla de banco de sementes, raízes e microfauna/flora do solo, todos os fatores importantes na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo.

A referida Instrução Normativa determina que ao longo da supressão da vegetação, deve ser executada a retirada de toda a cobertura orgânica do solo e gramínea até atingir a superfície de solo livre de materiais indesejáveis, para em seguida, direcionar este material às áreas de revegetação/recuperação ambiental.

Durante as atividades de inventário florestal, foi observado que na área passível à supressão ocorre remanescentes de vegetação nativa e áreas antropizadas. Em ambos os casos as áreas encontram-se sobre forte pressão antrópica, que eventualmente inviabilize a utilização do Topsoil, principalmente pela larga ocorrência de espécies de gramíneas exóticas invasoras verificadas nessas áreas. Portanto, na etapa de

supressão, o responsável técnico pela mesma deve reavaliar essas áreas no intuito de verificar a viabilidade de utilização desse material na recuperação de áreas degradadas.

A retirada do topsoil, caso verifique a viabilidade, seguirá o cronograma da implantação do projeto e deverá se alinhar ao cronograma de obras. Imediatamente após a retirada deste material, o mesmo será direcionado às áreas a serem recuperadas ou em recuperação, ainda a serem definidas. Ressalta-se que as áreas que receberão este material sejam áreas degradadas ou em recuperação, com relevo plano (declividade até 3%), com a seguinte ordem de priorização:

- Áreas mineradas;
- Áreas com solo exposto;
- Áreas cobertas por gramíneas exóticas sem regeneração natural de espécies nativas.

O transporte, deposição e espalhamento do material no local de destino deverá ser feito a cargo do responsável da supressão ou pelo Responsável Técnico dos projetos técnicos de plantio de revegetação/recuperação. Após a destinação final do topsoil, na área a ser recuperada recebedora deste material deverá ser instalada uma placa informando que esta se encontra em processo de recuperação.

15.2 DELIMITAÇÃO DA ÁREA AUTORIZADA À SUPRESSÃO VEGETAL

A primeira etapa do processo de supressão da vegetação e, também, do processo de mitigação dos impactos ambientais, é a delimitação física da área a ser suprimida para a implantação do projeto em tela. A correta demarcação dos perímetros é de extrema importância pois facilita as operações de derrubada ao indicar quais indivíduos serão alvos das atividades, garantindo que somente árvores da poligonal autorizada na ASV, devidamente licenciadas, sejam removidas.

Recomenda-se que a operação de demarcação delimite os perímetros das áreas autorizadas ao desmate utilizando sinalizações de fácil visualização, podendo serem utilizadas estacas, fitas de sinalização, tapumes, barreiras plásticas ou qualquer sinalização similar que exerça essa função. Esta medida deve ser cuidadosamente executada anteriormente à supressão, principalmente nas matas de galeria passíveis à supressão.

Por medida de segurança e para garantir a plena execução dos serviços, a atividade de supressão da vegetação deverá ser executada sob a supervisão de engenheiro florestal habilitado para tal atividade.

15.3 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. Todos os profissionais alocados nas frentes de supressão deverão ter experiência comprovada, bem como deverão estar

devidamente equipados com os EPIs. É imprescindível que a atividade de supressão da vegetação seja executada por operadores de motosserra com experiência comprovada, por meio de treinamento conforme a NR-12 e para utilização de motosserras. A limpeza do estrato rasteiro com remoção das gramíneas, arbustos e cipós deverá ser realizada, quando necessário, antes de iniciar a atividade de supressão vegetal.

As árvores de grande porte ($DAP \geq 20\text{cm}$) deverão ser desbastadas via operações com motosserra e ferramentas manuais complementares, considerando a destinação de aproveitamento do material. Deve-se definir a direção de queda de forma segura, minimizando riscos e evitando a ocorrência de acidentes.

A execução de desmatamento com a utilização de trator de esteiras e/ou pneus, equipados com lâmina frontal, deverão ser antecedidas pelas equipes com motosserras. Esta ação diminui os riscos de acidente de trabalho, além de impactos ambientais e danos diversos.

Antes do início das operações de supressão vegetal, é essencial verificar as medidas de segurança. Abaixo seguem as medidas que deverão ser adotadas durante a atividade de supressão:

- Na área de derrubada devem permanecer somente os operadores e funcionários que estão realizando o trabalho;
- Verificar se a direção de queda recomendada é possível e se existem perigos de incidentes, por exemplo, galhos quebrados pendurados no topo de uma árvore, colmeia de abelha ou caixa de maribondo etc.;
- A queda das árvores deve ser orientada em direção contrária à vegetação remanescente, priorizando direcionar para áreas já desmatadas;
- Remover estruturas diversas, galhos e serrapilheira ou eventuais obstáculos próximos a árvore a ser derrubada;
- Promover a limpeza do pé do tronco a ser abatido, retirando pedras, vegetação herbácea e demais elementos que dificultem ou ofereçam riscos para a operação de supressão;
- Remover os cipós entrelaçados nas copas das árvores para favorecer a derrubada completa das árvores, evitando que a direção da queda seja alterada, além de propiciar um trabalho mais seguro e eficiente;
- Manter uma distância segura entre um operador e outro; no mínimo duas vezes e meia a altura média das árvores ocorrentes na área a ser desmatada;
- Manter uma distância segura entre as frentes de desmatamento de no mínimo 100 metros;
- Manter atenção na árvore que irá cair, mantendo a motosserra desacelerada;
- Nunca efetuar desgalhamento com a motosserra acima dos membros superiores, pois essa poderá dar "coice" e atingir a cabeça do operador;

- Verificar árvores em má condição sanitária ou moribundas através do teste do oco pela introdução do sabre da motosserra no tronco verticalmente, conforme a resistência da entrada, pode-se avaliar a presença e o tamanho do oco;
- Estabelecer caminhos de fuga, de modo que operador possa se afastar no momento de queda da árvore. Os caminhos de fuga devem estar num ângulo de 45°, no lado oposto e em sentido transversal à direção de queda da árvore
- Após a derrubada da árvore, executar o desganhamento e traçamento, separando o material lenhoso conforme melhor aproveitamento (Tabela 15.1);

Sequencialmente ao desganhamento e traçamento, empilhar o material lenhoso próximo às vias de serviço para otimizar o baldeio desse material até o pátio de estocagem provisório (AUTEX).

15.4 LIMPEZA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA COM TRATOS DE LÂMINA

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 ≥ 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.

15.5 APROVEITAMENTO DO MATERIAL LENHOSO

Após a supressão das árvores nativas, o material lenhoso proveniente dessas deve ser empilhado e separado conforme o potencial de aproveitamento lenhoso. Uma vez que o material vegetal oriundo da supressão será de propriedade do empreendedor, será realizado alinhamento técnico junto ao mesmo para a separação do material lenhoso conforme o real interesse e possibilidades de uso e/ou destinação, anteriormente ao início da supressão.

Após o corte e remoção da madeira aproveitável, o material remanescente, composto de galhadas com diâmetro <10 cm e folhas, pode ser picotado com uso de rolo-faca tracionado por trator agrícola, percorrendo a superfície desmatada e passando sobre os restos de vegetação, ou por picador 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 15.1 apresenta uma síntese da delimitação do potencial de aproveitamento lenhoso:

Tabela 15.1: 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
Toretos 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

15.6 CARGA, TRANSPORTE E ACONDICIONAMENTO DO MATERIAL LENHOSO

A empresa executora dessa atividade deverá avaliar localmente, caso a caso, o melhor modal operacional para a realização das etapas de supressão, conforme o cronograma de instalação do empreendimento.

Anteriormente ao início da supressão vegetal em determinada área, deverá ser avaliado a capacidade de suporte da mesma em receber maquinário pesado, como caminhões Munck, tratores, dentre outras. Deve ser ainda avaliado se as faixas de serviço adotadas para o levantamento florestal são suficientes para o tráfego e manobra de maquinários nas áreas passíveis a supressão e naquelas contíguas às mesmas.

As máquinas, ferramentas e demais equipamentos alocados para as atividades de supressão e transporte do material lenhoso deverão estar em ótimas condições de uso para o desenvolvimento de suas atividades operacionais, em dia com as manutenções

preventivas e em conformidade com as referências do fabricante, objetivando evitar danos ao meio ambiente e acidentes de trabalho.

O manuseio de produtos químicos e ou inflamáveis como óleos e combustíveis, deve ser feito de acordo com normas de segurança do trabalho e premissas de preservação da saúde e meio do ambiente, a exemplo do abastecimento com combustível do maquinário, evitando contaminação do solo, inalações e riscos de explosão ou incêndio.

15.7 CARREGAMENTO

O carregamento das toras poderá ser realizado por carregador hidráulico, trator com pá e/ou içado com catracas. Os tocos de grande porte e as madeiras de espessura mediana poderão ser carregados com concha hidráulica ou pá carregadeira. As madeiras mais finas e folhagem poderão ser carregadas manualmente ou com o auxílio de concha ou pá carregadeira.

Após o carregamento do material lenhoso, em caminhões de tamanho apropriado ao volume de material, Munck, prancha ou basculante, deve se tomar medidas para que durante o transporte não haja o risco de o material vir a cair do caminhão ocasionando a deposição de resíduos nas vias de tráfego, tão pouco causar danos aos usuários ou às vias a serem percorridas até o destino do material vegetal suprimido.

15.8 TRANSPORTE

O transporte da madeira de médio a grande porte deverá ser realizado por caminhões tipo Munck, prancha e/ou basculantes. O material deverá ser transportado até o pátio e todo transporte de material lenhoso para outras áreas externas ao pátio AUTEX e/ou ao destino da madeira, deve ser precedido da emissão do DOF no SINAFLO. Atualmente no Distrito Federal, o Ibram é responsável pela homologação de pátios de estocagem AUTEX bem como do volume do material lenhoso no referido Sistema.

O destino do material lenhoso com potencial aproveitamento ainda será definido. Possivelmente, será destinado a empreendimentos que utilizam a lenha como fonte de energia, tais como granjas, cerâmicas, dentre outras. Em relação ao material mais nobre e maior valor agregado, deverão ser destinadas ao beneficiamento e posterior utilização nas obras de infraestrutura do empreendimento.

A partir desta definição por parte do empreendedor, o IBRAM deverá ser informado acerca do local da destinação final de todo o material lenhoso proveniente da supressão vegetal requerida, bem como o acesso ao mesmo.

15.9 DESCARREGAMENTO E ARMAZENAMENTO DO MATERIAL VEGETAL

Esta etapa acontecerá 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. Durante as etapas de carregamento e transporte da madeira deve-se ter o cuidado para que não haja deposição de resíduos provenientes do material lenhoso nas áreas já suprimidas.

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. Tal operação deve seguir algumas especificações para que se garanta o desempenho operacional e a segurança de todos. O armazenamento se dará em pilhas de madeira, e a logística desta deve considerar como principais condicionantes:

- Organização na ocupação espacial do pátio de armazenamento provisório ou definitivo;
- Estabilidade e segurança no manuseio do material na carga e descarga;
- Facilidade de acesso e trânsito em meio as pilhas de material lenhoso na área de estocagem;
- Conservação do material em forma padronizada com medidas estáveis para facilitar controle de estoque e operações de carga e descarga.

Para as pilhas de lenha, especificamente, o arranjo deverá possuir, nas pontas da pilha, amarrações com pilha tramada, conforme está apresentado na Figura 15.1. Tal ação, aliada aos dois esteios de apoio, tem como objetivo garantir a estabilidade da pilha, uma vez que servem como anteparo. Desta forma, as dimensões máximas para as pilhas de lenha são da ordem de:

- Comprimento máximo de 40,0 m;
- Altura máxima de 2,0 m;
- Peças de lenha de no máximo 1,20 m;

Poderá ser montada até duas pilhas consecutivas sem espaços entre essas, contendo faixas de serviços circundantes, exteriores às mesmas.

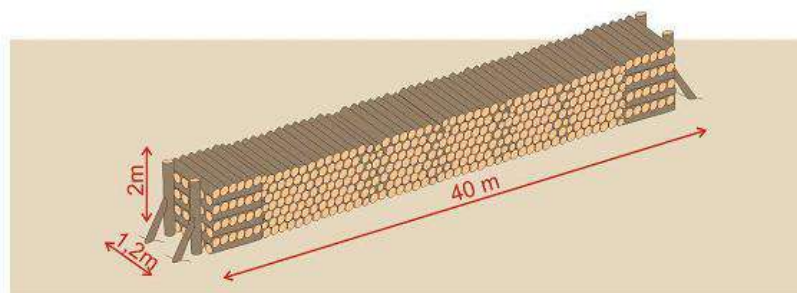


Figura 15.1: Tamanho máximo admissível para pilhas de lenha (LACTEC, 2008)

Para as pilhas de toras, a configuração pode ser a mesma à anterior, não havendo a necessidade, no entanto, de amarração em trama das pontas, uma vez que a dimensão das toras já torna a pilha mais estável. Desta forma, na composição da pilha de toras/toretos deve haver, nas pontas, três esteios como suporte. Assim, as dimensões máximas para as pilhas de toras são da ordem de:

- Comprimento máximo 40,0 m;
- Altura máxima 2,0 m;
- Peças de 2,00 a 4,00 m.

