

Relatório

**VOLUME I – TOMO II – ESTUDO DE FAUNA DO SETOR
HABITACIONAL ARNIQUEIRAS
UTILIZADO PARA EMBASAR O DIAGNÓSTICO
AMBIENTAL DO BRT – CORREDOR EIXO SUDOESTE - DF**

DEZEMBRO/2020

01	Emissão Final	04/2020	THALES	ARLINDO	
00	Emissão inicial	10/2019	THALES	ARLINDO	
Nº	MODIFICAÇÃO	DATA	FEITO	VISTO	APROVO
R E V I S Õ E S					

 Empreendimentos Sustentáveis		PROJETO	
		Corredor Eixo Sudoeste	
VISTO		LOCALIZAÇÃO	
		Brasília - DF	
APROVO		ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE	
		Estudo Ambiental – Corredor Sudoeste	
AUTOR DO DOCUMENTO / CREA			
Thales Thiago Sousa Silva / CREA: 22.706/D-DF			
RESPONSÁVEL TÉCNICO / CREA			
Thales Thiago Sousa Silva / CREA: 22.706/D-DF			
ETAPA DE PROJETO	TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		DATA
	VOLUME I – TOMO II – ESTUDO DE FAUNA		<i>Dezembro/2020</i>
Grupo - 8	CODIFICAÇÃO		REVISÃO
	RT.5.999.V99.N04.R00		R00

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Setor Habitacional Arniqueira

Diagnóstico Ambiental Parte A/C Volume I/V



Topocart
Ambiental

Abril de 2018

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL - GDF
COMPANHIA IMOBILIÁRIA DE BRASÍLIA – TERRACAP

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL
EIA/RIMA

REGULARIZAÇÃO DO SETOR HABITACIONAL ARNIQUEIRA -
SHAr

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

VOLUME- I/V
PARTE A/C

Abril de 2018

Governo do Distrito Federal - GDF

Governador

Agnelo dos Santos Queiroz Filho

Vice-Governador

Tadeu Filippelli

Presidente da Terracap - PRESI

Abdon Henrique de Araújo

Diretor de Gestão Administrativa e de Pessoas - DIGAB

Israel Marcos da Costa Brandão

Diretor Financeiro - DIFIN

Luciano Menezes da Abreu

Diretor de Desenvolvimento e Comercialização – DICOM

Deusdeth Cadena Finotti

Diretor de Prospeção e Formatação de Novo Empreendimentos – DIPRE

José Humberto Matias de Paula

Diretor Técnico e de Fiscalização – DITEC

Jorge Guilherme de Magalhães Francisconi

Diretoria Extraordinária de Regularização Fundiária de imóveis Rurais

Moisés José Marques

Diretoria Extraordinária de Habitação e Regularização Fundiária de Interesse Social - DEHAB

Luciano Nóbrega Queiroga

Executora do Contrato

Thais Waldow de Souza Barros

EQUIPE TÉCNICA- TOPOCART Topografia e Engenharia S/C

Coordenador Geral

JORGE MAURO BARJA ARTEIRO

Engº de Geodésia e Topografia - CREA - RJ 22.012/D

Coordenador do Plano de Mobilização

GUNTER ROLAND KOHLSDORF SPILLER

MSc. Arquiteto e Urbanista. CREA - DF - 9.945/D

Coordenador de Projeto Responsável pelos Estudos Ambientais

LEONAM FURTADO PEREIRA DE SOUZA

Engº. Agrônomo CREA - 1792 D - PA

Coordenador do Levantamento Aerofotogramétrico Topográfico Cadastral

CLAÚDIO MÁRCIO QUEIROZ

Engº Agrimensor. CREA – MG 37.435/D - MG

Coordenador do Estudo e Projeto de Topografia e Urbanismo

JANAÍNA DOMINGOS VIEIRA

MSc. Arquiteta e Urbanista. CREA - GO - 8.995/D

Coordenador do Projeto de Infraestrutura e Estudo Geotécnico

PLÍNIO FABRICIO MENDONÇA FRAGASSI

Engº Civil. CREA – MG - 68431/D - MG

Equipe Técnica - Meio Ambiente

ALEXANDRO PIRES

Engº Florestal. CREA - DF 14393/D

CLAÚDIO DA CRUZ ARAÚJO

Geógrafo. CREA - DF-17673/D

CRISTIANO NASCIMENTO GOUVEIA

Engº Ambiental. CREA - DF –19023/D

ELIZABETH MARIA MAMEDE DA COSTA

Msc. Bióloga. CRBIO - DF - 103241/4-D

FRANCISCO DE SOUSA FILHO

Engº. Agrônomo e Florestal. CREA - DF - 7321/D

GIULLIANO GONÇALVES CONDE

Engº Ambiental. CREA - DF - 13428/D

HUGO DO VALE CHRISTOFIDIS

Engº Civil – CREA – DF 12436/D

JÂNIO MONTEIRO DOS SANTOS

Geólogo. CREA - DF -15362/D

LEONAM FURTADO PEREIRA DE SOUZA

Engº. Agrônomo CREA - 1792 D - PA

RAFAEL LUIZ FONSECA

Biólogo CRBIO – DF80441/4-D

Equipe Técnica - Engenharia**ABNER LIMA DE OLIVEIRA**

Engº Civil. CREA - DF 9725/D

ALEXANDRE DA SILVA MATOS

Engº Civil – CREA - MG 120581/LP

FRANKS ALVES FONSECA

Engº. Civil. CREA - TO 204751/D

LÚCIO MÁRIO LOPES RODRIGUES

Engº. Agrimensor e Civil. CREA - DF - 8.378/D

MARCELO DA COSTA TEIXEIRA

Engº. Civil. CREA - CE - 14754/D

PLÍNIO FRAGASSI

Engº. Civil. CREA – MG 68431/D

Equipe Técnica - Topografia e Geodésia**ARLINDO VERZEGNASSI FILHO**

Engº. Agrimensor. CREA - SP 5060497290/D

CLAÚDIO MÁRCIO QUEIROZ

Engº. Agrimensor – CREA-MG 37.435/D

GIVANILDO JOSÉ SILVA

Engº. Agrimensor – CREA-DF 11.522/D

Equipe Técnica - Urbanismo**ANA CAROLINA FAVILLA COÍMBRA**

Arquiteta Urbanista. CREA - DF - 12499/D

BRENNO WELDER MARTINS

Arquiteto Urbanista. CREA - DF - 12366/D]

GEANINA PICADO MAYKALL

MSc. Arquiteta Urbanista

JOSÉ JANDSON QUEIROZ

MSc. Arquiteto Urbanista. CREA - CE - 10805/D

Equipe Técnica - Social

ANA SELMA CAMPOS

Assistente Social

ARICEYA DA CONCEIÇÃO SILVA SOUZA

Assistente Social CRESS 2501 2º Região 4527009 – GO

EDILSON TEIXEIRA DE SOUZA

Arqueólogo

LUCIANA NUNEZ

Socióloga 4527009 – GO

Equipe Técnica - Economia

CLARIVAL MOREIRA PAIVA

Economista. CRE - 2.215/2

ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO

Volume I

Parte A e B – Diagnóstico Socioambiental

Parte C – Avaliação de Impacto Ambiental

Volume II

Prognóstico de Impacto Ambiental do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr)

Volume III

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

Volume IV

Planos e Programas de Monitoramento Ambiental do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr).

Volume V

Anexos: Mapas, Estudos Geotécnicos, Outorgas ADASA, cartas consultas das concessionárias de serviços públicos, Cálculo de escoamento superficial das águas pluviais, cadastro de lançamento de água pluvial, certificado de análise da qualidade da água e estudos de caso (compensação florestal).

SUMÁRIO

DISPOSIÇÕES	GERAIS
.....	30
1.1. ASPECTOS GERAIS DO LICENCIAMENTO	30
1.2. HISTÓRICO DAS PROPOSTAS URBANÍSTICAS PARA OS SETORES EM ESTUDO	33
1.3. LOCALIZAÇÃO DOS SETORES DO ESTUDO INTEGRADO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	37
1.4. FICHA TÉCNICA	38
CONTEXTO DO PROJETO	41
1.5. LOCALIZAÇÃO DO SETOR HABITACIONAL ARNIQUEIRA	41
1.5.1. Situação fundiária	42
1.5.2. Acessos viários	42
1.6. ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DOS SETORES DO PROJETO INTEGRADO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	43
1.7. ADEQUAÇÃO URBANÍSTICA DOS SETORES DO PROJETO INTEGRADO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA –AO PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL (LEI Nº 803/2009 E SUAS ALTERAÇÕES)	44
1.8. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS setores DO PROJETO INTEGRADO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	47
1.8.1. Meio físico e Biótico	47
1.8.2. Meio antrópico	49
MÉTODOS, TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	51
.....	51
2.1. ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL	51
2.2. MATERIAIS E MÉTODOS	52
2.2.1. Pesquisa documental e levantamento de dados	52
2.2.2. Consultas em órgãos e entidades públicas e privadas	52
2.2.3. Levantamento da legislação pertinente à matéria em análise	53
2.2.4. Reconhecimento local para delimitação das áreas de influência	53
2.2.5. Elaboração do Mapeamento Temático	53
2.2.6. Trabalho de campo para coleta de dados e verificação das informações geradas	53
2.2.7. Entrevistas com moradores locais	54

2.2.8.	Elaboração do texto final	54
COMPATIBILIZAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL		
.....		55
3.1.	DISPOSITIVOS CONSTITUCIONAIS DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE	55
3.2.	OUTROS DISPOSITIVOS LEGAIS REFERENTES AO MEIO AMBIENTE:	56
DIAGNÓSTICO		SOCIOAMBIENTAL
.....		67
4.1.	MEIO FÍSICO	67
4.1.1.	Clima	67
4.1.2.	Geologia	88
4.1.3.	Geomorfologia	13
4.1.4.	Pedologia	17
4.1.5.	Geotecnia	16
4.1.6.	Hidrogeologia	31
4.1.7.	Áreas Degradadas	38
4.1.8.	Vulnerabilidade à Contaminação	52
4.1.9.	Recursos Hídricos	59
4.1.10.	Qualidade da Água Superficial	60
4.1.11.	Qualidade da Água Subterrânea	88
4.1.12.	Áreas Propensas ao Assoreamento	95
4.1.13.	Áreas de Risco a Erosão	108
4.1.14.	Meio biótico	114
4.1.15.	Flora	119
4.1.16.	Fauna	149
4.1.17.	Áreas Protegidas por Lei – (Unidades de Conservação - UC e Área de Preservação Permanente - APP)	300
REFERÊNCIAS		BIBLIOGRÁFICAS
.....		395

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos Setores.....	37
Figura 2 - Localização do Setor Habitacional Arniqueira.....	41
Figura 3 - Localização do Setor Habitacional Arniqueira em relação aos acessos viários.....	43
Figura 4 - A inserção dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way - Trecho 3 no zoneamento definido pelo PDOT 2013 – DF.....	46
Figura 5 - AID do EIA/RIMA dos Setores em estudo.....	48
Figura 6 - AII do EIA/RIMA dos Setores em estudo	49
Figura 7 - Localização dos Setores em relação às Regiões Administrativas.....	50
Figura 8 - Etapas que compõem o EIA/RIMA da área de estudo	51
Figura 9: Distância Estação Brasília (INMET) - Setor Habitacional Bernardo Sayão.....	68
Figura 10: Isoietas.....	71
Figura 11: Mapa geológico do Distrito Federal	89
Figura 12: Mapa geológico do Distrito Federal	90
Figura 13: Coluna estratigráfica do Distrito Federal	91
Figura 14: Mapa geológico da AID.....	93
Figura 15: Afloramento nº 1, em nascente, no qual foram identificadas intercalações de quartzito e ardósias, que marcam a passagem do topo da Formação Ribeirão do Torto para base da Formação Serra da Meia Noite.	94
Figura 16: Afloramento nº 2, no córrego Vicente Pires, que mostra camada de quartzito maciço intensamente fraturada.	94
Figura 17: Afloramento nº 3, no córrego Vereda Grande, que mostra camada de metarritmito dobrada e intensamente fraturada.....	95
Figura 18: Afloramento nº 4, com ardósias da Formação Ribeirão do Torto, em corte de estrada...96	
Figura 19: Afloramento nº 5, com ardósias da Formação Ribeirão do Torto, em margem do córrego Vicente Pires.....	96
Figura 20: Material fotográfico dos afloramentos de metarritmito arenoso.	98
Figura 21: Material fotográfico dos afloramentos de Ardósias.	99
Figura 22: Mapa de localização dos afloramentos e matações existentes no local	100
Figura 23: Compartimentação Geomorfológica do Distrito Federal.....	15
Figura 24: Mapa Geomorfológico do Setor Habitacional Arniqueira.....	16
Figura 25: Modelo Digital do Terreno do Setor Habitacional Arniqueira.	17
Figura 26: Mapa Pedológico do Distrito Federal (ZEE-DF, 2009)	18
Figura 27: Classificação pedológica da AID do empreendimento com base nos resultados dos ensaios SPT's realizados ao longo da poligonal de estudo (dados primários)	13
Figura 27: Mapa de localização das seções pedológicas do Setor Habitacional Bernardo Sayão.	13
Figura 28: Perfil de cambissolo háplico, em corte de estrada.	14
Figura 29: Perfil de gleissolo háplico.	15
Figura 30: Perfil de latossolo vermelho, em corte de estrada.	15
Figura 31: Perfil de cambissolo háplico, em corte de estrada.	16
Figura 32: Procedimento de execução do ensaio de infiltração pelo método de anéis concêntricos	18