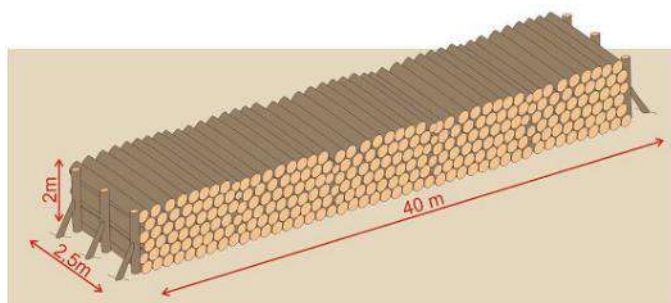


Figura 15.2. Tamanho máximo admissível para pilhas de toras/toretes (LACTEC, 2008)

Cabe salientar que toda a peça de madeira segregada como tora, mourão, lapidados e toretes deverão ser identificadas quanto a espécie botânica e as medidas dessa, de maneira a possibilitar a emissão do DOF, quando necessário. Para tanto, é aconselhável que, previamente ao início da supressão seja realizado um inventário florestal de prospecção madeireira nas áreas a serem suprimidas, no intuito de identificar as árvores com potencial de aproveitamento lenhoso para fins mais nobres, as quais deverão ser demarcadas georreferenciadas e identificadas por meio das plaquetas numéricas, que posteriormente serão utilizadas para a identificação das espécies de origem da madeira.

15.10 PROPOSIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DO PÁTIO PROVISÓRIO DE ESTOCAGEM

Para o estabelecimento da localização do Pátio AUTEX, deverão ser avaliadas as condições gerais locais, tais como topografia, facilidade de acesso, dentre outras, devendo ser observadas algumas características, tais como:

- Proximidade com as áreas de supressão, de maneira que o baldeio do material lenhoso não onere demasiadamente a operação;
- Local a ser escolhido deve ser no interior da poligonal autorizada, para que não seja necessária solicitação de nova ASV;
- Local com vigilância, para que o material não seja roubado;
- Local com topografia suave;
- Local que favoreça a logística do carregamento e descarregamento do material lenhoso.

Para uma estimativa das dimensões do Pátio AUTEX, foi considerado o resultado volumétrico apresentado no item 0 do presente relatório. Os resultados volumétricos apontaram um quantitativo total de 882 m³. Entretanto, para o dimensionamento do Pátio AUTEX, considerou-se o volume empilhado, aplicando-se um coeficiente de empilhamento de 2,79 (IMAÑA-ENCINAS e MONTI, 1989).

Partindo do volume registrado no inventário florestal da poligonal do empreendimento, calculou-se o volume empilhado correspondente em 2461 st, o qual foi utilizado como parâmetro final para o dimensionamento do Pátio AUTEX.

Pautado pela indicação das dimensões máximas das pilhas apontadas no item anterior, utilizou-se como base uma pilha com capacidade de comportar $\cong$ 96 st de material

lenhoso. Cabe destacar que para o acondicionamento de lenha, poderá ser montada até duas pilhas conjuntas, contendo faixas de serviços circundantes, exteriores às mesmas de no mínimo 5 metros. Nesse caso, cada conjunto de pilhas comportaria ≈ 192 st, e ocupará uma área de 296 m^2 .

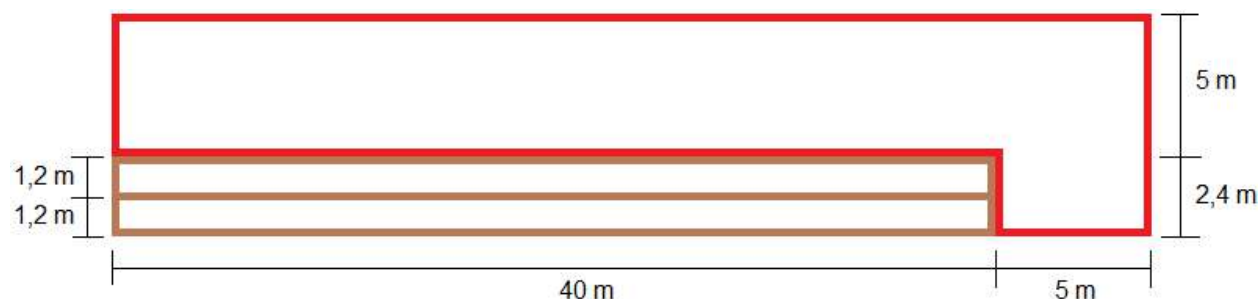


Figura 15.3: Croqui do módulo mínimo das pilhas de madeira, considerando as áreas de serviço para o transbordo do material lenhoso

Adotando esse procedimento e, caso a operação de supressão seja realizada em uma única etapa, estima-se que o material lenhoso a ser originado, demande a montagem de aproximadamente 13 pilhas (um par e uma sobressalente) com comprimento máximo de 40 metros. Ademais, para o dimensionamento, considerou-se no cálculo faixas de serviço de 5 metros entre conjunto de pilhas.

Nesse sentido, projetou-se o Pátio AUTEX com as dimensões de 40×100 metros, o qual ocupará uma área de 4000 m^2 , cuja localização deverá ser definida concomitantemente ao planejamento de execução da instalação do empreendimento. Após definição da localização do Pátio AUTEX, O IBRAM será imediatamente comunicado para fins da homologação do mesmo.

15.11 ROMANEIO – MEDIÇÃO E CÁLCULO VOLUMÉTRICO DO MATERIAL LENHOSO

Após a separação do material lenhoso conforme a determinação do aproveitamento, esse deve ser disposto em leiras inicialmente separadas por espécies (no caso das toras e toretos) e potencial de uso. Deverá ser realizado o romaneio de todo o material lenhoso proveniente das árvores nativas por meio de medições de cada pilha e/ou peça de madeira como subsídio ao cálculo do volume, e posteriormente, a emissão do 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.

15.11.1 Toras e toretos

Para a cubagem e posterior cálculo dos volumes das toras e toretos (mourões, lapidados e estacas), deverá ser utilizada uma fita métrica ou suta dendrométrica para a medição do diâmetro das extremidades de cada uma das peças (ponta fina e ponta grossa), sendo que o comprimento pode ser obtido com o auxílio de uma trena métrica. Cabe salientar que cada peça de madeira segregada nessa categoria deve receber uma plaqueta

numerada relacionando este número à espécie de origem e às medidas dendrométricas obtidas.

A fórmula de Smalian deverá ser utilizada para representar o volume das toras e toretes, por meio de medições em cada extremidade da peça, aliadas à obtenção do comprimento “L” entre as duas medidas. A adoção dessa metodologia propicia boas estimativas do volume total de cada fuste, pois minimiza a importância do afilamento da árvore, dado que o volume final é obtido pela relação matemática:

$$V = \left(\frac{g_1 + g_2}{2} \right) L = \left[\frac{\left(\frac{\pi D_1^2}{40000} \right) + \left(\frac{\pi D_2^2}{40000} \right)}{2} \right] L$$

$$V = \frac{\pi}{80000} (D_1^2 + D_2^2) L$$

Em que:

V = volume da tora, em m³;

gi = área da secção, dada por $(\pi \cdot D^2 / 40000)$, em m²;

D1 e D2 = diâmetro nas extremidades da tora, em cm;

L = comprimento da tora, em m.

15.11.2 Pilhas de lenha

Conforme a Resolução Conama nº 411/2009, lenha é a porção de galhos, raízes e troncos de árvores e nós de madeira, normalmente utilizados na queima direta ou produção de carvão vegetal, cuja quantificação se baseia na medida da madeira empilhada (estéreo – st).

O cálculo do volume estéreo é realizado a partir do empilhamento do material lenhoso, buscando manter da melhor maneira possível a organização das pilhas, observando a uniformidade entre suas larguras e alturas. Para a medição das pilhas de material lenhoso classificados como lenha, poderá ser utilizada uma fita métrica para obtenção das medidas de comprimento, altura e largura de cada pilha (Figura 15.4).

Nos casos de pilhas longas e irregulares, as medidas de largura e altura deverão ser tomadas em diferentes seções desta com largura definida, de maneira a possibilitar o cálculo do volume de maneira mais acurado possível. Após a mensuração das dimensões das pilhas de lenha, o volume de madeira empilhada será calculado por meio da seguinte relação:

$$V_{emp} = L_1 \times L_2 \times H$$

Em que:

Vemp: volume da madeira empilhada;

L1: largura da pilha de madeira;

L2: Comprimento da pilha de madeira;

H: altura da pilha de madeira.

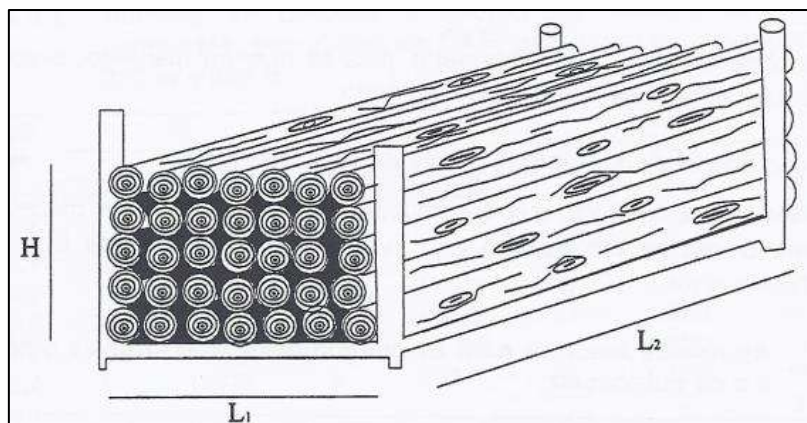


Figura 15.4: Medidas tomadas em pilha de lenha para possibilitar o cálculo volumétrico. Fonte: SCOLFORO e THIERSCH (2004)

15.12 EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS

A definição do maquinário a ser utilizado ficará a cargo da empresa executora da supressão vegetal, uma vez que no mercado há diversas opções de diferentes maquinários e equipamentos que desempenham funções análogas. Não obstante, será apresentado 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;
- 2 picadores florestais ou 1 desbastador florestal;
- 1 pá carregadeira¹
- 1 caminhão Munck ou basculante.

15.13 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

A motosserra é um equipamento de corte muito perigoso e requer experiência e perícia do operador. Para o correto manuseio desse equipamento, além de treinamento do operador e peças de segurança, requer ainda alguns equipamentos de segurança individual.

Conforme indicado por Machado (2008), as motosserras devem ser equipadas com uma série de dispositivos de segurança: freio manual e automático de corrente; pino “pega-corrente”, protetores de mão dianteiro e traseiro e escapamento com dispositivo “silencioso” e de direcionamento de gases. O referido autor indica ainda que a motosserra tenha um desenho ergométrico e peso compatível com uma jornada de oito horas diárias.

A seguir serão relacionados os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para os operadores de motosserra, ajudantes, tratoristas, motoristas e Responsável Técnico.

Operadores de motosserra

- Capacete com viseira de acrílico e abafador de ruído tipo concha.
- Luvas tipo vaqueta (3 dedos e 2 dedos).
- Botina de couro com biqueira de aço.
- Camisa de nylon.
- Calça de nylon de 7 camadas.
- Perneira Sintética.
- Colete reflexivo.

Ajudantes

- Capacete comum.
- Óculos de proteção.
- Protetor auricular.
- Luvas (5 dedos).
- Botina de couro.
- Camisa de nylon.
- Calça de nylon de 7 camadas.
- Perneira Sintética.
- Colete reflexivo.

Tratorista e motorista

- Capacete comum.
- Óculos de proteção.
- Abafador de ruído tipo concha.
- Botina de couro.
- Óculos de proteção.
- Camisa e calça tipo "jeans".
- Perneira Sintética.

Engenheiro e supervisor

- Capacete comum.
- Óculos de proteção.

- Protetor auricular.
- Botina de couro.
- Camisa e calça tipo "jeans".
- Perneira Sintética.
- Colete reflexivo.

15.14 DESCRIÇÃO DOS INDICADORES

- 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.

15.15 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Após a emissão da ASV, 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 de tempo.

15.16 IMPLANTAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PLANO DE SUPRESSÃO

As frentes de serviço devem ser monitoradas por representante do empreendedor que acompanhará o preenchimento de Planilha de Controle de Supressão Vegetal. Esta planilha será preenchida ao término de cada atividade e informará as áreas trabalhadas, as atividades desenvolvidas, o controle do romaneio do material lenhoso e o respectivo status da supressão.

16 CONCLUSÃO

O presente Relatório de Impacto de Vizinhança – RIVI é parte integrante do processo de licenciamento ambiental nº 00391-00002684/2018-29, o qual tem por objetivo o licenciamento ambiental de Parcelamento de solo na Fazenda Santa Maria, em área de aproximadamente 45,89 ha, na Região Administrativa de Santa Maria (RA XIII). O estudo foi desenvolvido em atendimento à Lei nº 1.869/1998 e ao termo de referência SEI/GDF - 6643189 emitido para o empreendimento.

Segundo os dados apresentados no estudo, trata-se de um parcelamento de solo em área urbana (Lei Complementar nº 854/2012), de propriedade particular registrada no Cartório do 5º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal, Matrícula nº 48.667.

O projeto urbanístico prevê a implantação de unidades imobiliárias para lotes de condomínio urbanístico, lotes para prestação de serviços e comércio, lotes para habitação multifamiliar, equipamento público comunitário, áreas verdes e sistema viário.

Conforme Zoneamento Ecológico Econômico a área possui dois riscos ambientais classificados como alto e muito alto que são referentes ao risco de perda de recarga de aquífero e risco de contaminação do subsolo. A poligonal do empreendimento não se sobrepõe a nenhuma unidade de conservação, estando em um raio de 2 km localizada a APA do Planalto Central.

A área do parcelamento também não se sobrepõe a Área de Proteção de Manancial, e não possui cursos d'água ou afloramentos que exijam a manutenção de Área de Preservação Permanente ou Faixa Marginal de Proteção.