Figura 33: Marcação dos pontos dos ensaios de infiltração pelo método de anéis concêntricos.....	18
Figura 34: Plasticidade proposto Arthur Casagrande.....	27
Figura 35 - Mapa Hidrogeológico do Distrito Federal proposto por Campos & Freitas-Silva (2000)..	34
Figura 36 - Áreas Degradadas na Poligonal de Estudo	41
Figura 37 – (AD01) Solo Exposto	41
Figura 38 – (AD01) Resíduos Sólidos	41
Figura 39 – (AD02) Resíduos Sólidos Domésticos e Erosão.....	42
Figura 40 – (AD02) Solo Exposto	42
Figura 41 – (AD02) Ravinamento	42
Figura 42 – (AD02) Resíduos Sólidos Eletrônicos	42
Figura 43 - (AD03) Resíduos Sólidos.....	43
Figura 44 - (AD 03) Despejo de Resíduos Sólidos.....	43
Figura 45 - (AD03) Resíduos de Construção Civil	43
Figura 46 - (AD03) Resíduos de Construção Civil	43
Figura 47 - (AD03) Catadores sem EPIs trabalhando com Resíduos Sólidos.....	44
Figura 48 – (AD04) Resíduos de Construção Civil.....	44
Figura 49 – (AD04) Erosão às Margens do Córrego Vereda da Cruz	45
Figura 50 – (AD04) Resíduos Sólidos	45
Figura 51 – (AD05) Resíduos de Construção Civil.....	45
Figura 52 – (AD05) Erosão às Margens do Córrego Vereda da Cruz	45
Figura 53 - (AD06) Erosão às Margens do Córrego Arniqueira	46
Figura 54 - (AD06) Erosão.....	46
Figura 55 - (AD 06) Erosão e Resíduos Sólidos às Margens do Córrego Arniqueira.....	46
Figura 56 - (AD 07) Resíduos de Construção Civil.....	47
Figura 57 - (AD 07) Resíduos de Construção Civil.....	47
Figura 58 - (AD07) Resíduos Sólidos Eletrônicos	47
Figura 59 - (AD08) Resíduos de Construção Civil e Solo Exposto	48
Figura 60 - (AD09) Solo Exposto	48
Figura 61 - (AD10) Resíduos de Construção Civil	49
Figura 62 - (AD10) Solo Exposto e Queimada	49
Figura 63 – (AD11) Solo Erodido	49
Figura 64 - (AD12) Erosão.....	50
Figura 65 - (AD12) Resíduos Sólidos.....	50
Figura 66 – (AD13) Solo Exposto	50
Figura 67 – (AD13) Solo Exposto	50
Figura 68 – (AD13) Resíduos Sólidos Domiciliares	51
Figura 69 – (AD13) Resíduos de Construção Civil.....	51
Figura 70 – (AD14) Solo Exposto	51
Figura 71 – (AD 15) Solo Exposto	52
Figura 72 – (AD 15) Solo Exposto	52
Figura 73 - Unidades Hidrográficas – Poligonal de Estudo.....	60
Figura 74 - Pontos de Coleta de Águas Superficiais	64
Figura 75: Localização dos Poços na Poligonal de Estudo.....	90

Figura 76: Poços com Dados de Qualidade de Água.....	94
Figura 77 - Pontos de Amostragem de Assoreamento.....	100
Figura 78 – (CSM 01) Assoreamento	101
Figura 79 – (CSM 01) Degradação das Margens.....	101
Figura 80 – (CVC01) Assoreamento.....	101
Figura 81 – (CVC01) Erosão das Margens.....	101
Figura 82 – (CVC02) Assoreamento.....	102
Figura 83 – (CVC02) Assoreamento e Erosão.....	102
Figura 84 – (CVC02) Assoreamento.....	102
Figura 85 – (CA01) Assoreamento.....	103
Figura 86 – (CA01) Resíduos Sólidos e Erosão.....	103
Figura 87 – (CA02) Rochas no Leito do Rio.....	103
Figura 88 – (CA02) Assoreamento.....	103
Figura 89 – (CA03) Degradação das Margens	104
Figura 90 – (CA03) Assoreamento.....	104
Figura 91 – (CVG01) Curso d'água sem Assoreamento.....	104
Figura 92 – (CVG01) Vegetação em torno do Curso d'água.....	104
Figura 93 – (CVG02) Resíduos Sólidos nas Margens	105
Figura 94 – (CVG02) Lançamento Direto da DF-079.	105
Figura 95 – (CVG02) Assoreamento	105
Figura 96 – (CVG03) Solo Exposto e Declividade.....	106
Figura 97 – (CVG03) Assoreamento	106
Figura 98 – (CVP01) Vegetação e Curso d'água.....	106
Figura 99 – (CVP01) Curso d'água sem aparente Assoreamento.....	106
Figura 100 – (CVP02) Assoreamento.....	107
Figura 101 – (CVP02) Assoreamento e Erosão	107
Figura 102 - Potencial Erosivo Laminar da Área de Estudo.....	108
Figura 103 - Diretrizes metodológicas para geração do mapa de risco a erosão aos três setores...109	
Figura 104 - Manchas remanescentes de vegetação na área de estudo	118
Figura 105 – Pontos atrelados a fitofisionomia dos córregos localizados na poligonal do empreendimento (Setor Habitacional Arniqueira – mancha em cor marrom)	121
Figura 106 – Presença de assoreamento e erosão nas margens do Córrego Arniqueira - Imagem 01 (Ponto 983).....	122
Figura 107 – Presença de assoreamento nas margens do Córrego Arniqueira (Ponto 983)	122
Figura 108 – Disposição irregular de resíduos sólidos nas proximidades do Córrego Arniqueira (Ponto 983).....	123
Figura 109 – Presença de erosão nas margens do Córrego Arniqueira (Ponto 983)	123
Figura 110 – Placa atrelada a presença do Córrego Arniqueira (obra de arte – DF 079) (Ponto 983)	123
Figura 111 – Caracterização vegetacional das margens do Córrego Arniqueira (Ponto 983).....	124
Figura 112 – Presença de indivíduos de bambu (<i>Bambusa spp</i>) (Ponto 983)	124
Figura 113 – Constatação de assoreamento do Córrego Arniqueira (Ponto 987)	125

Figura 114 – Disposição irregular de resíduos sólidos e presença de bananeiras (<i>Musa spp</i>) nas margens do Córrego Arniqueira (Ponto 988).....	125
Figura 115 – Vegetação existente na margem do Córrego Arniqueira com presença de bananeiras (<i>Musa spp</i>) e demais culturas (Ponto 988)	125
Figura 116 – Caracterização da vegetação (Mata Ciliar) nas margens do Córrego Arniqueira (Ponto 988).....	125
Figura 117 – Presença de assoreamento nas margens do Córrego Vereda da Cruz – Imagem 01 (Ponto 980).....	126
Figura 118 – Presença de assoreamento nas margens do Córrego Vereda da Cruz – Imagem 02 (Ponto 980).....	126
Figura 119 – Disposição irregular de resíduos sólidos nas proximidades do Córrego Vereda da Cruz (Ponto 980).....	126
Figura 120 – Placa atrelada a presença do Córrego Vereda da Cruz (obra de arte – DF 079) (Ponto 982).....	127
Figura 121 – Fitofisionomia do trecho do Corrego Vereda da Cruz com presença significativa do capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) – Imagem 01 (Ponto 980).....	128
Figura 122 – Fitofisionomia do trecho do Corrego Vereda da Cruz com presença significativa do capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) – Imagem 02 (Ponto 980).....	128
Figura 123 – Estágio Sucessional das espécies existentes no trecho do Córrego Vereda da Cruz, bem como seu grau de conservação (Ponto 982)	129
Figura 124 – Estágio Sucessional das espécies existentes no trecho do Córrego Vereda da Cruz, bem como seu grau de conservação (presença da espécie <i>Cecropia pachystachya</i>) (Ponto 982 – Zoom Figura 123).....	129
Figura 125 – Constatação de erosão e assoreamento nas margens do Córrego Vereda Grande – Imagem 01 (Ponto 991).....	130
Figura 126 – Constatação de erosão e assoreamento nas margens do Córrego Vereda Grande – Imagem 02 (Ponto 991).....	130
Figura 127 – Presença de solo exposto advindo provavelmente de queimadas nas margens do Corrego Vereda Grande (Ponto 991)	130
Figura 128 - Disposição irregular de resíduos sólidos nas proximidades do Córrego Vereda Grande (Ponto 991).....	130
Figura 129 – Placa atrelada a presença do Córrego Vereda da Cruz (obra de arte – DF 079) (Ponto 991).....	131
Figura 130 – Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como estágio sucessional das espécies – Imagem 01 (Ponto 991).....	132
Figura 131 - Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como o estágio sucessional das espécies – Imagem 02 (Ponto 991)	132
Figura 132 - Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como o estágio sucessional das espécies – Imagem 03 (Ponto 991)	132
Figura 133 - Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como o estágio sucessional das espécies, com presença de indivíduos de Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i>) – Imagem 01 (Ponto 990).....	133

Figura 134 - Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como o estágio sucessional das espécies, com presença de indivíduos de Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i>) – Imagem 02 (Ponto 990).....	133
Figura 135 – Aspecto vegetacional da margem do Córrego Vereda Grande com constatação de turbidez da água (Ponto 992).....	134
Figura 136 – Constação de assoreamento e quantidade significativa de serrapilheira (Ponto 992).....	134
Figura 137 – Vegetação no entorno do Córrego Vicente Pires nas proximidades da obra de arte..	134
Figura 138 – Fitofisionomia das margens do Córrego Vicente Pires (Ponto 994).....	135
Figura 139 – Caracterização Vegetacional das margens do Córrego Vicente Pires (Ponto 994)	135
Figura 140 – Localização da área de estudo do Setor Habitacional Arniqueira, Bernardo Sayão e das áreas intersticiais referentes ao Setor de Mansões Parque Way – Trecho 3.	137
Figura 141– Tipos de uso do solo oriundo da vetorização em 5 classes para a extensão total de todos os Setores passíveis a regularização – Carta Imagem de 1991	140
Figura 142 – Cruzamento entre a vetorização realizada com o projeto de urbanismo (vias de ligação/obra de arte) e dispositivo de drenagem (bacias e lançamentos), bem como as ocupações irregulares existentes, acarretando nas machas de vegetação destinadas a compensação por fitofisionomia e Setor.	141
Figura 143 : Ponto de amostragem PW1 180653.21 m E8244899.38 m S.	161
Figura 144 : Ponto de amostragem PW2 180292.13 m E8244291.46 m S.	161
Figura 145 : Ponto de amostragem PW3 179882.62 m E 8245609.72 m S.....	161
Figura 146: Ponto de amostragem PW4 181549.84 m E 8244411.96 m S.	161
Figura 147: Ponto de amostragem AR2 181007.93 m E8244699.08 m S.....	162
Figura 148: Ponto de amostragem AR4 819144.91 m E8245583.17 m S.....	162
Figura 149: Ponto de amostragem AR5 820657.59 m E 8246153.76 m S.....	162
Figura 150: Ponto de amostragem AR6 819948.34 m E 8244787.03 m S.....	162
Figura 151: Ponto de amostragem BS1 820858.08 m E8249141.89 m S.	162
Figura 152: Ponto de amostragem BS4 179638.24 m E8246455.50 m S	162
Figura 153: Ponto de amostragem BS5 180556.30 m E8245400.78 m S.	163
Figura 154: Ponto de amostragem BS6 180989.02 m E8245073.46 m S.	163
Figura 155: Pontos de amostragem de fauna terrestre	163
Figura 156: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -01. (UTM22S 821077/8249101).....	164
Figura 157: Tanque de piscicultura. (UTM 22S 821077/8249101).....	164
Figura 158: Enchente observada no início do período de amostragem. (UTM 22S 821077/8249101)	165
Figura 159: Pequeno barramento no córrego Vicente Pires e volume d'água no período de seca. (UTM 22S 821077/8249101)	165
Figura 160: Leito do corpo d'água no período de seca. (UTM 23S 178705/8248576)	165
Figura 161: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -02, no período chuvoso. (UTM 23S 178705/8248576).....	165
Figura 162: Vegetação exótica nas margens. (UTM 23S 178705/8248576)	166
Figura 163: Formação de poços. (UTM 23S 178705/8248576).....	166
Figura 164: Área próxima ao metrô com ausência de APP. (UTM 23S 179161/8247441)	166