Geologicamente na área de influência foi identificada uma cascalheira abandonada às margens do ribeirão Santa Maria caracterizada por pacote decimétricos de quartzito castanho, de granulação fina a média e intercalações de níveis argilosos. A pedologia da área é caracterizada pela ocorrência de solos latossolo vermelho e latossolo vermelho-amarelo, oriundos das intempéries sobre o metarritmito arenoso (MNPpr₃), que compõem o substrato rochoso da área. Geotecnicamente esta associação de rochas e solo não apresenta impedimento para a implantação do empreendimento.

Com relação à caracterização da vegetação, a área da poligonal do empreendimento possui 45,89 ha e, desses, 8,57% é formado por remanescentes de vegetação nativa e 91,43 % composta por uso alternativo do solo – áreas antropizadas e estradas. Considerando todos os ambientes avaliados pelo levantamento florístico, os indivíduos vivos identificados botanicamente distribuíram-se em 57 famílias, 142 gêneros e 187 espécies. O grau taxonômico de determinação alcançou o índice de 90% de identificação em relação às espécies e 97% em relação aos gêneros. Foi evidenciada a ocorrência de 20 espécies protegidas, das quais, 4 espécies (2 nativas e 2 exóticas) registradas encontram-se na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, estabelecida pela Portaria MMA Nº 443/2014, e 16 são tombadas como Patrimônio Ecológico-urbanístico do Distrito Federal.

Os valores de densidade e dominância estimados para as árvores vivas ocorrentes na amostragem dos remanescentes de Cerrado Ralo e nas áreas Cerrado Típico foram de,

respectivamente, 426 ind.ha⁻¹ e 3,46 m².ha⁻¹. A estrutura fitossociológica registrada na área demonstrou que 10 espécies representaram mais de 64% do Índice de Valor de Importância (IVI). A amostragem apresentou um estoque volumétrico nessas áreas de Cerrado Sentido Restrito equivalente a 12,53 m³.ha⁻¹. Nas Áreas Antropizadas a densidade estimada para as árvores vivas ocorrentes foi de 69,47 ind.ha⁻¹, com uma dominância de 5,2 m².ha⁻¹ e um volume de 20,5 m³.ha⁻¹. Considerando toda a área passível à supressão vegetal, o volume total de material lenhoso foi calculado em 882,1 m³.

A fauna avaliada na região (invertebrados terrestres, herpetofauna, avifauna e mastofauna) responde de forma direta às características ambientais do local. De modo geral, as espécies da herpetofauna encontradas são generalistas e com características que possibilitam a sobrevivência em ambientes alterados e urbanizados. A avifauna demonstrou-se pouco diversa, seja pelo fato de as espécies mais dependentes de ambientes preservados não habitarem o local, seja pelo grau de isolamento dos fragmentos. O local demonstrou ser uma área de pobre em espécies da mastofauna, no entanto podendo ser utilizada como passagem para esses indivíduos.

Com relação aos aspectos arqueológicos, o empreendimento localiza-se a uma distância aproximada de 1,5 km do sítio arqueológico Santa Maria (CNSA DF 00362). Após uma consulta realizada ao Iphan-DF, o empreendimento foi enquadrado como Nível I (Anexo F). Desta forma, foi assinado Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE), conforme Art. 15 da Instrução Normativa nº 001/2015.

Em relação aos projetos de infraestrutura previstos, o sistema de abastecimento de água será feito inicialmente por captação de água subterrânea até interligação com o Sistema Corumbá administrado pela Caesb. A coleta e tratamento do esgoto sanitário será realizado pela concessionária, a partir de implantação de rede coletora e estação elevatória. Para o sistema de drenagem, também será instalada infraestrutura para lançamento das águas pluviais no ribeirão Santa Maria.

Tanto a CEB como SLU informaram que possuem capacidade para atender ao empreendimento, desde que implantadas as infraestruturas necessárias e o Estudo de Tráfego de Trânsito será analisado pelo 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) e magnitude baixa.

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.

17 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABA (Associação Brasileira de Antropologia). Protocolo de Brasília: laudos antropológicos: condições para o exercício de um trabalho científico. Associação Brasileira de Antropologia. Rio de Janeiro, 2015
- ABREU, T. L. (2000). Efeitos de Queimadas sobre a Comunidade de Aves de Cerrado. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Brasília: UnB.
- AGUIAR, L. M. DE S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. [s.l: s.n.].
- AHRENS, S., & HOLBERT, D. (1981). Uma função para forma de tronco e volume de *Pinus taeda* L. (E. Florestas, Ed.) Boletim de Pesquisa Florestal, 37-68.
- ALHO, C. J. (1981). Small mammal populations of the brazilian cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. *Revista Brasileira de Biologia*, 4(1), 228-230.
- ALVES, F. C. et al. Ocorrência da Espécie Exótica *Lithobates catesbeianus* (rã-touro) em Ambientes Naturais nos Municípios de Chapecó e Guatambu, Santa Catarina, Brasil. *Acta Ambiental Catarinense*, v. 5, n. 1/2, p. 35–42, 2008.
- ALVES, R. R. N.; GONÇALVES, M. B. R.; VIEIRA, W. L. S. Caça, uso e conservação de vertebrados no semiárido Brasileiro. *Tropical Conservation Science*, v. 5, n. 3, p. 394–416, 2012.
- ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, J. M. e VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de Cerrado Denso na RECOR-IBGR, Brasília-DF. Brasília-DF. *Acta Botanica Brasilica* 16(2): 255-240. 2002
- ANDRADE, L., FELFILI, J., & VIOLATTI, L. (2002). Fitossociologia de uma área de Cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. *Acta Botanica Brasilica*, 2, 225-240.
- ANDRADE-FILHO, J. D. GALATI, E. A. de ANDRADE, W. A., FALCAO, A. L. 2004. Description of *Micropygomyia* (*Silvamyia*) *echinatopharynx* sp. nov. (Diptera: Psychodidae) a new species of phlebotominae sand fly from the state of Tocantins, Brazil. *Memorial Instituto Oswaldo Cruz*, v. 99, n. 6, p. 609-615, 2004.
- ANJOS, L. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 2, p. 239-243, 2007.
- ANTAS, P. (1995). Aves do Parque Nacional de Brasília. Brasília: Ibama.
- APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. (C. W. Mark, B. W. James, C. J. Maarten, F. F. Michael , J. S. Walter , M. J. David , . . . S. F. Peter , Eds.) *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1-20.

ARAUJO, H. F. P.; SILVA, J. M. C. The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, ecology, and conservation. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Caatinga – The largest tropical dry forest region in South America. 1 ed. Pernambuco: Springer International Publishing, p. 181-210, 2017.

ARAUJO, M. O. Distribuição de espécies de Culicidae em criadouros no Distrito Federal no período de maio a setembro de 2003. 2003. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. 2003.

ARAUJO, R., T.; FAGG, C., W.; ROITMAN, I. Diversidade e Estrutura da Mata de Galeria do Ribeirão do Gama em 2009. Anápolis, Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science, v.5, n.1, P. 128-144. 2016.

ASM. American Society of Mammalogists. Mammal Diversity Database. Disponível em: <www.mammaldiversity.org>. Acesso em: 31 mar. 2018.

ASSUNÇÃO, S., & FELFILI, J. (2004). Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 4, 903-909.

AZEVEDO-RAMOS, C.; CARVALHO Jr., O.; NASI, R. Animal indicators: a tool to assess biotic integrity after logging tropical forests? Belém, Brasil: IPAM, 68p. 2003.

BAGNO, M., & MARINHO-FILHO, J. (2001). Avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes e ameaças. . Em F. RIBEIRO, C. FONSECA, & J. SOUSA-SILVA, Caracterização e recuperação de matas de galeria do Distrito Federal. (p. 899). Brasília: Embrapa Cerrados.

BARBOSA, F. A. R.; CALLISTO, M. Rapid assessment of water quality and diversity of benthic macroinvertebrate in the upper and middle Paraguai River using the Aqua-Rap approach. Verh. Internat. Verein. Limnol. v. 27, n. 5, p.2688-2692, 2000.

BARROS, S.R.M. Medidas de Diversidade Biológica. 2007. Dissertação (Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL). Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Juiz de Fora, MG.

BECKER, M; DALPONTE, J. C. 1999. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Brasília: Editora UnB, IBAMA, 180p.

BERNARDE, P. S. Anfíbios e répteis - Introdução ao estudo da Herpetofauna brasileira. 1 ed. Curitiba, PR: Anolis Books, 2012.

BERNARDE, P. S. Métodos de amostragem de répteis Squamata. (F. P. C. Silva, D. A. P. Gomes-Silva, J. S. Melo, Y. M. L. Nascimento, Eds.) In: VIII Congresso internacional sobre manejo de fauna silvestre em florestas tropicais, Rio Branco, AC. Anais do VIII CIMFAUNA. Rio Branco, AC: VIII CIMFAUNA, 2008.

BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. Bird census techniques. London, UK: Academic Press. 1992.

BLAUSTEIN, A. R., & WAKE, D. B. (Abril de 1995). The puzzle of declining amphibian populations. *Scientific American*, 272(4), 52-57.

BOELTER, R. A.; KAEFER, I. L.; BOTH, C.; CECHIN, S. Invasive bullfrogs as predators in a Neotropical assemblage : What frog species do they eat ? *Animal Biology*, v. 62, p. 397–408, 2012.

BONVICINO, C. R. 2008. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos / C. R. Bonvicino, J. A. Oliveira, P. S. D'Andrea. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS.

BOONE, M.; BRIDGES, C. Effects of pesticides on amphibian populations. In: SEMLITSCH, R. (Ed.). *Amphibian Conservation*. Estados unidos: Smithsonian Books, 2003. p. 152–167.

BORCHERT, M., & HANSEN, R. L. (1983). Effects of flooding and wildfire on valley side wet campo rodents in central Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 43, 229-240.

BORGES, P. A. L. B; TOMÁS, W. M. 2004. Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 148p.

BOTH, C.; LINGNAU, R.; SANTOS-JR, A.; MADALOZZO, B.; LIMA, L. P.; GRANT, T. Widespread Occurrence of the American Bullfrog , *Lithobates catesbeianus* (Shaw , 1802) (Anura : Ranidae), in Brazil. *South American Journal of Herpetology*, v. 6, n. 2, p. 127–134, 2011.

BOURDIEU, P. The forms of capital, (w:) JG Richardson (red.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (241-258). 1968.

BRANDÃO, R. A.; ARAÚJO, A. F. B. de. A Herpetofauna associada às Matas de Galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. DA; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). *Cerrado. Caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, MAPA e MMA, 2001. p. 561–604.

BRANDÃO, R. A.; MACIEL, N. M.; SEBBEN, A. A new species of *Chaunus* from central Brazil (Anura; Bufonidae). *Journal of Herpetology*, v. 41, n. 2, p. 309–316, 2007.

BRANDÃO, R. A.; MACIEL, S.; ALVARES, G. F. R. Guia dos Anfíbios do Distrito Federal, 2016. Disponível em: <www.lafuc.com>. Acesso em: 22 out. 2018.

BRANDÃO, R. A.; SEBBEN, A.; ZERBINI, G. J. A Herpetofauna da área de proteção ambiental do Cafuringa. In: NETTO, P. B.; MECENAS, V. V; CARDOSO, E. S. (Ed.). *APA de Cafuringa: A última fronteira natural do Distrito Federal*. Brasília, DF: SEMARH/GDF, 2006. p. 241–248.

BRASIL. Fundação Nacional da Saúde. Manual e Saneamento. 4. Ed. 2006.

BRASIL. Estatuto da Cidade. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância, prevenção e controle das 88 hantavíroses. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013

BRAZ, V., & CAVALCANTI, R. (2001). A representatividade de áreas protegidas do Distrito Federal na conservação da avifauna do Cerrado. *Ararajuba*, 9, 61-69.

BRIDGEWATER, S., RATTER, J. A., & RIBEIRO, J. F. (2004). Biogeographic patterns, β -diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 13(12), 2295-2318.

CABRERA, A. & YEPES, J. Mamíferos Sud Americanos. 2 ed. Ediar Editores. p. 1-187. 1960.

CADEMARTORI, C. V. Reproductive biology and daily and seasonal abundance patterns of *Demolys dorsalis* (Helsen, 1872) – Cricetidae, Sigmodontinae – in the area of mixed forest with conifers. Rio Grande do Sul state. Brazil. *Mastozoology Neotropic / J. Neotropic Mammal*, v. 10, n. 2, p. 342. 2003.

CAMPBELL, G. L., MARFIN, A. A., LANCIOTTI, R. S., GUBLER, D. J. West Nile virus. *Lancet Infect Disease*. 2:519-529. 2002.

CAMPBELL, H.W CHRISTMAN, S. Field techniques for Herpetofaunal community analysis. In: *Herpetological Communities*. 1982.

CAMPOS, J. E. H. et al. Geologia do Grupo Paranoá na porção externa da Faixa Brasília. *Brasilian Journal of Geology*, Sao Paulo, v. 43, n. 3, p. 461 - 476, setembro 2013.

Campos, J. E., Dardenne, A. M., Freitas-Silva, H. F., & Martins-Ferreira, C. M. (setembro de 2013). Geologia do Grupo Paranoá na porção externa da Faixa Brasília. *Brasilian Journal of Geology*, 43(3), 461 - 476.

Carneiro, P. J. (1999). Mapeamento geotécnico dos materiais de construção do Distrito Federal: uma base de dados para o planejamento e gestão. (D. d. Geotecnia, Ed.) Brasília: Universidade de Brasília.

Carneiro, P. J. (1999). Mapeamento geotécnico dos materiais de construção do Distrito Federal: uma base de dados para o planejamento e gestão. Tese. Universidade de Brasília. Brasília: Univ. de Brasília.

CARNEIRO, P. J. R. Mapeamento geotécnico dos materiais de construção do Distrito Federal: uma base de dados para o planejamento e gestão. 1999. 209 f. Tese (Doutorado em Geotecnia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1999.

CARNEIRO, P. J. R.; SOUZA, N. M. Compartimentação geomorfológica do Distrito Federal. *Revista Universa*, Brasília, v. 9, p. 339-348, 2001.

Carneiro, P. J., & Souza, N. M. (2001). Compartimentação geomorfológica do Distrito Federal. *Revista Universa*, 9, 339-348.

Carta nº – EPR DE/CAESB - Carta de Viabilidade de Atendimento 08/05/2018, afirmando que não há interferências de água e esgoto no empreendimento.

CARVALHO JR, O; LUZ, N. C. 2008. Pegadas: Série Boas Práticas. Belém: Editora Universitária UFPA, v.3, 64p.

CARVALHO, M. S. L., BREDT, A., MENECHIN, E. R. S., OLIVEIRA, C. 2010. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em áreas de ocorrência de leishmaniose tegumentar Americana no Distrito Federal, Brasil, 2006 a 2008. *Epidemiol. Ser. Saúde, Brasília*. 19:227-237.

Carvalho, P. E. (2003). Espécies arbóreas brasileiras (Vol. 1). Brasília, DF; Colombo, PR: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Florestas.

Carvalho, P. E. (2006). Espécies arbóreas brasileiras (1 ed., Vol. 2). Brasília, DF; Colombo, PR: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Florestas.

Carvalho, P. E. (2008). Espécies Arbóreas Brasileiras (Vol. 3). Brasília, DF; Colombo, PR: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Florestas.

CAVALCANTI, R. (1999). Bird species richness, turnover and conservation in the Cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biology*, 19, 244-249.

CAVALCANTI, R.B. 1999. Bird species richness, turnover, and conservation in the Cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biol*, v. 19, n. 1, p. 244-249.

CBRO. (2015). Listas das aves do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23(2), 91-298. Acesso em julho de 2018, disponível em *Revista Brasileira de Ornitologia*: www.cbro.org.br

CECHIN, S.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2000.

Cientec. Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. (2002). *Mata Nativa: Sistema para Análise Fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas*. São Paulo: Cientec.

CODEPLAN. Companhia de Planejamento do Distrito Federal. *Atlas do Distrito Federal*. Brasília: GDF, 1984.

CODEPLAN. Companhia de Planejamento do Distrito Federal. *Caracterização Urbana e Ambiental Unidade de Planejamento Territorial UPT SUL*. 2017. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/publicacoes-disponiveis/>. Acesso em: nov. 2018.

CODEPLAN. Companhia de Planejamento do Distrito Federal. Estudo Urbano Ambiental de Santa Maria. 2015a. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/publicacoes-disponiveis/>. Acesso em: nov. 2018.

CODEPLAN. Companhia de Planejamento do Distrito Federal. Pesquisa Distrital por Amostra Domiciliar – Santa Maria – PDAD 2015. 2015b. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/publicacoes-disponiveis/>. Acesso em: nov. 2018.

COELHO, Thais Oliveira. Ocorrência e análise da infecção natural de espécies da subfamília Phlebotominae na Fercal, Distrito Federal, Brasil/DF. 2017. 115 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

COIMBRA-FILHO, A.F. Notes on the reproduction and diet of azara's fox, *Cerdocyon thous azarae*, and hoary fox, *Dusicyon vetulus* at Rio de Janeiro Zoo. *International Zoo Yearbook*, 6: 168-169. 1966.

COLDING, J. et al. Urban green commons: Insights on urban common property systems. *Global Environmental Change*, Volume 23, Issue 5, pp.1039-1051, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378013000800>

COLLI, G. R.; NOGUEIRA, C.; PANTOJA, D. L.; LEDO, R. M.; COSTA, B. M.; BRANDÃO, R. A. Herpetofauna da Reserva Biológica do IBGE e seu entorno. In: RIBEIRO, M. L. (Ed.). *Reserva Ecológica do IBGE - volume 1 Biodiversidade terrestre*, tomo 2. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, p. 133–145. 2011.

COLLI, G.; BASTOS, R. The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna. In: OLIVEIRA, P.; MARQUIS, R. (Ed.). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, NY, USA: Columbia University Press. 223–241. 2002.

COLPINI, C., P., T. D., S., S. T., & M., S. V. (2009). Determinação do volume, do fator de forma e da porcentagem de casca de árvores individuais em uma Floresta Ombrófila Aberta na região noroeste de Mato Grosso. *Acta Amazônica*, 39, pp. 97-104.

COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9 and earlier. User's Guide and application. 2013.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 1994.

COSTA, F. V., OLIVEIRA, K. N., NUNES, Y. R., MENINO, G. C., BRANDÃO, D. O., ARAÚJO, L. S., & NETO, S. D. (2010). Florística e estrutura da comunidade arbórea de duas áreas de cerrado sentido restrito no norte de Minas Gerais. *Cerne*, 16(3), 267-281.

COSTA, H. C.; BERNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, v. 7, n. 1, p. 11–57, 2018.

COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., MENDES, S. L. & DITCHFIELD, A. B. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 103-112.

COSTA, L. P.; PAVAN, S. E.; LEITE, Y. L. R. A new species of *Juliomys* (Mammalia : Rodentia : Cricetidae) from the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Zootaxa*, v. 37, p. 21–37, 2007.

COSTA, S. M., CECHINEL, M., BANDEIRA, V., ZANNUNCIO, J. C., LAINSON, R., et al. *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *whitmani* s.l. (Antunes & Coutinho, 1939) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae): geographical distribution and the epidemiology of American cutaneous leishmaniasis in Brazil – Mini-review. *Mem. Inst Oswaldo Cruz*, v. 102, n. 2, p. 149–53. 2007.

CPRM. (2003). Zoneamento ecológico-econômico da região integrada de desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno: Fase I. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Serviço Geológico do Brasil. Rio de Janeiro: CPRM; EMBRAPA; SCO-MI.

CURSINO, A., SAINT'ANA, C. E. R. HEMING, N.M. Comparação de três comunidades de aves na região de Niquelândia, GO. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 4, p. 574 – 584. 2007.

DALMAGRO, A. D.; VIEIRA, E. M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. *Austral Ecology*, 30: 353-362.

DALPONTE J. C. Diet of hoary fox, *Lycalopex vetulus*, in Mato Grosso, Brazil. *Mammalia*, v. 61, n. 4, p. 537-546. 1997.

DALPONTE, J. C. História natural, comportamento e conservação da raposa-do-campo, *Pseudalopex vetulus* (Canidae). 2003. 179f. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade de Brasília. 2003.

DALPONTE, J.; COURTENAY, O. *Pseudalopex vetulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T6926A12815527. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 2018.

DARIUS, P. T. A Reserva Ecológica do IBGE e sua contribuição ao conhecimento e a conservação da Avifauna do Cerrado. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. (Biodiversidade Terrestre. Volume 1. Tomo II).

DASZAK, P.; STRIEBY, A.; CUNNINGHAM, A. A.; LONGCORE, J. E.; BROWN, C. C.; PORTER, D. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridiomycosis , an emerging fungal disease of amphibians. *Herpetological journal*, v. 14, p. 201–207, 2004.

DIAS, B. F. S. Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação de recursos naturais e renováveis. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Fundação Pró-Natureza, 1992.

DIAS, E. J. R.; ROCHA, C. F. D. Os répteis nas restingas do estado da bahia: pesquisas e ações para conservação. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2005.

DIBO, M. R. et al. The presence of Culicidae species in medium-sized cities in the State of São Paulo, Brazil and the risk of West Nile fever and other arbovirus infection. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 44, p.496–503. 2011.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; BINI, L. M.; VIEIRA, C. M.; BLAMIRE, D.; TERRIBILIE, L. C.; BASTOS, R. P.; OLIVEIRA, G.; BARRETO, B. S. Spatial patterns of terrestrial vertebrate species richness in the Brazilian Cerrado. *Zoological Studies*, v. 47, n. 2, p. 146–157, 2008.

EMBRAPA. (1978). Levantamento de Reconhecimento dos solos do Distrito Federal. Boletim Técnico, Embrapa - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos, Rio de Janeiro.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Levantamento de Reconhecimento dos solos do Distrito Federal. Rio de Janeiro: Embrapa, 1978. 466 p. (Boletim Técnico nº 53).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa, 2006. 306 p.

EMMONS, L. H.; FEER, L. Neotropical Rainforest Mammals, A Field Guide. 2 ed. Chicago: University of Chicago Press, 1997. 307 p.

FARIA, U. (2008). Novas ocorrências e registros relevantes de aves no Distrito Federal, Brasil, com comentários sobre distribuição local. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16, 40-43.

FARIA, U. P. Novas ocorrências e registros relevantes de aves no Distrito Federal, Brasil, com comentários sobre distribuição local. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 16, n. 1, p. 40-43. 2008.

FELFILI, J. (2001). Distribuição de diâmetros de quatro áreas de cerrado sensu stricto na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Em J. Felfili, M. Silva Júnior, & D. d. Florestal (Ed.), *Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco* (pp. 57-61). Brasília: Universidade de Brasília.

Felfili, J. M. (2002). Padrões de diversidade do Cerrado do Centro-Oeste brasileiro. Em E. d. Araújo, A. d. Moura, E. V. Sampaio, L. M. Gestrari, & J. d. Carneiro, *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil* (pp. 58-61). Recife: Sociedade Botânica do Brasil; Universidade Federal Rural de Pernambuco.

FELFILI, J. M., & SILVA-JÚNIOR, M. C. (1993). A comparative study of cerrado (sensu stricto) vegetation in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 9, 277 - 289.

FELFILI, J. M., CARVALHO, F. A., & HAIDAR, R. F. (2005). Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília.

FELFILI, J. M., FILGUEIRAS, T. S., HARIDASAN, M., SILVA JÚNIOR, M. C. Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos. Cadernos de Geociências, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 75-166. 1994.

FELFILI, J. M., NOGUEIRA, P. E., SILVA JÚNIOR, M. C., MARIMON, B. S., & DELITTI, W. B. (2002). Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. Acta Botanica Brasilica, 16, 103-112.

FELFILI, J., & SILVA JÚNIOR, M. (1992). Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. Em P. Furley, J. Proctor, & J. Ratter, Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries. (pp. 393-407). London: Springer Netherlands.

FELFILI, J., & VENTUROLI, F. (2000). Tópicos em análise de vegetação. (D. d. Florestal, Ed.) Comunicações técnicas florestais, 2(2), pp. 1-34.

FELFILI, J., FILGUEIRAS, T., HARIDASAN, M., SILVA JÚNIOR, M., MENDONÇA, R., & REZENDE, A. (1994). Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos. Caderno de Geociências do IBGE, 12, 75-166.

FELFILI, J., SILVA JR., M., REZENDE, A., NOGUEIRA, P., WALTER, B., FELFILI, M., . . . IMAÑA-ENCINAS, J. (1997). Comparação Florística e Fitossociológica do Cerrado nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros. Em L. L. Leite, & C. H. Saito, Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado. Brasília: Universidade de Brasília.

FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. Conceitos e métodos em fitossociologia. Comunicações Técnicas Florestais, v.5, n.1, p. 1-68, 2003.

FELFILI, J.M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. Comunicações técnicas florestais, v.2, n.2, p. 1-33, 2000.

Fernandes, M. H., Zoch, V. P., Mata, R. T., & Walter, B. M. (2013). Fitossociologia do componente arbóreo e florística de um remanescente de cerrado sentido restrito contíguo a áreas de agricultura na porção leste do Distrito Federal, Brasil. Revista Herigeriana, 7(1), 7-32.

FERREIRA, J. B. C., MACEDO, M. A., ROCHA, D. A., FERREIRA, T. S., OBARA, M. T. GURGEL-GONÇALVES, R. Ocorrência de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em matas de galleria do Distrito Federal, Brasil. EntomoBrasilis, v. 7, n. 3, p. 216-221. 2014.

FONSECA, M. S., & SILVA JUNIOR, M. (2004). Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. Acta Botanica Brasilica, 18(1), 19-29.

FONTANELLO, D.; FERREIRA, C. M. Histórico da Ranicultura no Brasil. Disponível em: <www.aquicultura.br/historico.htm>. Acesso em: 15 fev. 2019.

FORNAZARI, F.; LANGONI, H. 2014. Principais zoonoses em mamíferos selvagens. Vet. e Zootec, v. 21, n. 1, p. 10-24.

Franco, A. C. (2002). Ecophysiology of woody plants. Em P. S. Oliveira, & R. J. Marquis, The cerrado of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna (pp. 178-197). New York: Columbia University Press.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an online reference. Version 6, Eletronic Database. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>. Acesso em: 16 out. 2018.

GASCON, C.; LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central. In. Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Vozes, p. 112–127, 2001.

GDF, G. d. (18 de jun. de 1993). Decreto nº 14.783, de 17 de junho de 1993. Diário Oficial do Distrito Federal, Seção 1, 2 e 3, pp. p. 1-2.

GDF, G. d. (17 de out. de 2012). Lei Complementar nº 854, de 10 de outubro de 2012. Diário Oficial do Distrito Federal, Seção 1, pp. p. 1-748.