Figura 165: Fonte de efluentes despejando diretamente no córrego Vicente Pires. (UTM 23S 179161/8247441).....	166
Figura 166: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -03, no período chuvoso. (UTM 23S 179161/8247441).....	167
Figura 167: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -04 na seca. (UTM 23S 179524/8246639)	167
Figura 168: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -04 no período chuvoso. (UTM 23S 179524/8246639).....	167
Figura 169: Instalação de rede de emalhar. (UTM 23S 179524/8246639)	168
Figura 170: Resíduos encontrados em grande quantidade no local, aparentemente se tratava de banha de porco ou de outros animais (UTM 23S 179524/8246639).....	168
Figura 171: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -03 no período de seca. (UTM 23S 181606/8244347).....	168
Figura 172: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -03 no período de chuva (UTM 23S 181606/8244347).....	168
Figura 173: Córrego Vereda da Cruz na localização ARA-01 na seca. (UTM 22S 819082/8245524)	169
Figura 174: Intensa formação de espuma na água. (UTM 22S 819082/8245524)	169
Figura 175: Córrego Vereda da Cruz na localização ARA-01 na época de chuvas. (UTM 22S 819082/8245524).....	170
Figura 176: Tanque de piscicultura próximo ao corpo hídrico. (UTM 22S 819082/8245524).....	170
Figura 177: Início do trecho amostral (ARA-02) no período de chuva. (UTM 22S 820816/8245127)	170
Figura 178: Início do trecho amostral (ARA-02) no período de seca. (UTM 22S 820816/8245127).....	170
Figura 179: Início do trecho amostral (ARA-03) no período de seca. (UTM 23S 178954/8243484).....	171
Figura 180: Início do trecho amostral (ARA-03) no período de chuva. (UTM 23S 178954/8243484)	171
Figura 181: Pontos de amostragem de fauna aquática	172
Figura 182: Armadilha de captura de pequenos mamíferos do tipo sherman disposta no chão (820858.08 m E 8249141.89 m S).	176
Figura 183: Armadilha de captura de pequenos mamíferos do tipo sherman disposta em tronco (179638.24 m E 8246455.50 m S).	176
Figura 184: Marsupial capturado em pitfall (181549.84 m E 8244411.96 m S).....	177
Figura 185: Registros de pegadas de capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) 180653.21 m E 8244899.38 m S.	177
Figura 186: Registros de pegadas de capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) 180653.21 m E 8244899.38 m S.	177
Figura 187: Confecção das armadilhas de pagada (181549.84 m E 8244411.96 m S).....	178
Figura 188: Armadilha de pegada (820184.46 m E 8244874.86 m S).....	178
Figura 189: Indivíduo de <i>Sturnira lilium</i> capturado em rede de neblina no ponto AR4.	179
Figura 190: Modelo esquemático das armadilhas de interceptação e queda <i>pitfall traps</i>	181
Figura 191: Armadilha de interceptação e queda (22S 180661 / 8244853)	181
Figura 192: Balde com isopor colocado durante o período chuvoso (22S 180661 / 8244853)	181

Figura 193: marcação temporária no lagarto <i>Tropidurus torquatus</i> feita por meio da utilização de esmalte atóxico (22 S 180548 / 8245401).....	181
Figura 194: Censo (foto ilustrativa).	184
Figura 195: Rede de Neblina (<i>mist nets</i>) para avifauna (foto ilustrativa).	185
Figura 196: Redes de emalhar (10 x 1,5 m e malha 15 mm) deixadas de um dia para o outro.....	186
Figura 197: Rede de arrasto (2 x 1,5 m e malha 2 mm).	186
Figura 198: Biometria dos espécimes de peixes	187
Figura 199: Peixes capturados com rede de emalhar.	187
Figura 200: Abundância e riqueza das espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos durante as duas campanhas nas três regiões amostradas	188
Figura 201: Abundância e riqueza das espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos durante as duas campanhas nos 12 pontos amostrados.....	189
Figura 202: Curva de coletor relacionando a riqueza acumulada das espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos ao longo dos 24 dias de amostragem nos 12 pontos amostrados.....	191
Figura 203: Curva de rarefação por indivíduo para as três regiões em estudo, apresentando intervalo de confiança de 95%.	192
Figura 204: Curva de rarefação para as três regiões amostradas.....	193
Figura 205: Classificação gerada na análise de agrupamento.	194
Figura 206: Mapa de áreas prioritárias para a conservação da mastofauna terrestre e de ocorrência de espécies exóticas	197
Figura 207: Riqueza das espécies de quirópteros durante as duas campanhas nas três regiões amostradas.....	199
Figura 208: Abundância de quirópteros durante as duas campanhas nas três regiões amostradas.....	199
Figura 209: Abundância de quirópteros durante as duas campanhas nos 12 pontos amostrais	200
Figura 210: Curva de rarefação por indivíduo para riqueza regional.....	201
Figura 211: Gráfico de agrupamento hierárquico com base em matriz de dissimilaridade (Bray-Curtis) entre os pontos amostrais.	203
Figura 212: Mapa de áreas prioritárias para a conservação de quirópteros e de ocorrência de espécies exóticas	205
Figura 213: Abundância de espécies por grupo taxonômico. Comparação entre grupos taxonômicos da abundância total e em cada campanha de amostragem.	212
Figura 214: Abundância por espécie de anfíbio anuro registrado para todo o estudo	212
Figura 215: Abundância por espécie de lagarto registrada para todo o estudo.....	213
Figura 216: Eficiência amostral do número de espécies registradas por cada método de amostragem apresentado para todo o estudo e para cada grupo taxonômico	214
Figura 217: Comparação da riqueza das espécies registrada para todo o estudo e entre campanhas.	215
Figura 218: Número de espécies da herpetofauna registradas por setor habitacional em cada campanha e para todo o estudo.	216
Figura 219: Número de indivíduos da herpetofauna registrados por setor habitacional em cada campanha e para todo o estudo.	216
Figura 220: Curva de rarefação e estimador de riqueza das espécies da herpetofauna referente as duas campanhas de amostragem. A curva verde clara representa as espécies registradas com	

intervalo de confiança de 95% (linhas pontilhadas) e a curva azul escura o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem.	217
Figura 221: Dendrograma de similaridade entre as espécies da herpetofauna registradas nos três setores habitacionais durante a primeira campanha (Estação seca).	219
Figura 222: Dendrograma de similaridade entre as espécies da herpetofauna registradas nos três setores habitacionais em todo o estudo (Primeira e segunda campanha).	219
Figura 223: Mapa de áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna e de ocorrência de espécies exóticas.	223
Figura 224: Representatividade de espécies da Ornitofauna por família.	234
Figura 225: Abundância da Ornitofauna (total).	235
Figura 226: Distribuição das espécies da Ornitofauna por metodologias de amostragem.	236
Figura 227: Agrupamento das espécies da Ornitofauna de acordo com o grau de dependência	237
Figura 228: Agrupamento das espécies da Ornitofauna de acordo com o grau de dependência dos ambientes e a importância destes para o forrageamento e a reprodução.	238
Figura 229: Curva de acumulação das espécies da Ornitofauna. A linha verde representa a riqueza encontrada (S) e a linha azul o estimador de riqueza Jackknife. A variação também pode ser observada.	242
Figura 230: Curva de rarefação das espécies de aves registradas durante o levantamento de aves da área do empreendimento.	242
Figura 231: Dendrograma de Cluster da Ornitofauna.	244
Figura 232: Mapa de áreas prioritárias para a conservação da ornitofauna e de ocorrência de espécies exóticas.	248
Figura 233: Abundância absoluta de espécies registradas na área de estudo.	249
Figura 234: Distribuição global da espécie <i>Poecilia reticulata</i> . Fonte: GBIF (2015), U.S. Fish and Wildlife Service, March 2011.	250
Figura 235: Riqueza acumulada de espécies registradas por família.	252
Figura 236: Riqueza acumulada de espécies registradas por ponto de amostragem.	253
Figura 237: Curva de rarefação com os valores de estimativa de riqueza total por meio de métodos não-paramétricos. A linha laranja representa os valores Jackknife, a linha cinza representa os valores do estimador de riqueza de Bootstrap e a linha azul a riqueza observada (S) para todos os pontos de amostragem.	254
Figura 238: Mapa de áreas prioritárias para a conservação da Ictiofauna e de ocorrência de espécies exóticas.	261
Figura 239: Armadilha de pegada para mamíferos terrestres, A: 181549.84 m E 8244411.96 m S; B: 820184.46 m E 8244874.86 m S.	264
Figura 240: Armadilhas para pequenos mamíferos terrestres do tipo Sherman (7,5 x 9,4 x 30 e 7,5 x 9,4 x 15 cm) e intercepção e queda pitfalls (40 l) com lonas de cerca guia A: 820858.08 m E 8249141.89 m S; B: 179638.24 m E 8246455.50 m S; C: 181007.93 m E 8244699.08 m S; D: 181549.84 m E 8244411.96 m S.	265
Figura 241: Registros visual de sagui (<i>Callithrix penicillata</i>) A: 820657.59 m E 8246153.76 m S; B: 181007.93 m E 8244699.08 m S.	266
Figura 242: Registros de pegadas de capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) 180653.21 m E 8244899.38 m S.	266

Figura 243: Registro da captura de indivíduos de <i>Gracilinanus agilis</i> A: 179882.62 m E 8245609.72 m S; B: 820858.08 m E8249141.89 m S.....	267
Figura 244: Registro da captura de indivíduos de <i>Didelphis albiventris</i> 819144.91 m E8245583.17 m S.....	267
Figura 245: Registro da captura do roedor <i>Oligoryzomys nigripes</i> 820657.59 m E 8246153.76 m S.....	268
Figura 246: Área AR5 utilizada como depósito de entulho 820657.59 m E 8246153.76 m S.....	268
Figura 247: armadilha encontrada no ponto de amostragem PW1 180653.21 m E8244899.38 m S.....	268
Figura 248: Espécie exótica na área AR2 181007.93 m E8244699.08 m S.....	268
Figura 249: Armadilha amassada na área AR2 181007.93 m E8244699.08 m S.....	268
Figura 250: Ponto de amostragem AR2 181007.93 m E8244699.08 m S.....	269
Figura 251: Ponto de amostragem AR4 819144.91 m E8245583.17 m S.....	269
Figura 252: Ponto de amostragem AR5 820657.59 m E 8246153.76 m S.....	269
Figura 253: Ponto de amostragem AR6 819948.34 m E 8244787.03 m S.....	269
Figura 254: Ponto de amostragem BS1 820858.08 m E8249141.89 m S.....	269
Figura 255: Ponto de amostragem BS4 179638.24 m E8246455.50 m S.....	269
Figura 256: Ponto de amostragem BS5 180556.30 m E8245400.78 m S.....	270
Figura 257: Ponto de amostragem BS6 180989.02 m E8245073.46 m S.....	270
Figura 258: Ponto de amostragem PW1 180653.21 m E8244899.38 m S.....	270
Figura 259: Ponto de amostragem PW2 180292.13 m E8244291.46 m S.....	270
Figura 260 Ponto de amostragem PW3 179882.62 m E 8245609.72 m S.....	270
Figura 261: Ponto de amostragem PW4 181549.84 m E 8244411.96 m S.....	271
Figura 262: <i>Anoura geoffroyi</i>	271
Figura 263: <i>Artibeus lituratus</i> 1 (Imagem 01).....	271
Figura 264: <i>Artibeus lituratus</i> 1 (Imagem 02).....	271
Figura 265: <i>Artibeus lituratus</i> 1 (Imagem 03).....	271
Figura 266: <i>Artibeus planirostris</i> 1 – Imagem 01.....	272
Figura 267: <i>Artibeus planirostris</i> 1-Imagem 02.....	272
Figura 268: <i>Artibeus planirostris</i> 1 – Imagem 03.....	272
Figura 269: Rede de neblina.....	272
Figura 270: <i>Carollia perspicillata</i> 1 – Imagem 01.....	272
Figura 271: <i>Carollia perspicillata</i> 1 – Imagem 02.....	272
Figura 272: <i>Glossophaga soricina</i> 1 – Imagem 01.....	273
Figura 273: <i>Glossophaga soricina</i> 1- Imagem 02.....	273
Figura 274: Marcação Esmalte Roxo.....	273
Figura 275: Marcação Esmalte Roxo.....	273
Figura 276: <i>Molossops temminckii</i> 1 – Imagem 01.....	273
Figura 277: <i>Molossops temminckii</i> 1- Imagem 02.....	273
Figura 278: Morfometria.....	274
Figura 279: <i>Myotis riparius</i>	274
Figura 280: <i>Platyrrhinus lineatus</i> 1 – Imagem 01.....	274
Figura 281: <i>Platyrrhinus lineatus</i> 1 – Imagem 02.....	274

Figura 282: <i>Platyrrhinus lineatus</i> 1 – Imagem 03	274
Figura 283: <i>Platyrrhinus lineatus</i> 1 – Imagem 04	274
Figura 284: <i>Sturnira lilium</i> 1 – Imagem 01	275
Figura 285: <i>Sturnira lilium</i> 1- Imagem 02	275
Figura 286: <i>Ameiva ameiva</i> (22S 181533 / 8244412)	281
Figura 287: <i>Tropidurus torquatus</i> (22S 180548 / 8245401)	281
Figura 288: <i>Hemidactylus mabouia</i> (22S 180548 / 8245401)	281
Figura 289: <i>Liotyphlops ternetzii</i> (22S 179751 / 8246386)	281
Figura 290: <i>Trilepida</i> sp.(22S 821076 / 8249101)	281
Figura 291: <i>Atractus pantostictus</i> (23S 821076 / 8249101)	281
Figura 292: <i>Mesoclemmys vanderhaegei</i> (23S 819173 / 8245603)	282
Figura 293: <i>Rhinella schneideri</i> (23S 179859 / 8245557)	282
Figura 294: <i>Dendropsophus minutus</i> (22S 819953 / 8244792)	282
Figura 295: <i>Hypsiboas albopunctatus</i> (22S 819953 / 8244792)	282
Figura 296: <i>Hypsiboas lundii</i> (22S 819173 / 8245603)	282
Figura 297: <i>Hypsiboas raniceps</i> (22S 181533 / 8244412)	282
Figura 298: <i>Scinax fuscovarius</i> (22S 819953 / 8244792)	283
Figura 299: <i>Leptodactylus mystacinus</i> (22S 180170 / 8244284)	283
Figura 300: <i>Physalaemus cuvieri</i> (22S 819173 / 8245603)	283
Figura 301: Sabiá-laranjeira (<i>Turdus rufiventris</i>) – (S819144.91 / E8245583.7)	287
Figura 302: Pitiguari (<i>Cyclarhis gujanensis</i>) – (S819144.91 / E8245583.17)	287
Figura 303: Bentevizinho-de-asa-ferrugínea (<i>Myiozetetes cayennensis</i>) – (S819144.91 / E8245583.17)	288
Figura 304: Gavião-carijó (<i>Rupornis magnirostris</i>) – (S819144.91 / E8245583.17)	288
Figura 305: Área AR 02 - (S181007.93 / E8244699.08)	288
Figura 306: Caracará (<i>Caracara plancus</i>) - (S181007.93 / E8244699.08)	288
Figura 307: Cambacica (<i>Coereba flaveola</i>) - (S181007.93 / E8244699.08)	288
Figura 308: Corruíra – (<i>Troglodytes musculus</i>) - (S181007.93 / E8244699.08)	288
Figura 309: Área AR05 - (S820657.59 / E8246153.76)	289
Figura 310: Pica-pau-d-campo (<i>Colaptes campestris</i>) - (S820657.59 / E8246153.76)	289
Figura 311: Sabiá-barranco (<i>Turdus leucomelas</i>) - (S820657.59 / E8246153.76)	289
Figura 312: Saíra-de-papo-preto (<i>Hemithraupis guira</i>) - (S820657.59 / E8246153.76)	289
Figura 313: Área AR06 - (S819948.34 / E8244787.03)	289
Figura 314: Andorinha-serradora (<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>) - (S819948.34 / E8244787.03)	289
Figura 315: Tico-tico-do-campo (<i>Emberizoides herbicola</i>) - (S819948.34 / E8244787.03)	290
Figura 316: Arapaçu-do-campo (<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>) - (S819948.34 / E8244787.03)	290
Figura 317: Saí-azul (<i>Dacnis cayana</i>) - (S180653,21 / E8244899.38)	290
Figura 318: Saíra-amarela (<i>Tangara cayana</i>) - (S180653,21 / E8244899.38)	290
Figura 319: Periquitão-maracanã (<i>Psittacara leucophthalmus</i>) - (S180653,21 / E8244899.38)	290
Figura 320: Bico-de-lacre (<i>Estrilda astrild</i>) - (S180653,21 / E8244899.38)	290
Figura 321: Bico-de-pimenta (<i>Saltatricula atricollis</i>) - (S180292.13 / E8244291.46)	291
Figura 322: Tesourinha - (<i>Tyrannus savanna</i>) - (S180292.13 / E8244291.46)	291
Figura 323: Tico-tico (<i>Zonotrichia capensis</i>) - (S180292.13 / E8244291.46)	291

Figura 324: Curicaca (<i>Theristicus caudatus</i>) - (S180292.13 / E8244291.46)	291
Figura 325: Pica-pau-do-campo (<i>Colaptes campestris</i>) - (S179882.62 / E8245609.72)	291
Figura 326: Corocoró (<i>Mesembrinibis cayennensis</i>) - (S179882.62 / E8245609.72)	291
Figura 327: Saí-azul (<i>Dacnis cayana</i>) - (S179882.62 / E8245609.72)	292
Figura 328: Guaracava-de-topete-uniforme (<i>Elaenia cristata</i>) - (S179882.62 / E8245609.72)	292
Figura 329: Ariramba-de-cauda-ruiva (<i>Galbula ruficauda</i>) - (S181549.84 / E8244411.96)	292
Figura 330: Juriti-pupu (<i>Leptotila verreauxi</i>) - (S181549.84 / E8244411.96)	292
Figura 331: Beija-flor-tesoura-verde (<i>Thalurania furcata</i>) - (S181549.84 / E8244411.96)	292
Figura 332: Beija-flor-tesoura-verde (<i>Thalurania furcata</i>) - (S181549.84 / E8244411.96)	292
Figura 333: maracanã-nobre (<i>Orthopsittaca manilata</i>) - (S820858.08 / E8249141.89)	293
Figura 334: (<i>Megaceryle torquata</i>) - (S820858.08 / E8249141.89)	293
Figura 335: Área BS02 - (S179638.24 / E8246455.50)	293
Figura 336: sabiá-poca (<i>Turdus amaurochalinus</i>) - (S179638.24 / E8246455.50)	293
Figura 337: Gavião-carijó (<i>Rupornis magnirostris</i>) - (S179638.24 / E8246455.50)	293
Figura 338: Fura-barreira (<i>Clibanornis rectirostris</i>) - (S179638.24 / E8246455.50)	293
Figura 339: Área BS04	294
Figura 340: Azulinho (<i>Cyanoloxia glaucoerulea</i>)	294
Figura 341: Pipira-vermelha (<i>Ramphocelus carbo</i>)	294
Figura 342: Sabiá-do-campo (<i>Mimus saturninus</i>)	294
Figura 343: Baiano - (<i>Sporophila nigricolis</i>) - (S180989.02 / E8245073.46)	294
Figura 344: Maria-cavaleira (<i>Myiarchus ferox</i>) - (S180989.02 / E8245073.46)	294
Figura 345: Gráfico de espécies da ictiofauna de potencial ocorrência por família.	296
Figura 346: Dendrograma de similaridade entre a composição das espécies das diferentes bacias hidrográficas da província do Alto Paranaíba no DF.	298
Figura 347: <i>Astyanax</i> sp.	298
Figura 348: <i>Astyanax bimaculatus</i>	298
Figura 349: <i>Phalloceros harpagos</i> (fêmea).	298
Figura 350: <i>Rhamdia quelen</i> com <i>Astyanax</i> sp. no estômago.	298
Figura 351: <i>Hoplias malabaricus</i>	299
Figura 352: <i>Rhamdia quelen</i>	299
Figura 353: <i>Knodus moenkhausi</i>	299
Figura 354: <i>Hypostomus</i> sp.1.	299
Figura 355: <i>Poecilia reticulata</i> (Fêmea).	299
Figura 356: <i>Poecilia reticulata</i> (macho).	299
Figura 357: <i>Hypostomus ancistroides</i>	300
Figura 358 - Unidades de Conservação identificadas na área de entorno dos Setores em estudo.	302
Figura 359 - Proximidade da área de estudo como o Parque Nacional de Brasília. Não há interferência na Unidade de Conservação.	304
Figura 360 - Área da APA do Planalto Central no interior da área da poligonal de estudo.	305
Figura 361 - Área de Preservação Permanente (APP) na APA do Planalto Central.	308
Figura 362 - Cobertura Vegetal nas APP's da APA do Planalto Central.	309
Figura 363 - Uso das APP's da APA do Planalto Central	310
Figura 364 - APA do Ribeirão Gama e Ribeirão Cabeça de Veado	311

Figura 365 - ARIEs (em azul) próximas às áreas de estudo.	313
Figura 366 - Buffer de 3 km dos Parques na AID.....	315
Figura 367 - Áreas de Proteção dos Mananciais.	316
Figura 368 – Unidades de Conservação no entorno da área de estudo	318
Figura 369 – Corredor Ecológico sugerido para área do empreendimento.....	321
Figura 370 - Fluxograma com os procedimentos adotados para identificação da hidrografia.....	324
Figura 371 - Hidrografia utilizada para demarcação de APP de córrego e área de monitoramento.	331
Figura 372- Trabalho realizado em campo para mapeamento de nascentes.....	332
Figura 373- Nascente em bom estado de preservação localizada em chácara do Setor Habitacional Bernardo Sayão – SHBS	333
Figura 374- Solo encharcado devido a afloramento do lençol freático	333
Figura 375- Nascente totalmente antropizada e deteriorada pelo depósito de entulhos.	333
Figura 376 - Nascentes mapeadas.....	334
Figura 377 - Fluxograma com os procedimentos adotados para identificação de veredas.....	335
Figura 378 - Análise temporal por imagem: 1991	336
Figura 379 - Análise temporal por imagem: 2010	336
Figura 380 - Análise temporal por imagem: 1991	336
Figura 381 - Análise temporal por imagem: 2010	336
Figura 382 - Imagem do sensor PALSAR para a região com correções.	337
Figura 383 - Área de veredas (em alaranjado) identificadas em campo e usadas para delimitação de APP.	338
Figura 384- Canais de drenagem construídos por moradores em região de vereda para posterior ocupação.	338
Figura 385 - Ocupação residencial em área de vereda.	339
Figura 386 - Vegetação em Áreas de Proteção Permanente (APP).....	394

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição de Precipitação Média	70
Gráfico 2: Distribuição de Precipitação entre os anos de 2006 a 2015	71
Gráfico 3: Temperaturas Médias Mensais do DF	72
Gráfico 4: Temperaturas Médias Mensais entre os anos de 2006 a 2015	72
Gráfico 5: Temperaturas Mínimas Média Mensais	73
Gráfico 6: Temperaturas Mínimas Mensais entre os anos de 2006 a 2015	73
Gráfico 7: Temperaturas Máximas Média Mensais	74
Gráfico 8: Temperaturas Máximas Mensais entre os anos de 2006 a 2015	74
Gráfico 9: Temperaturas Máximas Médias Anuais	75
Gráfico 10: Umidade Relativa do Ar Média	76
Gráfico 11: Umidade Relativa do ar para os anos de 2006 a 2015	76
Gráfico 12: Evaporação de Piche Média Mensal	77
Gráfico 13: Evaporação Média de Piche para os anos de 2006 a 2015	77
Gráfico 14: Velocidade Média dos Ventos.	78
Gráfico 15: Velocidade Máxima Média dos Ventos.	78
Gráfico 16: Velocidade Média dos Ventos para os anos de 2006 a 2015	79
Gráfico 17: Direção Preferencial dos Ventos.	79
Gráfico 18: Evapotranspiração Potencial Média	80
Gráfico 19: Representação gráfica do balanço hídrico do Distrito Federal com dados da estação do INMET.	83
Gráfico 20 - pH – Córrego Samambaia	73
Gráfico 21 - Oxigênio Dissolvido - Córrego Samambaia	73
Gráfico 22 - Fósforo Total - Córrego Samambaia	74
Gráfico 23 - DBO 5 dias - Córrego Samambaia	74
Gráfico 24 - Amônia - Córrego Samambaia	75
Gráfico 25 - Turbidez - Córrego Samambaia	75
Gráfico 26 - pH – Córrego Vereda da Cruz	76
Gráfico 27 - DBO 5 dias - Córrego Vereda da Cruz	76
Gráfico 28 - Oxigênio Dissolvido - Córrego Vereda da Cruz	77
Gráfico 29 - Fósforo Total - Córrego Vereda da Cruz	77
Gráfico 30 - Amônia - Córrego Vereda da Cruz	78
Gráfico 31 - Turbidez - Córrego Vereda da Cruz	78
Gráfico 32 - pH – Córrego Arniqueira	79
Gráfico 33 - DBO – Córrego Arniqueira	79
Gráfico 34 - Oxigênio Dissolvido – Córrego Arniqueira	80
Gráfico 35 - Fósforo Total – Córrego Arniqueira	80
Gráfico 36 - Amônia – Córrego Arniqueira	81
Gráfico 37 - Turbidez – Córrego Arniqueira	81
Gráfico 38 - pH – Córrego Vereda Grande	82
Gráfico 39 - DBO – Córrego Vereda Grande	82
Gráfico 40 - Oxigênio Dissolvido – Córrego Vereda Grande	83