GDF, G. d. (27 de abr. de 2009). Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009. Diário Oficial do Distrito Federal, Seção Suplemento A, pp. p. 1-64.

GETTINGER, D., & ERNEST, K. A. (1995). Small-mammal community structure and the specificity of ectoparasite associations in central Brazil. Revista Brasileira de Biologia, 55, 331 - 341.

GIOVANELLI, J. G. R.; HADDAD, C.; ALEXANDRINO, J. Predicting the potential distribution of the alien invasive American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in Brazil. Biological invasions, v. 10, n. 5, p. 585–590, 2007.

GISP. (2005). América do Sul invadida. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. Acesso em 2018, disponível em GISP - Programa Global de Espécies Invasoras.: <https://www.gisp.org/>

GONÇALVES, G. L.; QUINTELA, F. M., FREITAS, T.R.O. Mamíferos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Pacartes, 2014.

GUTIÉRREZ, E. E.; MARINHO-FILHO, J. The mammalian faunas endemic to the Cerrado and the Caatinga. ZooKeys, v. 2017, n. 644, p. 105–157, 2017.

GWYNNE, J.A., RIDGELY, R.S., TUDOR, G.; ARGEL, M. Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado. Horizonte, São Paulo, 322p. 2010.

HARIDASAN, M. e ARAÚJO, G. M. Aluminium-accumulating species in two forest communities in the Cerrado region of central Brazil. *Forest Ecology and Management*, vol. 24. pg. 15-26. 1998.

Herpetologia, S. B. (2004). Lista Anfíbios. Acesso em julho de 2018, disponível em SBH Sociedade Brasileira de Herpetologia: <http://sbherpetologia.org.br/listas/lista-anfibios/>

HEYER, W. R.; DONELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. A.; FOSTER, M. S. Measuring and monitoring biological diversity – standard methods for amphibians. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1994.

HIDASI, J. Lista preliminar das aves do Estado de Goiás. Goiânia: Fundação Museu Ornitológico de Goiânia, 1983. 364p.

HUBÁLEK, Z. Measures of species diversity in ecology: an evaluation. *Folia Zool*, v. 49, n. 4, p. 241-260, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biodiversidade Terrestre. Rio de Janeiro. Brasil. 2011. (Volume 1, Tomo II.).

IBRAM. Instrução Normativa no 409, de 22 de outubro de 2018. Diário Oficial do Distrito Federal, n. 206, p. 14–15, 2018.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília, DF: ICMBio/ MMA, 2018.

IMAÑA-ENCINAS, J. e MONTI E.R. Cálculo do coeficiente de volume no cerrado grosso de Brasília. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.24, n.12, dez. 1989

IMANA-ENCINAS, J., SANTANA, O. A., PAULA, J. E., & IMANA, C. R. (Jan-Mar de 2009). Equações de volume de madeira para o cerrado de Planaltina de Goiás. *Floresta*, 39(1), 107-116.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <www.inmet.gov.br/>. Acesso em: ago. 2018.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO – LACTEC. Plano de Supressão da Vegetação da Usina Hidrelétrica Mauá. 2010.

IUCN. International Union for Conservation of Nature's. (2018). The IUCN Red List of Threatened Species. Acesso em julho de 2018, disponível em IUCN Red List: <http://www.iucnredlist.org>

JUAREZ, K.M. & MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use and home ranges of sympatric canids in central Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 83, n. 4, p.925-933. 2002.

KAEFER, Í. L.; BOELTER, R. A.; CECHIN, S. Z. Reproductive biology of the invasive bullfrog *Lithobates catesbeianus* in southern Brazil. *Annual Zoological Fennici*, v. 44, p. 435-444, 2007.

- KENT, M., & COKER, P. (1992). *Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach*. Belhaven Press, 363.
- KENT, M., COKER, P. *Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach*. Belhaven Press, London. 1992. 363 p.
- LACHER, T. E., & ALHO, C. J. (1989). Microhabitat use among small mammals in the Brazilian Pantanal. *Journal of Mammalogy*, 70(2), 396-401.
- LEIVAS, P. T.; LEIVAS, F. W. T.; MOURA, M. O. Diet and trophic niche of *Lithobates catesbeianus* (Amphibia: Anura). *Zoologia*, v. 29, n. 5, p. 405–412, 2012.
- LEWINSOHN, T.M., PRADO, P.I. How many species are there in Brazil? *Conservation Biology*, v.19, p. 619-624. 2005.
- LIBANO, A., & FELFILI, J. (2006). Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado sensu stricto do Brasil Central em um período de 18 anos (1985-2003). *Acta Botanica Brasilica*, 20(4), 927-936.
- LIMA, S. F., & Obara, A. (2004). Levantamento de animais silvestres atropelados na BR-277 às margens do parque nacional do iguaçu: subsídios ao programa multidisciplinar de proteção à fauna. VII Semana de Artes da Universidade Estadual de Maringá. Maringá: Universidade Estadual de Maringá.
- LOPES, L. E., LEITE, L., & PINHO, J. B. (2005). New bird records to the Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal. *Ararajuba*, 13, 107-108.
- LORENZI, H. (2002). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil* (2 ed., Vol. 2). Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- LORENZI, H. (2008). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil* (5 ed., Vol. 1). Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- LORENZI, H. (2009). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil* (1 ed., Vol. 3). Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- LYRA-JORGE, M. C.; PIVELLO, V. R. 2005. Caracterização de grupos biológicos do Cerrado Pé-de-Gigante. Mamíferos. In *O Cerrado Pé de Gigante* (Parque Estadual de Vassununga) (V.R. Pivello & E.M. Varanda, Org.). SEMA, São Paulo, p.80-92.
- MACEDO, R. (2002). The avifauna: ecology, biogeography and behavior. Em P. S. Oliveira, & R. J. Marquis, *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna* (p. 424). New York: Columbia University Press.
- MACEDO, R. H. F. 2002. The Avifauna: Ecology, Biogeography, and Behavior, p. 242-265. In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (Eds). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, Columbia University Press, 398p.
- MACHADO, C. C., *Colheita florestal*. Viçosa: UFV, 2008.

MAGURRAN, A. E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. (Princeton, Ed.) Nova Jersey, USA: Princeton University Press.

MAGURRAN, A. E. *Medindo a biodiversidade biológica*. Curitiba, PR: Editora UFPR, 2011.

MAIA-ELKHOURY, A. N., ALVES, W. A., SOUZA-GOMES, M. L. SENA, J. M. LUNA, E. A. 2008. Visceral leishmaniasis in Brasil: trends and challenges. *Cadernos de Saúde Pública*. 24:2941-2947.

MAIO, C. R. (1986). Alterações ambientais no Distrito Federal, baseadas na geomorfologia dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia*, 48, 259-284.

MAMEDE, S. B.; ALHO, C. J. R. R. *Impressões do Cerrado e Pantanal: Subsídios para a Observação de Mamíferos Silvestres Não Voadores*. 2a ed. [s.l.] Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008.

Mantovani, W., & Martins, F. (1993). Florística do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. *Acta Botanica Brasilica*, 7(1), 33-60.

MARGURRAN, A. E. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton: Princeton University Press. p.81-99, 1988.

MARIMON JUNIOR, B. H., & HARIDASAN, M. (2005). Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 19(4), 913-926.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. *The Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural History*. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). *The Cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York: Columbia University Press, 2002. p. 266–284.

MARINI, M.A., GARCIA, F.I. 2005. *Conservação de aves no Brasil*. Mediversidade. Volume 1. Número 1

Martins, E. S., & Baptista, G. M. (1998). Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. Em IEMA, SEMATEC, & UnB, *Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal* (pp. 89-137). Brasília: IEMA/SEMATEC/UnB.

Martins, E. S., & Baptista, G. M. (1998). Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. Em IEMA/Sematec, & GDF (Ed.), *Inventário hidrogeológico dos Recursos Hídricos superficiais do Distrito Federal* (Vol. 1, pp. 89-137). Brasília.

MATA, J. R. R.; ERIZE, F.; RUMBOLL, M. 2006. *Collins Field Guide: Birds of South America*. Princeton University Press. 384p.

MATTER, S.V.; STRAUBE, F.C.; ACCORD, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-Jr, J.F. (Org.) Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

MCALEECE, N.; GAGE, J. D. G.; LAMBSHEAD, P. J.; PATERSON, G. L. J. Biodiversity Professional Statistics Analysis Software, 1997.

MEDEIROS, B., & WALTER, B. (2012). Composição e estrutura de comunidade arbóreas de cerrado stricto sensu no norte do Tocantins e sul do Maranhão. *Revista Árvore*, 36(4).

MEDEIROS, B., GUARINO, E., & SILVA, G. (2005). Fitossociologia de um trecho de cerrado sentido restrito na bacia do Rio Corumbá – Área de Influência Direta do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá IV (GO). *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*(86).

MEDEIROS, C. I.; BOTH, C.; KAEFER, I. L.; CECHIN, S. Z. Reproductive phenology of the American Bullfrog in subtropical Brazil: photoperiod as a main determinant of seasonal activity. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 883, p. 1909–1921, 2015.

MELLO, P. L. H. de. Répteis Squamata endêmicos do cerrado: perdas de hábitat e conservação em cenários futuros. 2014. Dissertação de Mestrado, 2014.

MENDONÇA, R., FELFILI, J., WALTER, B., SILVA-JÚNIOR, M., REZENDE, A., FILGUEIRAS, T., . . . FAGG, C. (2008). Flora vascular do bioma Cerrado: um checklist com 12.356 espécies. Em S. Sano, S. Almeida, & J. Ribeiro, *Cerrado: ambiente e ecologia* (Vol. 2, pp. 421-1279). Brasília: Embrapa.

MENDONÇA, R.C. et al. Flora vascular do bioma Cerrado: um checklist com 12.356 espécies. 2008 In: S.M. Sano; S.P. Almeida; J.F. Ribeiro. *Cerrado: ambiente e ecologia*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v.2. p.421-1279.

MITTERMEIER, R.A. et al. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Science*, v. 100, p. 10309-10313. 2003.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. (1 ed., Vol. 2). (A. B. Machado, G. M. Drummond, & A. P. Paglia, Eds.) Brasília; Belo Horizonte: MMA; Fundação Biodiversitas.

MMA. Ministerio do Meio Ambiente. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília: MMA, 2000.

MMA. Ministerio do Meio Ambiente. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Portaria Nº 444 de dezembro de 2014. Brasília: MMA. 2014.

MORAIS, S.A., MARRELLI, M.T., NATAL, D. Aspectos da distribuição de *Culex* (*Culex*) *quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) na região de Pinheiros, na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 50, n. 3, p. 413-418. 2006.

MORATO, S. A. (1995). SOUTHEASTERN BRAZIL (SERPENTES: COLUBRIDAE: XENODONTINAE: PSEUDOBONINAE). *Biociências*, 3, 253-264.

MOREIRA-LIMA, L. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismo e conservação. 2013. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 2013.

MORENO, C. E.; HALFFTER, G. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, v. 37, p. 149–158, 2000.

MOURA, I., KLEIN, V. F., FERREIRA, H., KLEIN, V. F., & FERREIRA, H. (2007). Fitossociologia de cerrado sensu stricto em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pirineus, Pirenópolis, Goiás. *Revista Brasileira de Biociências*, 5, 399-401.

MS. Ministério da Saúde. Guia de vigilância do *Culex quinquefasciatus*. Departamento de Vigilância Epidemiológica, Secretaria de Vigilância em Saúde. MS. 2011.

MUELLER-DOMBOIS, D., & ELLENBERG, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: Wiley Press.

MUELLER-DOMBOIS, D.; H. ELLENBERG. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Wiley, New York. 1974. 547 p

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000.

MYERS, N. et al. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Chicago, IL.: University of Chicago Press, 2005.

NBR 12209 (2011) - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário

NBR 12211 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água

NBR 12218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público

NBR 9649 (1986) - Projeto de redes coletoras de esgoto Sanitário

NETO, S. A; VENTURIN, N; OLIVEIRA-FILHO, A. T; COSTA, F. A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8ha) no campus da UFLA. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 58, n. 3, p. 463-472. 1998.

NOGUEIRA, C. et al. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. In: DINIZ, I. et al (Ed.). *Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação*. Brasília DF: Thesaurus, p. 333–376. 2010.

NOGUEIRA, C.; COLLI, G.; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology*, 2009.

NOVACAP. (2012). Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Drenagem Pluvial. NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil, Brasília.

Novaes Pinto, M. (1994). Caracterização geomorfológica do Distrito Federal. Em M. Novaes Pinto, Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas (pp. 285-344). Brasília: Universidade de Brasília.

OLIVEIRA, V. B.; CÂMARA, E. M. V. C.; OLIVEIRA, L. C. Composição e caracterização da Mastofauna de médio e grande porte do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Mastoz. Neotrop.*, v. 16, n. 2, p. 355-364. 2009.

OLMOS, F., SILVA, W. A. G., ALBANO, C.G. Aves em Oito Áreas de Caatinga no Sul do Ceará e Oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. *Papéis Avulsos de Zoologia. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo*, v. 45, n. 14, p. 179-199, 2005.

PAGLIA, A. P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2 ed. Belo Horizonte, MG / Arlington, VA, USA: Conservation International. 2012. 76p. (Occasional Papers nº. 6).

PAIXAO, L. O impacto da violência no preço dos imóveis comerciais de Belo Horizonte: uma abordagem hedônica. *Econ. Apl. [online]*. 2009, vol.13, n.1, pp.125-152

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

PEARCE, J. L. VENIER, L. A. The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: a review. *Ecological Indicators*, v. 6, p. 780-793. 2006.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D.A. Inventário Florestal. Curitiba: Editorado pelos autores, 1997. 316p. PIELOU, E.C. Ecological diversity. New York: Willey, 1975. 165 p.

Penteado, M. M. (1976). Tipos de concreções ferruginosas nos compartimentos geomorfológicos do planalto de Brasília. *Notícias Geomorfológicas*, 16, 39-53.

PEREZ-JUNIOR, A. K. et al. Vertebrados Terrestres do JBB e EEJBB. In: SALLES, A. H. (Org). Jardim Botânico de Brasília: Diversidade e Conservação. Brasília: Ed. Dupligráfica. 2007 .355p.

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

PIACENTINI, V.Q.; et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 23, n. 2, p. 91-298. 2015.

PIELOU, E. (1975). Ecological diversity. Now York: Willey Press.

PINTO, O.M. Nova contribuição a ornitologia de Goiás. Notas e críticas sobre uma coleção feita no sul do estado. Revista do Museu Paulista, v. 20, p. 1-172. 1936.

PORTES, A. Social capital: Its origins and applications in modern sociology. In Lesser, Eric L. Knowledge and Social Capital. Boston: Butterworth-Heinemann, pp.43-67, 2000

PREUSS, J. F. Distribuição espaço-temporal da rã invasora, *Lithobates catesbeianus* (Anura, Ranidae) (Shaw, 1802) em dois remanescentes florestais da Mata Atlântica no sul do Brasil. Biota Amazônia, v. 7, n. 2, p. 26–30, 2017.

PÜTTKER, T. et al. Responses of five small mammal species to micro-scale variations in vegetation structure in secondary Atlantic Forest remnants, Brazil. BioMed Central Ecology, v. 8, n. 9. 2008.

QUINTAS FILHO, S. S., BATISTA, R. C., CARPI, T. F., SOUSA, R. A., COSTA, M. S., PAIVA, F. J., & CARVALHO, C. B. (2011). Aves, Tyrannidae, *Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766): New record for Distrito Federal and distribution extension. Check List, 7(3), 310-312.

QUINTAS-FILHO, S. S. et al. Aves, Tyrannidae, *Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766): New record for Distrito Federal and distribution extension. Check List, v. 7, n. 3, p. 310-312. 2011.

Radam Brasil. (1984). Levantamento dos Recursos Naturais, Folha SD 23. Ministério das Minas e Energia - MME, Secretaria Geral. , Brasília.

RATTER, J. A., BRIDGEWATER, S. E RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinb. J. Bot. 60(1): 57-109. 2003.

RATTER, J., BRIDGEWATER, S., RIBEIRO, J., DIAS, T., & SILVA, M. (2000). Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, 5, 5-43.

RATTER, J.A., RIBEIRO, J.F., BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. Annals of Botany, v. 80, p. 223–230. 1997.

REEVES, R. A. et al. Amphibians, pesticides, and the amphibian chytrid fungus in restored wetlands in agricultural landscapes. Herpetological Conservation and Biology, v. 12, n. 1, p. 68–77, 2017.

Reflora. (2016). Flora do Brasil 2020: Algas, Fungos e Plantas. (J. B. Janeiro, Editor) Acesso em 2018, disponível em Reflora: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

REZENDE, A., VALE, A., SANQUETTA, C., FIGUEIREDO FILHO, A., & FELFILI, J. (2006). Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto em Brasília, DF. (IPEF, Ed.) Scientia Forestalis, pp. 65-73.

- 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.
- ROCHA, C. F. D.; ANJOS, L. a.; BERGALLO, H. G. Conquering Brazil : the invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* (Squamata) in Brazilian natural environments. *Zoologia* (Curitiba), v. 28, n. 6, p. 747–754, 2011.
- ROCHA-MIRANDA, F.; MARTINS-SILVA, M. J.; MENDONÇA, A. First Occurrence of Bull Frogs (*Rana catesbeiana*) in Federal District, Central Brazil. *Froglog - Newsletter of the IUCN/SSC Amphibian Specialist Group*, 2006.
- RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*, v. 1, n. julho de 2005, p. 87–94, 2005.
- ROSSI, C., SILVA, M., & SANTOS, C. (1998). Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado (sensu stricto) no Parque Ecológico Norte, Brasília-DF. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Henringer*, pp. 46 - 56.
- RUSCHI, A. A trochilifauna de Brasília, com descrição de um novo representante de *Amazilia* (AVES). E o primeiro povoamento com estas aves ali realizado. *Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello-Leitão*, v. 22, p. 1-16. 1959.
- SAMBUICHI, R. H., & EITEN, G. (2005). Fitossociologia da camada lenhosa de um cerrado em Brasília-DF. *Boletim Herbário Ezechias Paulo Henringer*(5), pp. 62 - 68.
- SCHALLER, G. B. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. *Arquivos de Zoologia*, São Paulo, v.31, n.1, p.1-36. 1983.
- SCHERER, J. F. M; SCHERER, A. L.; PETRY, M. V. Estrutura trófica e ocupação de habitat da avifauna em um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Biotemas*, v. 23, n. 1, 2010.
- SCHIPPER, J. et al. The Status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge. *Science*, v. 225, 2008.
- SCHVARSBERG, B.; MARTINS, G.; CAVALCANTI, C. B. 4 vol. Coleção de Cadernos Técnicos de Regulamentação e Implementação de Instrumentos do Estatuto da Cidade: Estudo de Impacto de Vizinhança. Brasília: Universidade de Brasília, 2016.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Inventário florestal. Lavras: ESAL/FAEPE, 2006. 126p.
- SCOLFORO, J. R. S; THIERSCH, S. R. Biometria Florestal: Medição, Volumetria e Gravimetria. Lavras, UFLA/FAEPE, 2004. 310p.
- SCOLFORO, J. R., & MELLO, J. M. (2006). Inventário florestal. (Vol. 1). (ESAL, Ed.) Lavras: FAEPE.

SCOLFORO, J., & SILVA, S. (1993). O conceito de floresta balanceada de Meyer como opção para intervenção em cerrado sensu stricto. In: I CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO e VII CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, (p. 378). Curitiba.

SEGALLA, M. V. et al. Brazilian Amphibians: list of species. *Herpetologia Brasileira*, v. 5, n. 2, p. 34–47, 2016.

SEGETH. Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação. GeoPortal: infraestrutura de dados espaciais IDE/DF. Disponível em: <<https://www.geoportal.segeth.df.gov.br/mapa/>>. Acesso em: ago. 2018.

SiAgua (2011). Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil. 1997.

SICK, H. Resultados de uma excursão ornitológica do Museu Nacional de Brasília, novo Distrito Federal, Goiás, com a descrição de um novo representante de *Scytalopus* (Rhinocryptidae, Aves). *Boletim do Museu Nacional*, v. 185, p. 1-41. 1958.

SIGRIST, T. *Aves do Brasil: Uma visão artística*. 2 ed. São Paulo-SP: Avisbrasilis. 2006.

SIGRIST, T. *Iconografia das Aves do Brasil. Bioma Cerrado*. Ed. Avisbrasilis. 2009. (Volume 1).

SILVA, J. M. (1995b). Birds of the cerrado region, south america. *Steenstrupia*, 69-92.

SILVA, J. M. (s.d.). Endemic birds species and conservation in the cerrado region, south america. *Biodiversity and Conservation*(6), 435-450.

SILVA, J. M. (Setembro de 1995). Avian inventory of the cerrado region, South America: implications for biological conservation. *Bird Conservation International*, 5(2-3), 291-304.

SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia*, v. 21, p. 69-92. 1995.

SILVA, J.M.C. et al. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: TABARELLI, I. R., SILVA, L. M. (eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Pernambuco: Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco. p. 237-273. 2003.

SILVA, J.M.C., SANTOS, M.P.D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da Avifauna do Cerrado e de outros Biomas brasileiros. In: SCARIOT, A, SOUSA-SILVA, J. C., FELFILI, J. M. (Eds) *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília: MMA. 2005.

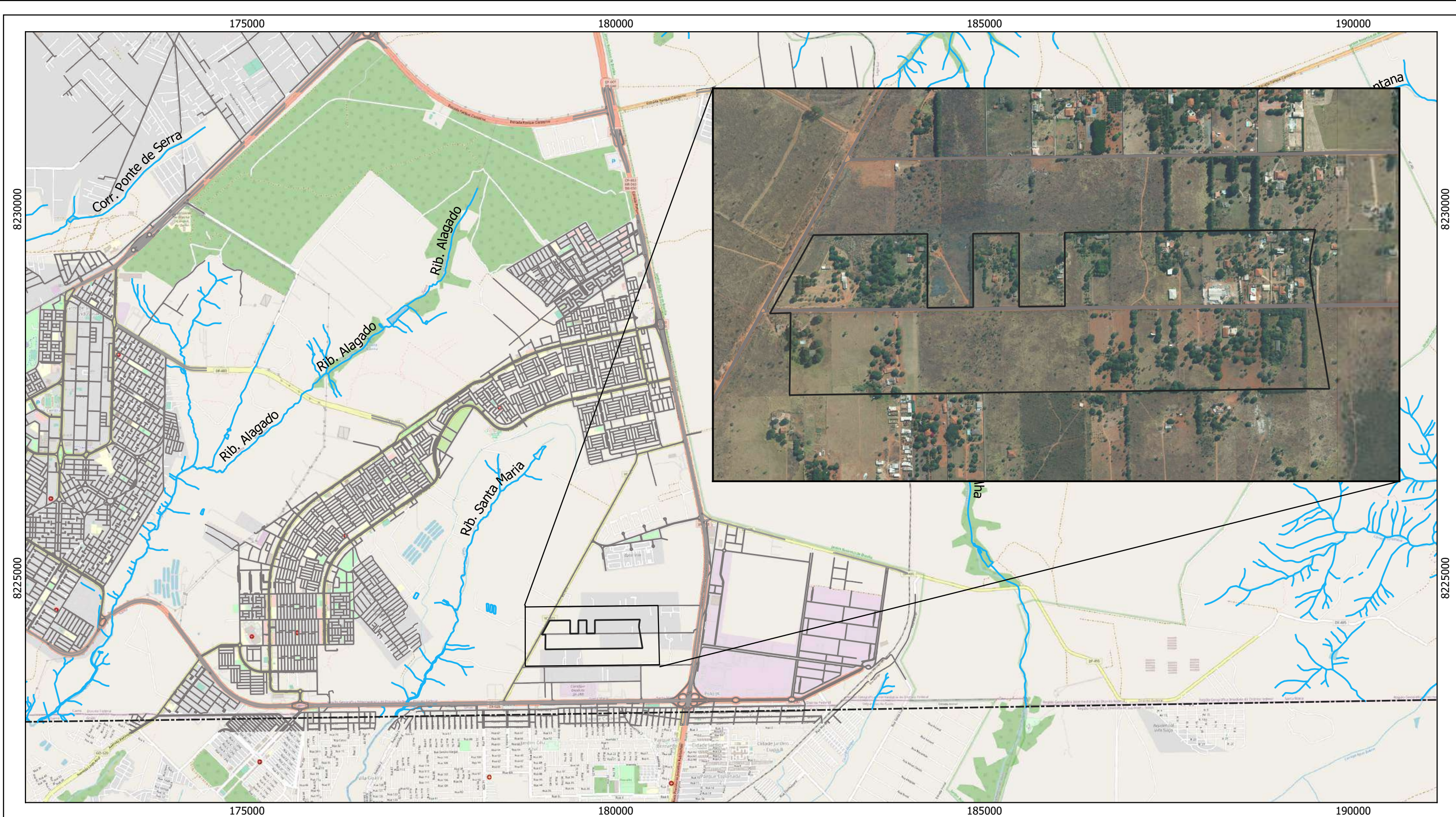
SILVA, T., Andrade, B. F., Teixeira, R. L., & Giovanelli, M. (2003). Ecologia de Ameiva ameiva (Sauria, Teiidae) na restinga de Guriri, São Mateus, Espírito Santos, sudeste do Brasil. *Boletem do Museu de Biologia Mello Leitão*, 5, pp. 5-15.

- SILVANO, D. L. et al. Anfíbios e Répteis. Brasília, DF: MMA, p. 184–200. 2003.
- SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade, v. 1, p. 79–86, 2005.
- SILVEIRA, L. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Goiás. 1999. 125p.
- SINIMBU, G., PORTO, A. C., DAMASCENO, C. P., SOUZA, F. D., & SILVA, S. R. (jul de 2007). Fitossociologia em cerrado sentido restrito na floresta nacional de Brasília – DF. Revista Brasileira de Biociências, pp. 1183-1185.
- SNETHLAGE, E. Novas espécies e subespécies de aves do Brasil Central. Boletim do Museu Nacional, v. 4, p. 1-7. 1928.
- SOUZA, D. Todas as Aves do Brasil. Editora DALL. Brasil. 2004. 350p.
- SPIEGEL, M. R. (1976). Estatística (2 ed.). São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.
- Steinke, V. A., Sano, E. E., Steinke, E. T., & Nascimento, R. d. (Jan-Abr de 2007). O Desenvolvimento dos Estudos Geomorfológicos no DF. Geografia, 32, pp. 107-120.
- STOTZ, D. F. et al. Neotropical birds, ecology and conservation. Chicago, USA: University of Chicago Press. 1996.
- SUZAN, G. et al. Epidemiological considerations of rodent community composition in fragmented landscape in Panama. Journal of Mammalogy. v. 89, n. 3, p. 684-690. 2008.
- TELINO-Jr, W. R. et al. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Guarjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 22, n. 4, p. 962-973. 2005.
- Uetanabaro, M., Souza, F. L., Filho, P. L., Bedall, A. F., & Brandão, R. A. (2007). Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. Biota Neotropica, 7(3), 279-289.
- UETZ, P.; FREED, P.; HOSEK, J. The Reptile Database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em: 16 de out. 2018.
- UNEP. Species+. Nairobi, Kenya. 2018. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: <www.speciesplus.net>. Acesso em: 06 nov. 2018.
- URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Neotrop. Entomol. v. 34, p. 33-39, 2005.