Gráfico 41 - Fósforo Total – Córrego Vereda Grande.....	83
Gráfico 42 - Amônia – Córrego Vereda Grande	84
Gráfico 43 - Turbidez – Córrego Vereda Grande	84
Gráfico 44 - pH – Córrego Vicente Pires	85
Gráfico 45 - DBO – Córrego Vicente Pires	85
Gráfico 46 - Oxigênio Dissolvido – Córrego Vicente Pires.....	86
Gráfico 47 - Fósforo Total – Córrego Vicente Pires	86
Gráfico 48 - Amônia – Córrego Vicente Pires	87
Gráfico 49 - Turbidez – Córrego Vicente Pires	87
Gráfico 50 - Uso da Área de Preservação Permanente	307
Gráfico 51 - Porcentagem de cobertura vegetal em APP.....	393

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Chave de Classificação de Climática de Köppen simplificada por Setzer	69
Tabela 2: Direção dos Ventos	80
Tabela 3: Balanço Hídrico 1967 – 2015	82
Tabela 4: Resultado do balanço Hídrico com base nos dados da estação Brasília do INMET.	83
Tabela 5: Classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955).	83
Tabela 6: Continuação da classificação de Thornthwaite e Mather (1955).	84
Tabela 7 - Níveis de poluição toleráveis.	85
Tabela 8 - Parâmetros e Métodos de Análise.	86
Tabela 9 - Níveis de poluição sonora.	87
Tabela 10: Estratigrafia do Grupo Paranoá e áreas tipos.	91
Tabela 11: Descrição dos afloramentos identificados na área de estudo.	100
Tabela 12: Domínio e unidades geomorfológicas do Distrito Federal	13
Tabela 13 - Caracterização Geotécnica da área do Setor Habitacional Arniqueira - SHAr.	21
Tabela 14: Classificação geotécnica dos solos Universal de Casagrande Simplificada. Em destaque a classificação dos solos presentes na área de estudo (MACIEL FILHO, 1997)	26
Tabela 15: Ensaio de infiltração em superfície - anéis concêntricos.	27
Tabela 16: Ensaio de infiltração em superfície - anéis concêntricos.	27
Tabela 17: Ensaio de infiltração em superfície - anéis concêntricos.	28
Tabela 18: Ensaio de infiltração em superfície - anéis concêntricos.	28
Tabela 19 - Lista de Trabalhos de Hidrogeologia em caráter regional.	32
Tabela 20 - Classes referentes à capacidade de atenuação de poluentes das coberturas superficiais.	52
Tabela 21 - Classes referentes à acessibilidade dos aquíferos, classe declividade.	53
Tabela 22 - Classes referentes à acessibilidade dos aquíferos, classes de usos do solo.	53
Tabela 23 - Classes de capacidade de atenuação de poluentes das rochas-reservatórios.	53
Tabela 24 - Indicativos da vulnerabilidade baseados em diversos parâmetros de controle.	54
Tabela 25 - Poços cadastrados pela ADASA.	56
Tabela 26 - Resumo da classificação dos Domínios, Sistemas/Subsistemas aquíferos do Distrito Federal com respectivas vazões médias.	58
Tabela 27 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Samambaia	66
Tabela 28 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Vereda da Cruz	67
Tabela 29 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Arniqueira	69
Tabela 30 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Vereda Grande	70
Tabela 31 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Vicente Pires.	71
Tabela 32 - Cadastro de poços até o ano de 2015.	91
Tabela 33 - Qualidade da Água de Poços Outorgados.	95
Tabela 34 - Classes de Declividade quanto à Erosão	98
Tabela 35 - Classes dos Tipos de Solo quanto à Erosão Laminar	98
Tabela 36 - Classes de Uso e Ocupação do Solo quanto à Erosão Laminar	99
Tabela 37 - Classes de Potencialidade de Erosão Laminar	99

Tabela 38 - Classe de declividade na AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.	110
Tabela 39 - Classe de solos na AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.	110
Tabela 40 - Classe de Uso do Solo na AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.	111
Tabela 41 - Tabulação cruzada entre os 03 planos de informação da AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.	112
Tabela 42 – Área total desmatada por setor e fitofisionomia a compensar oriunda do cruzamento da vetorização com o levantamento cadastral de 2010 atrelada às ocupações irregulares existentes na poligonal do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03	143
Tabela 43 – Área total a compensar por setor e fitofisionomia passível a supressão vegetal nas poligonais do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03, resultante do cruzamento do projeto de urbanismo (vias de ligação/obras de arte), vetorização e ortofoto de 2014	143
Tabela 44 – Área total a compensar por setor e fitofisionomia passível a supressão vegetal nas poligonais do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03, resultante do cruzamento do projeto de drenagem (bacias e lançamentos), vetorização e ortofoto de 2014	143
Tabela 45 – Valores de compensação florestal geral por fitofisionomia atrelados as ocupações irregulares existentes no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – trecho 03	145
Tabela 46 – Valores de compensação florestal geral por fitofisionomia atrelados as implantações dos dispositivos de drenagem no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – trecho 03	146
Tabela 47 – Valores de compensação florestal geral por fitofisionomia atrelados a implantação do projeto de urbanismo (vias de ligações e obras de arte) no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – trecho 03	147
Tabela 48 – Valores gerais de compensação por Setores	148
Tabela 49: Pontos de amostragem de fauna terrestre	159
Tabela 50: Localização do ponto PWA 01	164
Tabela 51: Localização do ponto BSBPWA 02.	165
Tabela 52: Localização do ponto BSBPWA 3.	166
Tabela 53: Localização do ponto BSBPWA 04.	167
Tabela 54: Localização do ponto BSBPWA 05	168
Tabela 55: Localização do ponto ARA 01.	169
Tabela 56: Localização do ponto ARA 02.	170
Tabela 57: Localização do ponto ARA 03.	171

Tabela 58: Distância percorrida todos os dias nos pontos de amostragem.	178
Tabela 59: Esforço empregado na execução do inventário de mastofauna terrestre para as três áreas amostradas.	179
Tabela 60: Esforço empregado na execução do inventário de quirópteros para as três áreas amostradas.	180
Tabela 61: Pontos de amostragem com sua denominação, coordenadas, fitofisionomias e métodos de amostragem aplicados	183
Tabela 62: Esforço amostral da Herpetofauna para a área total do estudo (12 pontos distribuídos em três setores – quatro pontos em cada).	183
Tabela 63: Esforço amostral da Ornitofauna para a área total do estudo (12 pontos distribuídos em três setores – quatro pontos em cada).	185
Tabela 64: Esforço amostral da Ictiofauna	187
Tabela 65: Levantamento das espécies de pequenos mamíferos terrestres nas áreas amostradas para o licenciamento da região de Arniqueiras, Park Way e Bernardo Sayão.	190
Tabela 66: Resultados dos cálculos dos índices de diversidade de Shannon (H) e o de equitabilidade de Pielou para a mastofauna nas três regiões amostradas.	191
Tabela 67: Índice de similaridade (Jaccard), comparando a composição das comunidades da mastofauna entre as três regiões amostradas.	193
Tabela 68: Índice de diversidade beta, comparando a composição das comunidades da mastofauna entre as três regiões amostradas.	194
Tabela 69: Espécies de quirópteros registradas e respectivo ponto amostral.	198
Tabela 70: Diversidade regional (abundâncias de diferentes pontos amostrais somados para cada espécie)	201
Tabela 71: Diversidade local (dados das estações seca e chuvosa foram somados; índices com intervalos de confiança de 95%):	202
Tabela 72: Matriz com a proporção de similaridade (0 – 1) entre os pontos amostrais (diversidade beta) (dados de seca e chuva foram somados).	202
Tabela 73: Lista de espécies de anfíbios e répteis registrados no estudo do EIA da Regularização dos condomínios nos Setores Habitacionais Arniqueiras (AR), Bernardo Sayão (BS) e Park Way (PW) .	207
Tabela 74: Índices de diversidade e equitabilidade da herpetofauna apresentado separadamente por Setor Habitacional.	218
Tabela 75: Matriz de similaridade das espécies da herpetofauna registradas entre pares de áreas dos setores habitacionais.	218
Tabela 76: Lista de ocorrência comprovada das espécies da Ornitofauna para as áreas de influência de Arniqueiras, Park Way e B. Sayão.	224
Tabela 77: Dados de riqueza por área amostral para o grupo Ornitofauna	235
Tabela 78: Índice de Shannon por ponto amostral.	243
Tabela 79: Índice de equitabilidade de Pielou por ponto amostral para Ornitofauna.	243
Tabela 80: Índice de diversidade beta, comparando a composição das comunidades da ornitofauna entre as três regiões amostradas.	244
Tabela 81: Espécies da ictiofauna de ocorrência na área de estudo, apresentando a classificação de acordo com seu <i>status</i> de conservação, interesse comercial, endemismo e distribuição.	251

Tabela 82: Intervalo de confiança de 95% para a riqueza de espécies observada na área de estudo.	254
Tabela 83: Índice de diversidade (<i>Shannon</i>) e equitabilidade (<i>Evenness</i>) para cada ponto de amostragem.	255
Tabela 84: Índice de diversidade-beta de Whittaker entre a composição das espécies dos diferentes pontos de amostragem.	256
Tabela 85: Lista de espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos terrestres registrados no Distrito Federal.	261
Tabela 86: Lista de espécies registradas para o D.F. e proximidades apresentada como dados secundários de possíveis ocorrências para a área de estudo.	275
Tabela 87: Espécies da Ornitofauna de potencial ocorrência na região do estudo.	283
Tabela 88 - Uso das Áreas de Preservação Permanente na APA do Planalto Central	307
Tabela 89 - Relação dos pontos de restituição de córregos e nascentes – Córrego Vereda da Cruz.	340
Tabela 90 - Relação dos pontos de restituição de córregos e nascentes – Córrego Arniqueira	355
Tabela 91: Relação dos pontos de restituição de córregos e nascentes – Córrego Vereda Grande.	374

LISTA DE MAPAS

- Mapa Nº 01 - Localização do Parcelamento e Região Administrativa-AID
- Mapa Nº 02 - PDOT – Plano Diretor de Ordenamento Territorial-AID
- Mapa Nº 03 - Definição da Área de Estudo - AII e AID
- Mapa Nº 04 - Análise Histórica 1991
- Mapa Nº 05 - Análise Histórica 1998
- Mapa Nº 06 - Análise Histórica 2010
- Mapa Nº 07 - Geologia da AID
- Mapa Nº 08 - Geologia da AII
- Mapa Nº 09 - Geomorfologia da AID
- Mapa Nº 10 - Geomorfologia da AII
- Mapa Nº 11 - Declividade
- Mapa Nº 12 - Pedologia da AID (com base nos dados primários – SPT's – geotecnia).
- Mapa Nº 13 - Pedologia da AII
- Mapa Nº 14 - Furos de Sondagem
- Mapa Nº 15 - Geotecnia
- Mapa Nº 16 - Susceptibilidade de Erosão (folha 1/2 e folha 2/2)
- Mapa Nº 17 - Áreas de Aterros e Cortes
- Mapa Nº 18 - Hidrografia da AID
- Mapa Nº 19 - Hidrografia da AII
- Mapa Nº 20 - Área de Inundação
- Mapa Nº 21 - Hidrogeologia da AID
- Mapa Nº 22 - Hidrogeologia da AII
- Mapa Nº 23 - Zonas de recarga
- Mapa Nº 24 - Vulnerabilidade a Contaminação
- Mapa Nº 25 - Áreas de Risco (folha 1/2 e folha 2/2)
- Mapa Nº 26 - Uso e Ocupação do Solo (folha 1/2 e folha 2/2)
- Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's
- Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (1/40 – Quadrante do SICAD 135 – IV-1)
- Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (2/40 – Quadrante do SICAD 135 – IV-2)
- Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (3/40 – Quadrante do SICAD 135 – IV-3)
- Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (4/40 – Quadrante do SICAD 136 – III-1)

Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (5/40 – Quadrante do SICAD 135 – IV-4)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (6/40 – Quadrante do SICAD 135 – IV-5)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (7/40 – Quadrante do SICAD 135 – IV-6)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (8/40 – Quadrante do SICAD 136 – III-4)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (9/40 – Quadrante do SICAD 136 – III-5)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (10/40 – Quadrante do SICAD 151 – II-1)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (11/40 – Quadrante do SICAD 151 – II-2)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (12/40 – Quadrante do SICAD 151 – II-3)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (13/40 – Quadrante do SICAD 152 – I-1)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (14/40 – Quadrante do SICAD 152 – I-2)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (15/40 – Quadrante do SICAD 151 – I-6)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (16/40 – Quadrante do SICAD 151 – II-4)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (17/40 – Quadrante do SICAD 151 – II-5)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (18/40 – Quadrante do SICAD 151 – II-6)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (19/40 – Quadrante do SICAD 152 – I-4)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (20/40 – Quadrante do SICAD 152 – I-5)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (21/40 – Quadrante do SICAD 152 – I-6)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (22/40 – Quadrante do SICAD 151 – III-3)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (23/40 – Quadrante do SICAD 151 - IV-1)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (24/40 – Quadrante do SICAD 151 - IV-2)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (25/40 – Quadrante do SICAD 151 - IV-3)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (26/40 – Quadrante do SICAD 152 - III-1)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (27/40 – Quadrante do SICAD 152 - III-2)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (28/40 – Quadrante do SICAD 152 - III-3)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (29/40 – Quadrante do SICAD 152 - IV-1)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (30/40 – Quadrante do SICAD 151 - IV-4)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (31/40 – Quadrante do SICAD 151 - IV-5)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (32/40 – Quadrante do SICAD 151 - IV-6)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (33/40 – Quadrante do SICAD 152 - III-4)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (34/40 – Quadrante do SICAD 152 - III-5)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (35/40 – Quadrante do SICAD 152 - III-6)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (36/40 – Quadrante do SICAD 152 - IV-4)
Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (37/40 – Quadrante do SICAD 167 - II-2)

- Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (38/40 – Quadrante do SICAD 167 - II-3)
- Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (39/40 – Quadrante do SICAD 168 - I-1)
- Mapa Nº 27 - Áreas de Proteção Permanente – APP's (40/40 – Quadrante do SICAD 168 – I-2)
- Mapa Nº 28 - Unidades de Conservação em um raio de 3 Km
- Mapa Nº 29 - Mapa Sistema Viário Existente
- Mapa Nº 30 - Transporte público existente
- Mapa Nº 31 - Uso do solo existente
- Mapa Nº 32 - Equipamentos Públicos Comunitários Existentes
- Mapa Nº 33 - Divisões dos Setores
- Mapa Nº 34 - Sistema viário proposto
- Mapa Nº 35 - Sistema Transporte Coletivo Proposto
- Mapa Nº 36 - Plano de Uso e Ocupação do Solo - PUOS
- Mapa Nº 37 - Equipamentos Públicos Comunitários Propostos
- Mapa Nº 38 - Sub-bacias de Drenagem
- Mapa Nº 39 - Lançamentos Pluviais Existentes
- Mapa Nº 40 - Sistema de Drenagem Existente, Traçado Básico e Lagoas, Faixa de Servidão e Interferências
- Mapa Nº 41 - Coeficiente de Escoamento
- Mapa Nº 42 - Área de Inundação Futura
- Mapa Nº 43 - Rede de Abastecimento de Água Existente, Sistema de Esgotamento Sanitário Existente
- Mapa Nº 44 - Distribuição de Energia Elétrica Existente
- Mapa Nº 45- Localização dos Pontos Exutórios

Capítulo

1

DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. ASPECTOS GERAIS DO LICENCIAMENTO

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) consiste num documento de natureza técnico-científica e administrativa, que tem como finalidade avaliar os impactos ambientais gerados na implantação do empreendimento em questão, a fim de adquirir seu licenciamento ambiental. Nele encontram-se identificados e avaliados de forma imparcial e técnica os impactos significativos que um determinado projeto poderá causar ao meio ambiente, assim como apresentar medidas mitigadoras, corretivas e de controle ambiental, quando eles forem negativos e potencializadoras quando forem positivas.

O Artigo 3º da Política Nacional de Meio Ambiente ([Lei Federal Nº 6.938 /1981](#)) destaca que qualquer alteração no meio ambiente pode ser enquadrada como impacto ambiental e que a sua efetivação caracterizará um dano ambiental seja ele ao meio ambiente, a terceiro ou à coletividade. De acordo com a [Resolução do CONAMA Nº 001 de 1986](#), impacto ambiental é:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I – a saúde, segurança e o bem-estar da população;

II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – a qualidade dos recursos ambientais.”

Pode-se considerar, de maneira geral, que impacto ambiental (Kulik et al (2010), Bolea (1984)) é a diferença entre a situação do meio ambiente (natural e social) futuro, modificado pela realização de um projeto, e a situação do meio ambiente futuro tal como teria evoluído sem o projeto. Entretanto, a identificação e quantificação de impactos ambientais consistem em uma atividade complexa, tendo em vista que os mesmos podem envolver uma série de fatores para sua determinação. A primeira dificuldade consiste na própria delimitação do impacto, já que o mesmo se propaga espacial e temporariamente, através de uma complexa rede de inter-relações. O segundo entrave reside nas deficiências instrumentais e metodológicas para determinar respostas dos ecossistemas às atividades humanas, sobretudo quando se adota a dimensão social.

Para o melhor tratamento do problema, foram criadas diversas metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) (Kulik et al (2010), Bastos e Almeida (2002)), que são estudos realizados para identificar, prever, interpretar e prevenir os danos que determinadas ações ou projetos podem causar à saúde, ao bem-estar humano e ao meio ambiente. Pode ser entendida como um conjunto de atividades técnicas e científicas que incluem o diagnóstico ambiental, a fim de prevenir e dimensionar, quando possível, os impactos ambientais.

Dentro da AIA (Bisset (2002), Bastos e Almeida (2002)) identificam-se distintos componentes, sendo um deles responsável em diagnosticar, avaliar e prevenir efeitos adversos relacionados com o conhecimento científico sobre o ambiente, a ação e suas inter-relações. O outro é o processo de tomada de decisão, no qual a avaliação de impactos de uma ação pode ter um importante papel, intimamente relacionado com regras administrativas e vontade política. De qualquer modo, é um instrumento de gestão ambiental formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas.

O principal objetivo da AIA (Arruda (2000), Bolea (1984)) é fornecer subsídios para o processo de tomada de decisão, por meio do exame sistemático das atividades do projeto, permitindo maximizar os benefícios, considerando os fatores saúde, bem-estar humano e meio ambiente, elementos dinâmicos no estudo para avaliação. Desta forma, é possível efetuar a prevenção dos danos causados ao meio ambiente por atividades antrópicas (Bisset (2002)), envolvendo três fases: (i) identificação dos impactos; (ii) predição dos impactos - previsão do comportamento dos ecossistemas e; (iii) a avaliação propriamente dita. Nessa última fase, atribuem-se aos efeitos previstos, parâmetros de importância ou significância.

Conforme previsto na **Resolução CONAMA Nº001 de 1986**¹, a Avaliação de Impacto Ambiental é um dos itens integrantes do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que tem o objetivo de identificar e avaliar a significância dos impactos ocasionados para um determinado projeto com relação ao meio ambiente e à sociedade. Para Moreira (1997), o EIA deve ser elaborado com um conjunto de atividades, pesquisas e tarefas técnicas com a finalidade de determinar as principais consequências ambientais da área a ser implantado um determinado empreendimento.

Milaré (2004) acrescenta que a incorporação pelo direito brasileiro desse instrumento preventivo (EIA) de tutela ambiental estimulou a participação da sociedade nas discussões democráticas sobre a implantação de projetos e contribuiu para o manejo adequado dos recursos naturais, o uso correto de matérias-primas e a utilização de tecnologias de ponta, evitando altos investimentos futuros em equipamentos de controle e monitoramento.

No Brasil, a experiência nos processos de AIA até o início da década de 1980, não contava com instrumentos jurídico-legais que regulamentassem o processo de avaliação de impacto ambiental. Segundo Almeida (2002), as primeiras tentativas de aplicação de metodologias foram decorrentes de exigências de órgãos financeiros internacionais para a aprovação de empréstimos a projetos governamentais brasileiros. Estes primeiros estudos foram realizados com base na experiência internacional e por intervenção indireta do exterior.

Pode-se considerar que a introdução da AIA como um instrumento legal para avaliação de projetos impactos do meio ambiente ocorreu em 1980, a partir da **Lei Federal Nº 6.803/1980**, que dispunha sobre a obrigatoriedade da avaliação de impactos ambientais para fins industriais, ainda que limitada em seu escopo por não contemplar outras modalidades de ações potencialmente impactantes ao

¹Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>, acessado em agosto de 2012.

meio ambiente. A partir da referida lei, a AIA deixou de ser exigência de órgãos financiadores internacionais, para ser incorporada como instrumento de gestão do meio ambiente.

No ano seguinte, a criação da **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – PNMA** - instituiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISMANA e permitiu a articulação dos diversos órgãos setoriais ligados direta ou indiretamente à temática ambiental. Isto fez com que as AIA's fossem elaboradas em processo coordenado, incluindo diversas obras e empreendimentos potencialmente degradadores do meio ambiente.

A **resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA Nº 001/86**, de 23 de janeiro de 1986 define quais são as atividades que estão sujeitas a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), quando da solicitação de licenciamento. A referida Resolução apresenta as diretrizes gerais para a elaboração do EIA, bem como as atividades técnicas mínimas que devem ser cumpridas em relação ao diagnóstico ambiental da área, previsão e análise dos impactos ambientais, definição de medidas mitigadoras e atividades de acompanhamento e monitoramento.

Diante disso, para que se proceda à preservação ambiental, faz-se uso do licenciamento ambiental, já que é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (**PNMA - Lei Nº 6.938/1981, alterada pela LC Nº 140/2011**) e tem por objetivo agir preventivamente sobre a proteção do meio ambiente, bem comum do povo, e compatibilizar sua preservação com o desenvolvimento econômico-social. Em seu artigo 10, a PNMA considerando-se as alterações de redação dadas pela **LC nº 140/2011** estabelece que:

“A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

§ 1º Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial, bem como em periódico regional ou local de grande circulação, ou em meio eletrônico de comunicação mantido pelo órgão ambiental competente. ”

Assim, a fim de atender aos preceitos da PNMA, a implantação de empreendimentos considerados pela legislação ambiental brasileira como sendo degradadores da natureza devem ser submetidos ao Licenciamento Ambiental, a ser expedido por órgão competente, mediante análise de Estudo de Impacto Ambiental, que visa à prevenção de impactos ao meio ambiente e à sociedade. Para a **Resolução do CONAMA Nº 237/1997**, licenciamento ambiental refere-se ao procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras; ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar a degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

O processo de licenciamento ambiental é composto de uma série de procedimentos específicos, inclusive a realização de audiência pública que envolve diversos segmentos da população interessada ou afetada pelo empreendimento. A exigência do estudo de impacto ambiental é mencionada no Artigo 225. § 1º, IV da **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988** nos seguintes termos:

O Art. 225. § 1º, IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental.

O conteúdo de um EIA/RIMA é estipulado por um Termo de Referência do órgão ambiental competente e pela legislação pertinente, como demonstra o extrato abaixo da Resolução **CONAMA Nº 001 de 1986**. Segundo o **Art. 6º** desta resolução, o estudo de impacto ambiental tem por finalidade desenvolver, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto e análise dos recursos ambientais e suas interações, de tal modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

O meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes atmosféricas;

O meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

O meio socioeconômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longos prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV – Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Tecnicamente, o EIA pode ser definido como uma avaliação da viabilidade ambiental de uma proposta de intervenção no meio ambiente, mediante a apresentação dos impactos ambientais e respectivas medidas de controle ambiental. Do ponto de vista legal o EIA/RIMA é um instrumento da política de licenciamento ambiental do País com efetiva participação do público. Se for demonstrada a inviabilidade do projeto, a atividade não pode ser licenciada. Do mesmo modo, a administração não pode negar a licença ambiental se o EIA/RIMA demonstrar a viabilidade da proposta.

Neste contexto, o empreendimento em estudo enquadra-se na relação de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental e, para tanto, dependerá da autorização do órgão público ambiental competente para sua implantação.

1.2. HISTÓRICO DAS PROPOSTAS URBANÍSTICAS PARA OS SETORES EM ESTUDO

As propostas de 1993/1994

O Governo do Distrito Federal contratou o chamado Plano Diretor da Expansão Urbana de Águas Claras que abrangia áreas ao norte da EPCL/Via Estrutural, Colônias Agrícola Vicente Pires, Samambaia, Vereda da Cruz, Arniqueira e Vereda Grande (Veredão) onde parte dela foi implantada a RA de Águas Claras. O plano foi desenvolvido pelo escritório Zimbres e Reis Arquitetos Associados S/C Ltda. e caracterizou-se por estruturar a proposta. Em função de questões operativas o plano

trabalhou com quatro áreas homogêneas do ponto de vista de suas características fisiográficas e correspondentes problemas:

Área 01: Colônia Agrícola Vicente Pires e Samambaia;

Área 02: Colônia Agrícola Águas Claras (entre o córrego Vicente Pires e o Guará);

Área 03: Colônia Agrícola Vereda da Cruz, Arniqueira e Vereda Grande (Veredão);

Área 04: SMPW.

Com relação à situação fundiária, o plano propunha a quebra dos contratos existentes, alegando o “relevante interesse público” aplicável ao caso de expansão de Águas Claras. Desfeito o arrendamento, a gleba poderia ser lembrada e mais uma vez parcelada para os novos usos e formas de ocupação, sendo necessário apenas o pagamento de benfeitorias. No caso da existência de posseiros e/ou invasores, bastaria o governo solicitar a reintegração de posse, neste caso, nem indenizações seriam necessárias.

Quanto à hierarquização do sistema viário, programou-se um zoneamento flexível, onde se fixou certos usos e ocupações, mas por outro lado, deixou-se espaço para manifestações livres. A proposta faz uma integração no sentido norte/sul, na qual a RA de Águas Claras funcionaria como o centro da área, sendo que essa integração teria como obstáculo a EPTG e os vales dos córregos Vereda da Cruz e Arniqueira.

O plano trabalhou com uma população de horizonte de 163.000 habitantes para a RA de Águas Claras e uma população de 188.000 habitantes para as áreas de expansão a serem atingidas em dez anos. Com isso, ter-se-ia uma população total de 351.000 habitantes com uma densidade média bruta de 62 habitantes por hectare.

✓ **O EIA/RIMA de 1995**

Em 1995, a HABTEC Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. foi contratada para desenvolver o Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) e o correspondente Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) da proposta do Plano Diretor de Expansão Urbana de Águas Claras. O capítulo final do estudo registra as seguintes recomendações:

- De modo geral, o Plano Diretor de Expansão Urbana de Águas Claras possui elementos suficientes para atingir os objetivos a que se propôs, ou seja, aliviar o Plano Piloto e as Unidades de Conservação ao redor das pressões de urbanização, preservando-o, por um lado, como Patrimônio Cultural da Humanidade e consolidando-o, por outro, um eixo de adensamento e expansão necessária à constituição de uma área metropolitana de apoio ao desenvolvimento econômico da região;
- A oferta de cerca de 43.000 residências à classe média de Brasília, dentro de uma moderna concepção de desenvolvimento sustentável, deve merecer todo o apoio e esforço governamental para sua implantação;
- A incorporação das variáveis constituintes do meio ambiente natural, propiciando a sua preservação é condição essencial para o sucesso do empreendimento.
- Assim sendo, o Projeto Urbanístico deverá:
- Respeitar os limites das faixas de preservação permanente;

- Os equipamentos urbanos e comunitários propostos, assim como os espaços livres de uso público, deverão ser distribuídos em áreas estratégicas, de modo a configurar sub-centralidades e contemplar a função coibitiva da expansão dos vetores urbanos;
- Os Processos de Regularização Fundiária, dada a sua complexidade, deverão ocorrer na totalidade da área antes da implantação de qualquer fase do projeto;
- A demanda de água da expansão da área somada ao abastecimento atual do DF exigirá uma oferta superior à capacidade do sistema atual, o que demandará projetos e investimentos complementares de ampliação da rede;
- O licenciamento da expansão da área deverá ficar condicionado à definição da nova fonte de abastecimento a ser integrada ao sistema existente;
- Objetivando evitar possíveis invasões recomenda-se que o Governo do Distrito Federal mantenha uma fiscalização rigorosa e constante;
- As etapas de implantação de cada subárea deverão ser priorizadas em função da situação fundiária legalizada e da disponibilidade de infraestrutura;
- A ocupação e construções previstas em locais constituídos por solos com elevado nível de vazios e com possibilidades de recalques; a implantação da via panorâmica próxima à borda de chapada; a ocupação das encostas do córrego Samambaia; os loteamentos previstos no antigo aterro sanitário, bem como a complexidade da situação fundiária local, justificam a necessidade de uma revisão da proposta do Plano Urbanístico.
- Consideram-se pertinentes algumas recomendações complementares, a saber:
- Divulgação sistemática das medidas de controle ambiental;
- Estruturação de infraestrutura logística e de pessoal de forma que possibilite a coordenação da execução dos programas ambientais;
- É fundamental que seja definido um cronograma para a realização das intervenções propostas de modo a nortear todo o planejamento setorial subsequente.

As Propostas de 2001/2002

Em 2001, o Governo do Distrito Federal, através da TERRACAP, por meio de concorrência pública, contratou uma empresa especializada no desenvolvimento de Projetos Urbanísticos, em função das recomendações elencadas no EIA/RIMA desenvolvido em 1995. Na ocasião, a empresa TOPOCART foi contratada e desenvolveu, entre 2001 e 2002, o Diagnóstico e a Proposta Urbanística do chamado Estudo Urbanístico da Expansão Urbana de Águas Claras.

O Projeto Urbanístico é descrito e justificado no trecho abaixo extraído do Estudo Urbanístico de 2001/2002:

Divisão das unidades urbanas²

A proposta de intervenção desse Plano se organiza pela transformação de toda a área em urbana subdividida em bairros que, futuramente, poderão constituir juntamente com o Bairro de Águas Claras uma unidade administrativa independente.

A nomeação dos bairros leva em consideração o uso da toponímia respeitando a apropriação que a comunidade residente já faz dos espaços constituídos e as divisões propostas no PDL, sendo que foram incorporadas à categoria urbana as áreas rurais remanescentes. Assim, é proposta a criação de dez bairros e um conjunto de áreas remanescentes caracterizados abaixo:

(...)

- Bairro Vereda da Cruz: localizado contíguo à cidade de Águas Clara, sua ocupação deverá sofrer profundas alterações com o possível remanejamento das linhas de alta tensão que cortam a área e pela implantação da Via Interbairros (em estudo pelo DER). Sua área é de 143,14 hectares e parte dela, constituída por habitações e chácaras, está encravada nos interstícios do Setor de Mansões Park Way, pertencente à RA VIII do Núcleo Bandeirante.

- Bairro Arniqueira: assentado na região de uma topografia acidentada, sua ocupação deverá estar condicionada à proteção dos sítios sensíveis à erosão e das nascentes do Córrego Arniqueira ainda existentes. Abrange uma superfície de 132,57 hectares, sendo que alguns lotes encontram-se no SMPW.

- Bairro Vereda Grande: localizado no interflúvio entre os Córregos Arniqueira e Vereda Grande, constitui-se basicamente de lotes residenciais, numa área de 339,49 hectares. Nele identifica-se um sítio onde está implantada uma escola de 1º grau que poderá se configurar num sub-centro local. Esse sítio, remanescente de antigas áreas de exploração de cascalho, encontra-se degradado, desprovido de qualquer vegetação nativa. A consolidação dessa área como um centro poderá auxiliar na recuperação ambiental da paisagem.

- Bairro Veredão: área de 219,81 hectares, locada na Microbacia Hidrográfica do Córrego Vereda Grande, caracterizada por terreno bastante acidentado, canais hidrográficos bem encaixados, demandando uma ocupação rarefeita. Possui grandes terrenos e pequena taxa de ocupação. Sua localização divisa-se com a ADE de Águas Claras e certamente propiciará espaços para a ampliação desse setor lindeiro à EPNB. Assim, como os Bairros Arniqueira e Vereda Grande, parte de sua área encontra-se na RA VIII.

- Conjunto de Áreas Remanescentes 1, 2 e 3 do SMPW: constituído por áreas originariamente pertencentes à ARR Vereda Grande (Área Remanescente 01, com uma área de 40,29 hectares), à ARR Arniqueira (Área Remanescente 02, com uma área de 44,45 hectares) e à ARR Vereda da Cruz (Área Remanescente 03, com uma área de 53,80 hectares). É chamado provisoriamente de Conjunto de Áreas Remanescentes, porque não hão de

² O conceito de bairro corresponde a trecho urbano com características de morfologia próprias e limites físicos relativamente claros, fixado no imaginário da população como uma comunidade urbana. (Wilheim, 1982)

constituir um bairro: são áreas descontínuas e relativamente pequenas. São Áreas Remanescentes, porque não podem fazer parte dos Bairros Veredão, Arniqueira e Vereda da Cruz, apesar de seu parentesco tipológico, em função do critério acima formalizado dos bairros pertencerem à mesma unidade administrativa. Os Bairros Vereda Grande (Veredão), Arniqueira e Vereda da Cruz encontram-se inseridos na RA III – Taguatinga, o Conjunto de Áreas Remanescentes 01, 02 e 03 do SMPW encontram-se inseridos na RA VIII do Núcleo Bandeirante. Nesse sentido, elas deverão ser integradas na elaboração do correspondente Projeto Executivo e registro cartorial ao Setor de Mansões Park Way (SMPW) assumindo nessa integração seu endereçamento definitivo, denominação e correspondentes índices urbanísticos.

1.3. LOCALIZAÇÃO DOS SETORES DO ESTUDO INTEGRADO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Os Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr (com 1.239,67 ha) e Bernardo Sayão – SHBS (com 336,92 ha), bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 (com 850,42 ha) estão situados entre as Regiões Administrativas de Taguatinga (RA III), Águas Claras (RA XX), Guará (RA X), Park Way (XXVI) e Núcleo Bandeirante (VIII) (Figura 1). Dentro da poligonal de estudo integrado que abrange os três setores, encontra-se o Parque Ecológico do Areal, o qual abriga ocupações consideradas como irregulares.

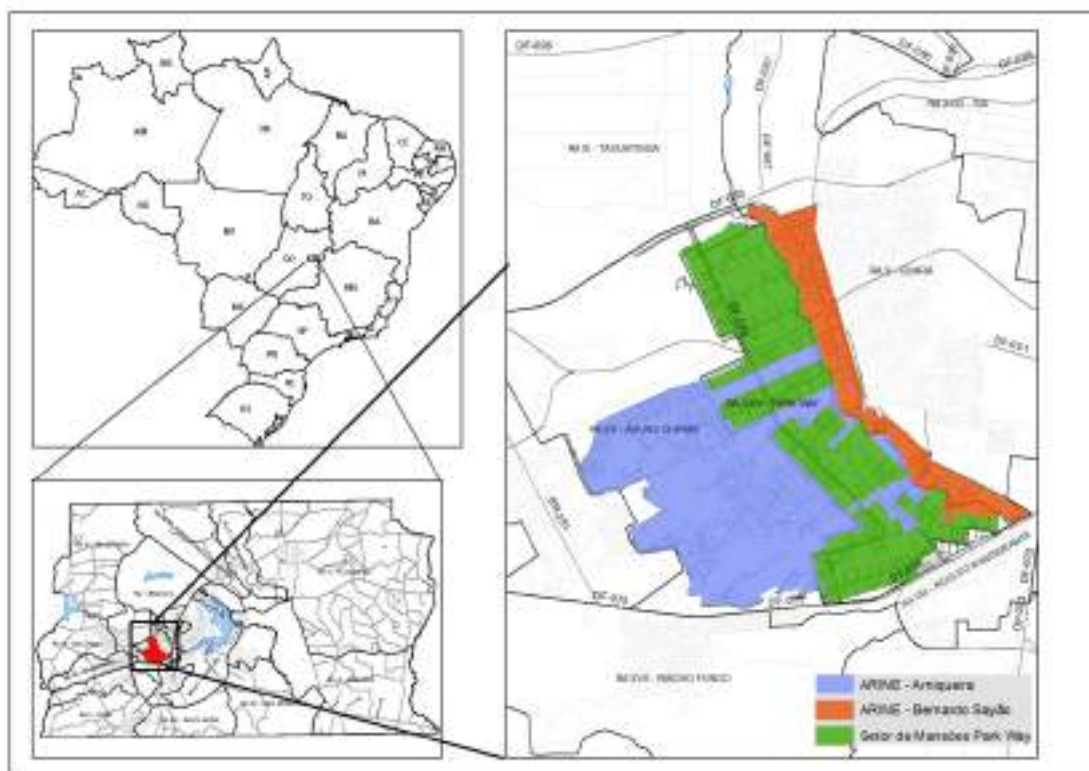


Figura 1 - Localização dos Setores

1.4. FICHA TÉCNICA

A. Identificação do Empreendedor

Nome: Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP

Representante Legal: Antônio Carlos Rebouças Lins

Inscrição Estadual e CNPJ: 00.359.877/0001-73

Endereço para correspondência e contatos: SAM – Bloco F Edifício Sede – Brasília - DF