- VALDUJO, P. H. et al. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. *South American Journal of Herpetology*, v. 7, p. 63–78, 2012.
- VERDADE, V. K.; DIXO, M.; CURCIO, F. F. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. *Estudos Avançados (USP)*, v. 24, n. 68, p. 161–172, 2010.
- VEXENAT, J. A. Temperatura, um fator determinante na atividade de *Lutzomyia whitmani* (Díptera, Psychodidae), Antunes e Coutinho (1939). 1991. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília; 1991.
- VIEIRA, Ana Raquel Lira. Distribuição de espécies de Culicídeos (Diptera, Culicidae) em mata de galeria no Parque Nacional de Brasília, DF. 2012. 175 f., il. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.
- VIEIRA, E. M., & Marinho-Filho, J. (1998). Pre- and Post-Fire Habitat Utilization by Rodents of Cerrado from Central Brazil. *Biotropica*, 30(3), 491-496.
- VIEIRA, F. M; et al. Estrutura trófica da avifauna de quatro fitofisionômicas de Cerrado no Parque Estadual de Serra Azul. *Ornithologia*, v. 5, n. 2, p. 43-57. 2013.
- VILELA, M. L., AZEVEDO, C. G., CARVALHO, B. M., ELIZABETH, F. R. Phlebotomine Fauna (Diptera: Psychodidae) and Putative Vectors of Leishmaniasis in Impacted Area by Hydroelectric Plant, State of Tocantins, Brazil. *PlosOne*, v. 6, n. 12. 2011
- VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. *Amphibians and reptiles herpetology* fourth edition. 4. ed. New York, NY, USA: Academy Press Inc, 2014.
- ZEE. Zoneamento Ecológico-Econômico do DF. Subproduto 3.1 – Relatório do Meio Físico e Biótico. 2012.
- ZIMMER, K. J., WHITTAKER, A., OREN, D.C. A crypt new species of flycatcher (Tyrannidae: Suiriri) from the Cerrado region of central South America. *Auk*, v. 118, p. 56-75. 2001.
- ZIMMER, K., WHITTAKER, A., & OREN, D. (2001). A crypt new species of flycatcher (Tyrannidae: Suiriri) from the cerrado region of central south america. 118, 56-78.

18 ANEXOS

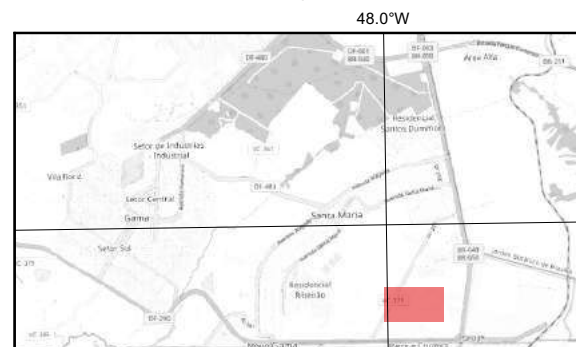
18.1 ANEXO A – MAPAS



LEGENDA

- Área Diretamente Afetada
- Imagem/FOTO 2015 - Geoportal/SEDUH
- Hidrografia
- Vias
- GO

LOCALIZAÇÃO NO DF



1:50000

Datum: SIRGAS 2000, fuso 23.

FONTE: FOTO, 2015. SEDUH/DF. Disponível:
Geoportal, Março, 2021. Sistema Cartográfico do
Distrito Federal - SICAD.

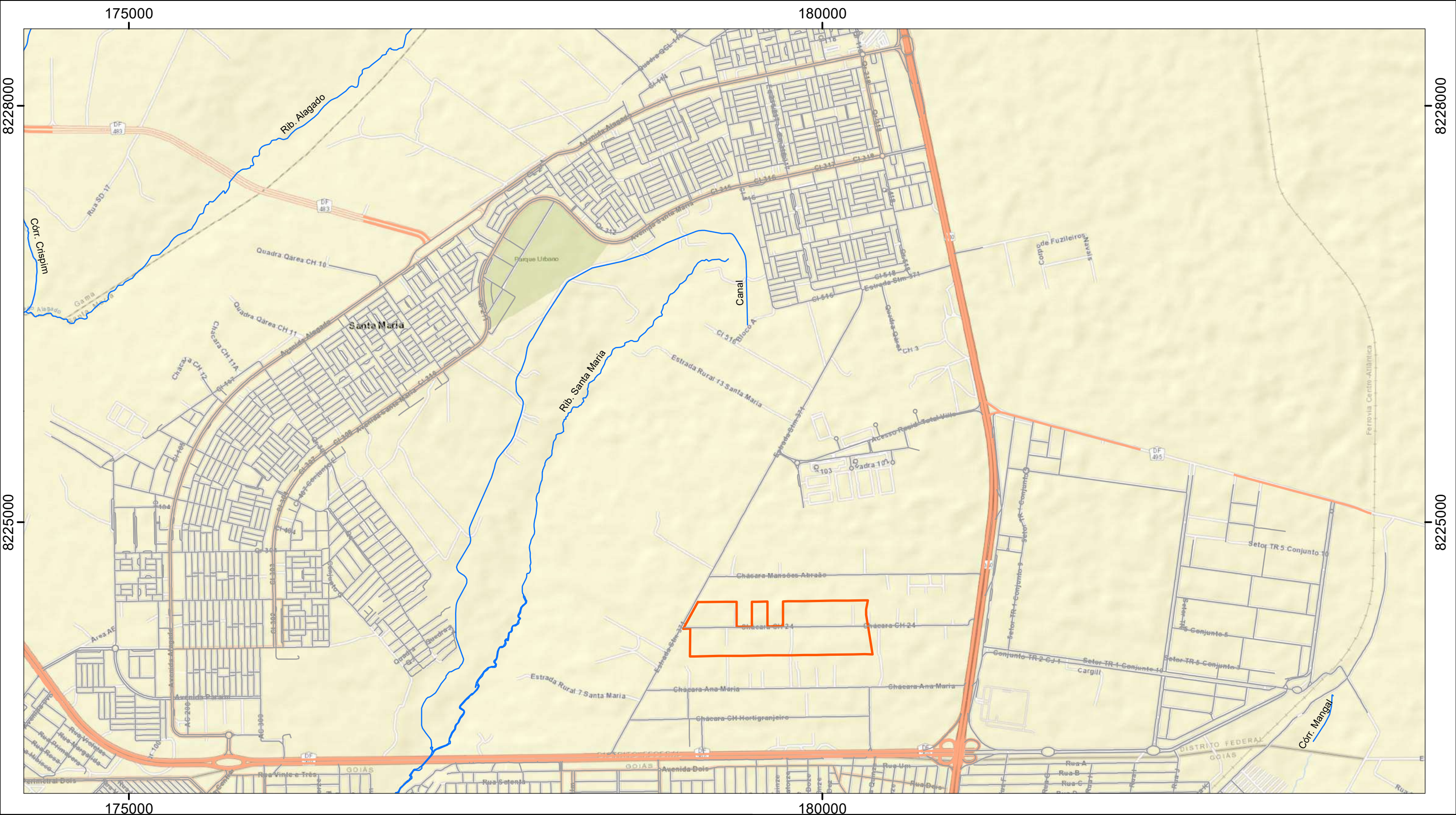


MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

RIVI - Parcelamento de Solo Urbano - Fazenda Santa Maria/DF

Interessado: Agropecuária Fazenda Santa Maria Ltda
CNPJ: 29.602.329/0001-04
Processo: nº 00391-00002684/2018-29

Março/2021



Legenda

- Trecho de Arruamento
- Poligonal RFSM
- Hidrografia
- Trecho Rodoviário

LOCALIZAÇÃO NO DF



0 0,2250,45 0,9 1,35 1,8 Km

Fonte:
Sistema Cartográfico do DF - SICAD
Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE
Geoportal



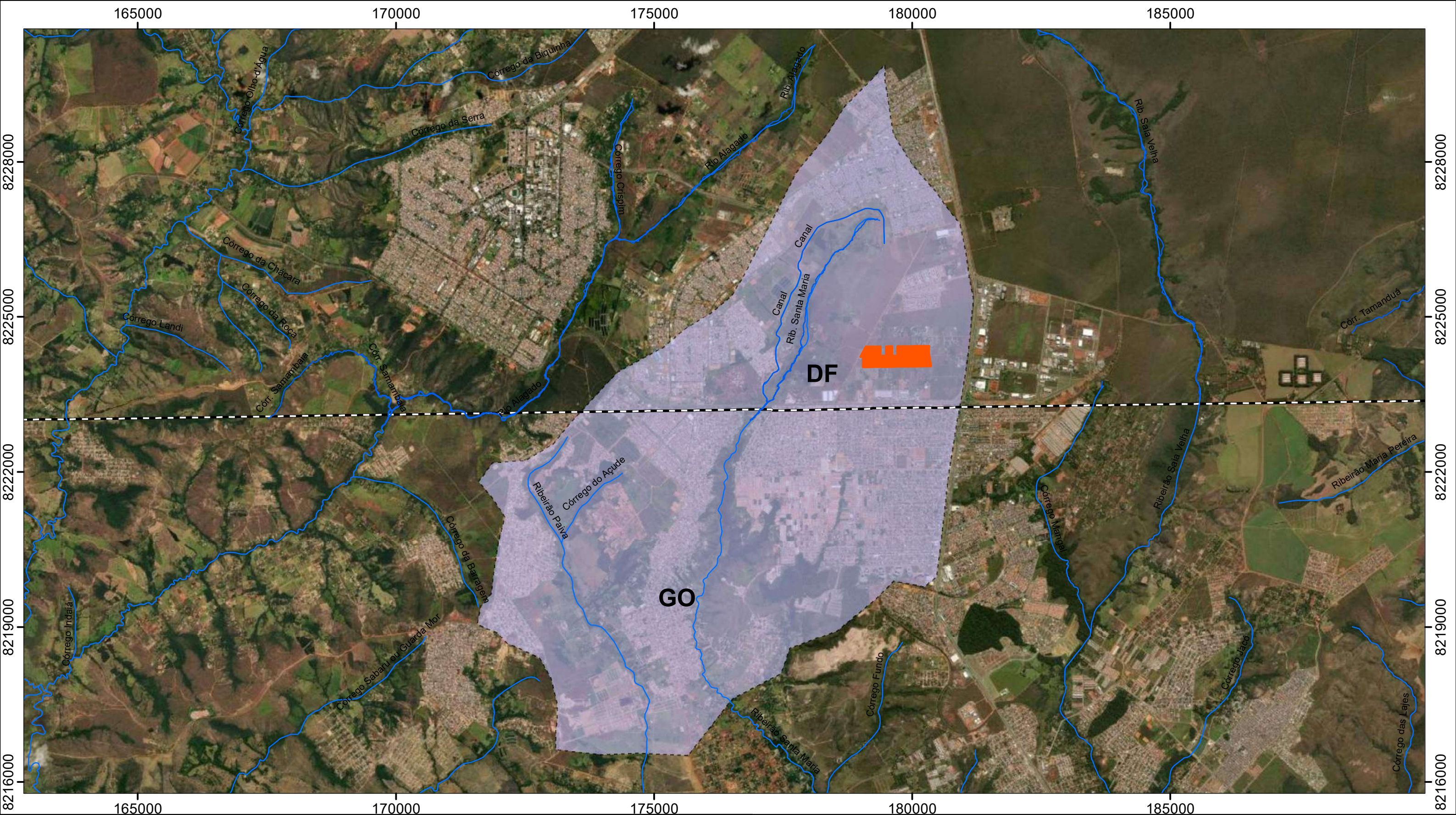
Localização Residencial Faz. Santa Maria

Amilcar Modesto Carneiro

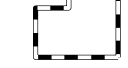
Processo: 00391-00002684/2018-29

1:25.000

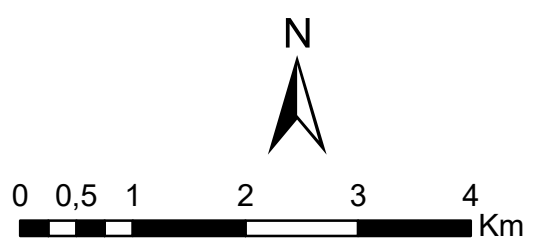
Out/2021



Legenda

-  Poligonal do Empreendimento
-  Área de Influência Indireta
-  Limite Interestadual
-  Hidrografia

LOCALIZAÇÃO NO DF



Fonte:
Sistema Cartográfica do DF - SICAD
Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE
Geoportal



All Físico e Biótico - Res. Faz. Santa Maria

Amilcar Modesto Carneiro

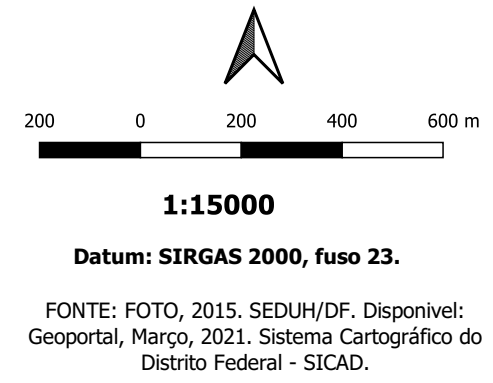
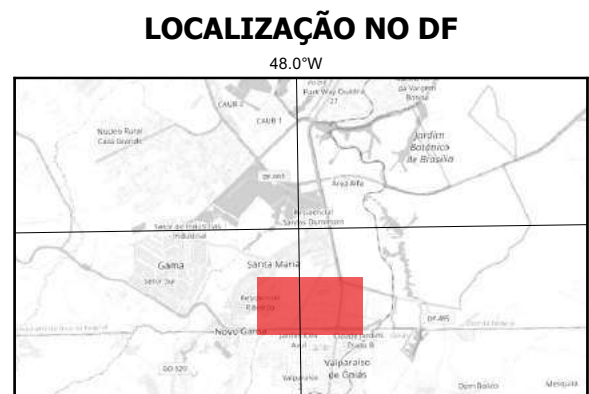
Processo: 00391-00002684/2018-29

1:67.133

Out/2021



- LEGENDA**
- Hidrografia
 - Vias
 - GO
 - Área Diretamente Afetada

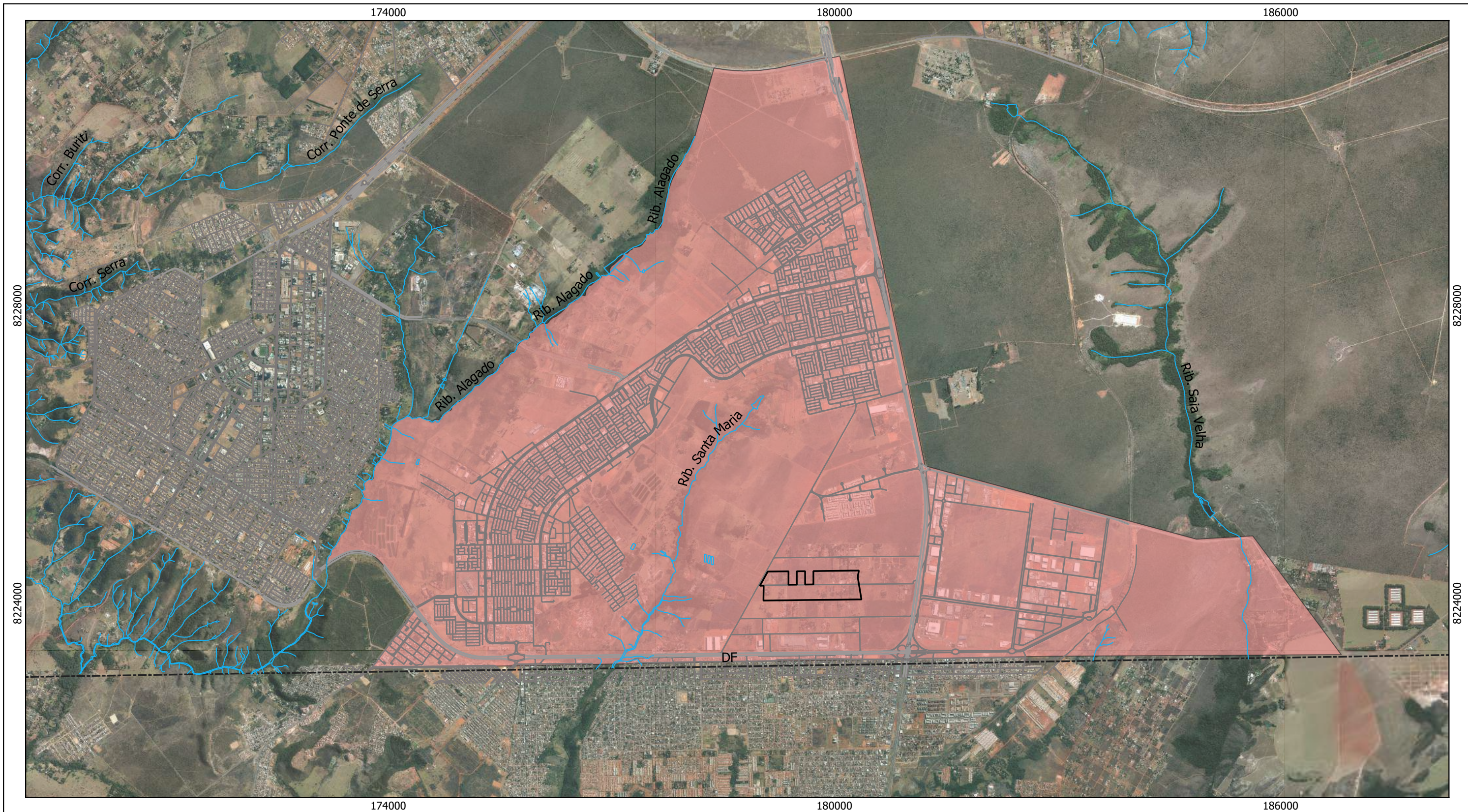


Paranoá
Consultoria & Planejamento Ambiental

MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

RIVI - Parcelamento de Solo Urbano - Fazenda Santa Maria/DF

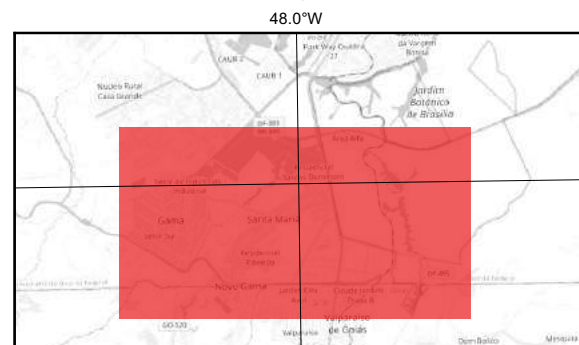
Interessado: Agropecuária Fazenda Santa Maria Ltda CNPJ: 29.602.329/0001-04 Processo: nº 00391-00002684/2018-29	Março/2021



LEGENDA

- Hidrografia
- Vias
- GO
- AID - Socioeconomia
- SANTA MARIA/DF
- FOTO 2015 - Geoportal/SEDUH

LOCALIZAÇÃO NO DF



1:50000

Datum: SIRGAS 2000, fuso 23.

FONTE: FOTO, 2015. SEDUH/DF. Disponível: Geoportal, Março, 2021. Regiões Administrativas do Distrito Federal, Geoportal, SEDUH. Sistema Cartográfico do Distrito Federal - SICAD.

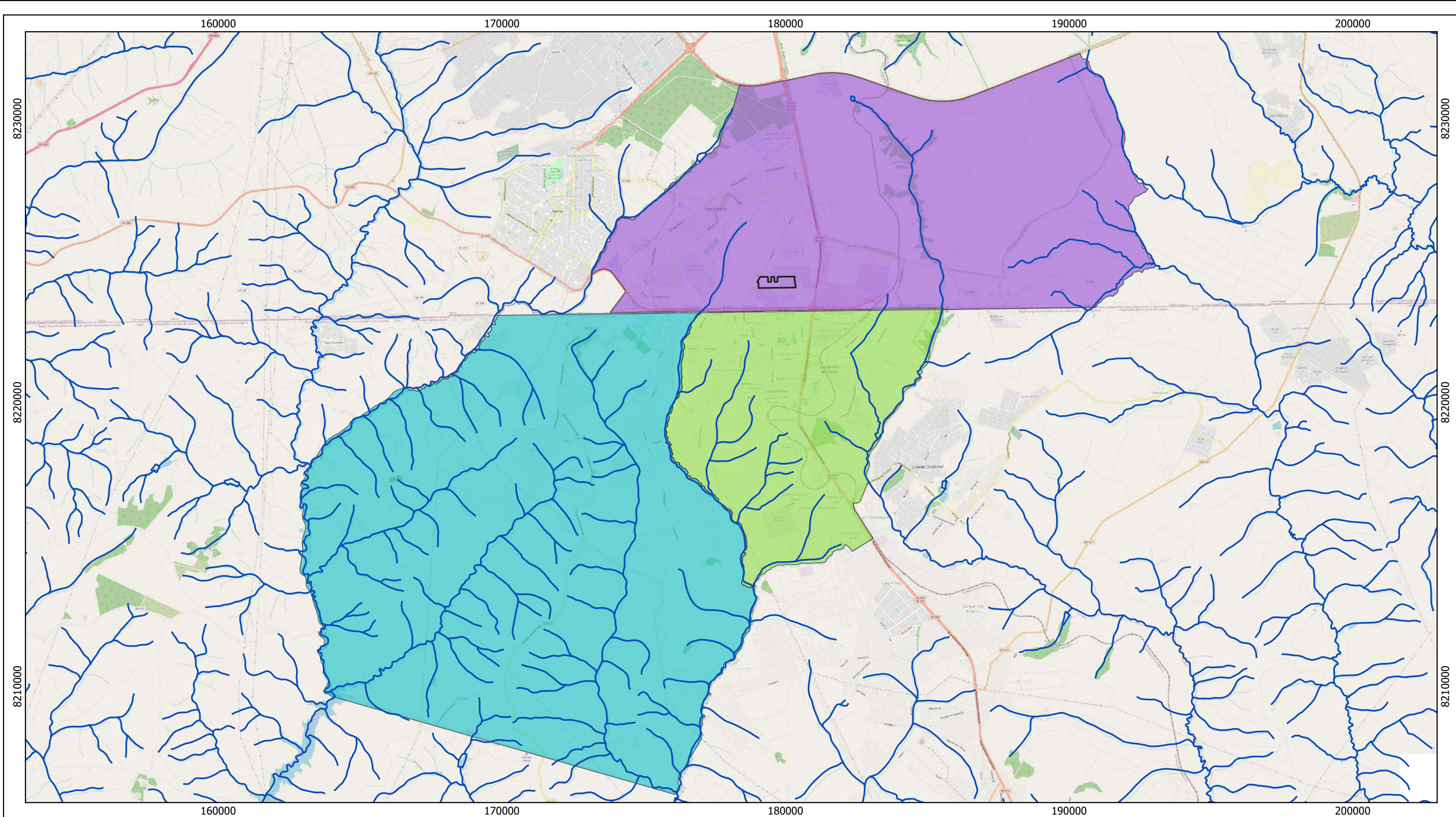


MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

RIVI - Parcelamento de Solo Urbano - Fazenda Santa Maria/DF

Interessado: Agropecuária Fazenda Santa Maria Ltda
CNPJ: 29.602.329/0001-04
Processo: nº 00391-00002684/2018-29

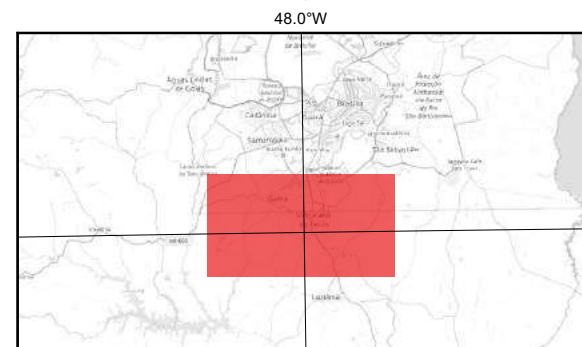
Março/2021



LEGENDA

-  Hidrografia
-  Poligonal do Empreendimento
- Área de Influência Indireta**
-  Novo Gama
-  Santa Maria
-  Valparaíso

LOCALIZAÇÃO NO DF



1000 0 1000 2000 3000 m

1:130000

Datum: SIRGAS 2000, fuso 23.

FONTE: Secretaria de Estado e Desenvolvimento Urbano e Habitação do GDF. Disponível: GEOPORTAL, SEDUH/DF. Março, 2021.



Paranoá
Consultoria & Planejamento Ambiental

MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO SOCIOECONOMICO

RIVI - Parcelamento de Solo Urbano - Fazenda Santa Maria/DF

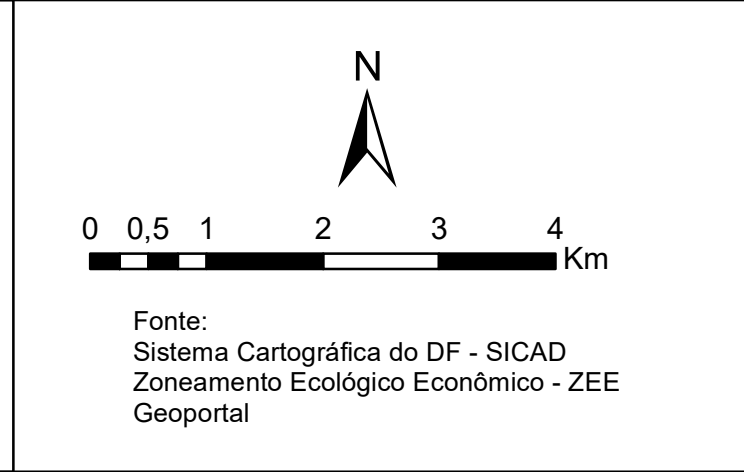
Interessado: Agropecuária Fazenda Santa Maria Ltda
CNPJ: 29.602.329/0001-04
Processo: nº 00391-00002684/2018-29

Março/2021



Legenda

	Poligonal RFSM		Sítio Amostral 1
	ADA		Sítio Amostral 2
	AID		Sítio Amostral 3
	All		
	Hidrografia		



	
Levantamento Fauna Faz. Santa Maria	
Amilcar Modesto Carneiro	
Processo: 00391-00002684/2018-29	
1:65.000	Set/2021