CEP: 70620-000

Telefone: (61) 3342 1845

Contato: Thaís Waldow de Souza Barros

B. Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo Ambiental

Nome: TOPOCART – Topografia Engenharia e Aerolevantamentos

CNPJ: 26.994.285/0001-17

Endereço: SIA Trecho 8 - Lotes 50-60 - CEP: 71.205-080- Brasília/DF

Telefone: (61) 3799-5000

Fax: (61) 3226 9837

Site: www.topocart.com.br

C. Representante Legal

Nome: Jorge Mauro Barja Arteiro

CPF: 007.233.472-04

CREA: CREA-RJ 22.012/D

Endereço: SIA Trecho 8 - Lotes 50-60 - CEP: 71.205-080 - Brasília/DF

Fone: (61) 3799 5000

E-mail: jorgemauro@topocart.com.br

D. Equipe Técnica

Nome do Membro da Equipe Técnica	Registro no Órgão de Classe
Jorge Mauro Barja Arteiro	CREA - RJ 22.012/D
Ana Carolina Favilla Coimbra	CREA - DF 12499/D
Elizabeth Maria Mamede da Costa	CRBIO - DF - 103241/4-D
Francisco de Sousa Filho	CREA - DF - 7.321/D
José Jandson Queiroz	CREA - CE - 10805/D
Geanina Picado Maykall	CREA - DF
Giulliano Gonçalves Conde	CREA - DF 13.428/D
Cristiano Nascimento Gouveia	CREA - DF 19.023/D
Gunter Roland Kohlsdorf Spiller	CREA - DF 9.945/D
Janaína Domingos Vieira	CREA - GO 8.995/D
Rafael Luiz Fonseca	CRBIO – DF80441/4-D
Lúcio Mário Lopes Rodrigues	CREA - DF 8.378/D
Claudio da Silva Cruz	CREA - DF-17673/D
Clarival Moreira Paiva	CRE - 2.215/2
Ariceya da Conceição Silva Souza	CRESS 2501 2ª Região
Marcelo da Costa Teixeira	CREA - CE 14754/D
Brenno Welder Martins	CREA - DF - 12366/D
Alexandre Da Silva Matos	CREA - MG 120581/LP
Franks Alves Fonseca	CREA - TO 204751/D
Arlindo Verzeznassi Filho	CREA - SP 5060497290/D
Janio Monteirodos Santos	CREA - DF 15362/D
Edilson Teixeira de Souza	-
Luciana Nunez	4527009 – GO
Cristiano Nascimento Gouveia	CREA - DF 19023/D
Leonan Furtado Pereira de Souza	CREA - PA 1792/D

E. Dados da área do empreendimento

Nome do Empreendimento: Setor Habitacional Arniqueira – SHAr.
Área Total da Gleba: 1.188, ha.
Região Administrativa: Região Administrativa: Taguatinga (RA III), Águas Claras (RAXX), Park Way (RA XXVI) e Núcleo Bandeirante (RA VIII)
Bacia Hidrográfica: Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá
Unidade Hidrográfica: Riacho Fundo

Capítulo

2

CONTEXTO DO PROJETO

1.5. LOCALIZAÇÃO DO SETOR HABITACIONAL ARNIQUEIRA

O Setor Habitacional Arniqueira – SHAr originou-se do parcelamento irregular das chácaras em lotes para habitação individual das Colônias Agrícolas Arniqueira, Vereda da Cruz e Vereda Grande, ocupando uma área de 1.188,90 hectares da poligonal em estudo, conforme levantamento fundamentado no Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT/2012) e ilustrado na **Figura 2**. Cabe destacar que, tendo em vista a proximidade dos setores em estudo e a inter-relação das áreas e suas características quanto aos tipos de ocupações, bem como as semelhanças do ponto de vista da composição da paisagem natural e social (geologia, geomorfologia, pedologia, cobertura vegetal, formação sócio espacial, etc.), os dados sobre o diagnóstico ambiental serão os mesmos para os três setores. Contudo, as particularidades e os principais impactos que são referentes ao Setor Habitacional Arniqueira, serão destacados na conclusão deste relatório. (Volume B).

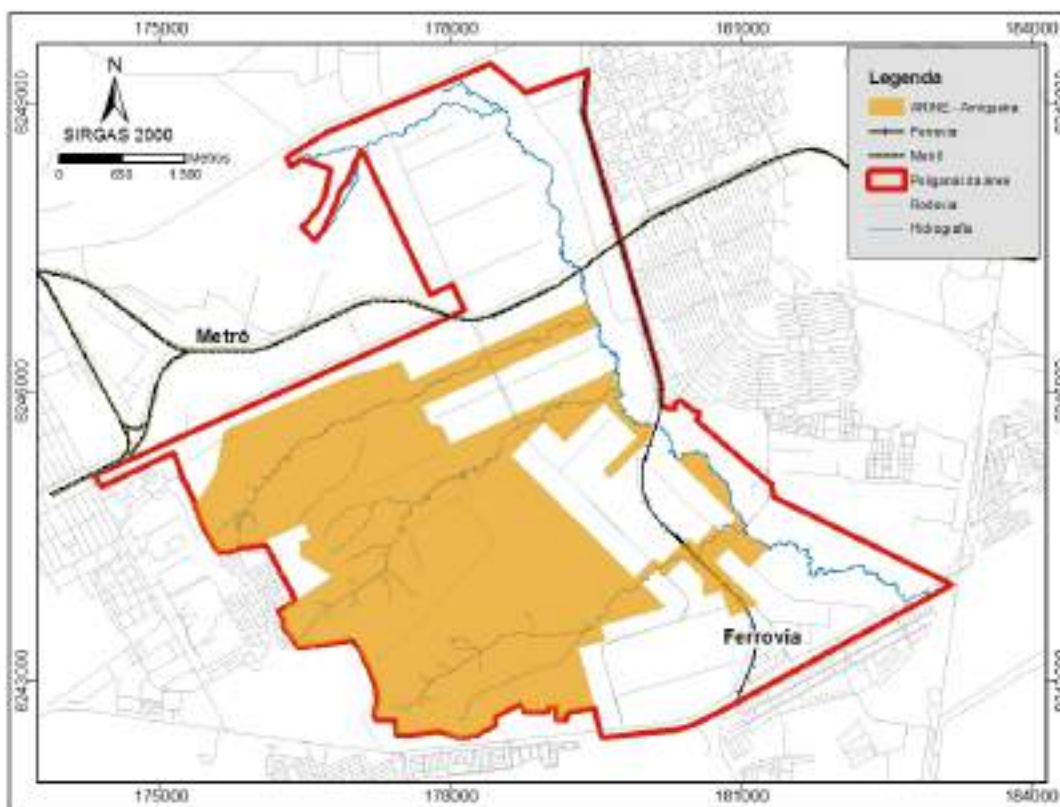


Figura 2 - Localização do Setor Habitacional Arniqueira

1.5.1. SITUAÇÃO FUNDIÁRIA

A poligonal dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/ remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 localiza-se parte no remanescente da Fazenda Bananal, em terras desapropriadas, de propriedade da Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP, conforme a Matrícula nº 1.875 do Cartório do 4º Ofício do Registro de Imóveis do Distrito Federal; parte localiza-se em área urbana do SMPW - Trecho 3 – Setor de Mansões Park Way, conforme Inscrição nº 12 de 20/06/61, de propriedade da Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP; parte localiza-se em área urbana, de acordo com a matrícula nº 82.360 (Setor Industrial Bernardo Sayão); parte localiza-se no imóvel Brejo ou Torto, de responsabilidade da União; parte localiza-se no imóvel Vicente Pires, em terras adquiridas, pertencentes ao patrimônio da Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP, conforme o registro R1/171.991 do Cartório do 3º Ofício do Registro do Distrito Federal, Livro 2 – Registro Geral; parte em área urbana, de acordo com a matrícula 198.321, do 4º Ofício do Registro de Imóveis do Distrito Federal, referente à ADE do Núcleo Bandeirante; parte localiza-se na área remanescente da transcrição nº 10.331 do antigo Imóvel Vicente Pires, em terras desapropriadas, pertencente ao patrimônio da Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP; parte em área urbana, registro R.1/139.315, do 3º Ofício do Registro de Imóveis do Distrito Federal, referente ao “Setor Areal” (QS 6, 8 e 10 de Águas Claras); e parte localizada no imóvel Vicente Pires, em terras desapropriadas, matriculada em nome da Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP, sob nº 104.514 do Cartório do 3º Ofício do Registro Imobiliário do Distrito Federal; conforme despacho Nº 180/2009.

1.5.2. ACESSOS VIÁRIOS

A área de estudo é privilegiada do ponto de vista de seus acessos viários, sendo que os mesmos estão constituídos, principalmente pela: EPTG/Estrada Parque Taguatinga/DF-085 ao norte, que está sendo transformada em Linha Verde pelo GDF; pela EPNB/Estrada Parque Núcleo Bandeirante/DF - 075/BR - 060 ao sul; pela EPCT/Estrada Parque de Contorno/DF - 001 a leste e; por várias vias de acesso a leste. (Figura 3).

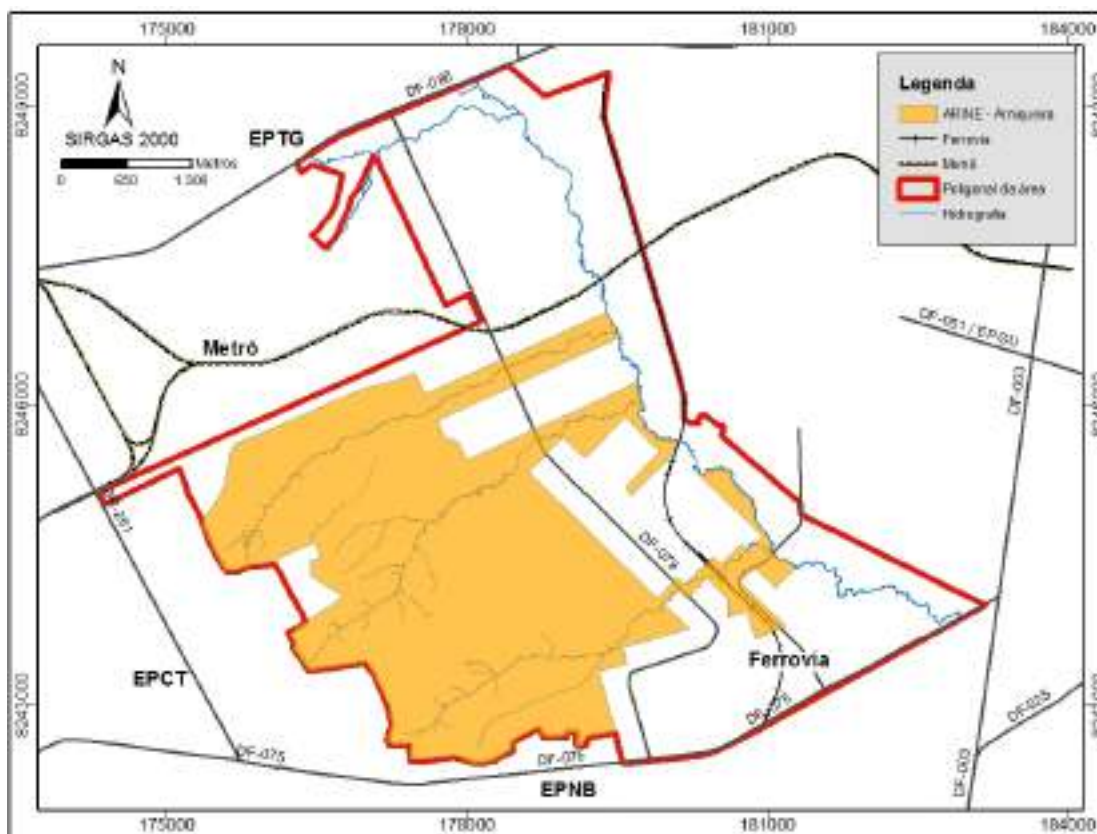


Figura 3 - Localização do Setor Habitacional Arniqueira em relação aos acessos viários

1.6. ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DOS SETORES DO PROJETO INTEGRADO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Em janeiro de 2002, foi elaborado pela empresa TOPOCART – Topografia, Engenharia e Aerolevantamento um estudo urbanístico da expansão urbana de Águas Claras – Plano de Uso e Ocupação, que contemplou duas áreas a seguir:

- **Área 1** – Área Rural Remanescente Governador (ARR Governador), Área Rural Remanescente Arniqueira (ARR Arniqueira), Área Rural Remanescente Vereda da Cruz (ARR Vereda da Cruz), Área Rural Remanescente Vereda Grande (ARR Vereda Grande), Área de Uso Urbano com Restrição Vereda da Cruz (AUR Vereda da Cruz), Área de Uso Urbano com Restrição Vereda Grande, (AUR Vereda Grande);
- **Área 2** – Área Rural Remanescente São José (ARR São José), Área Rural Remanescente Samambaia (ARR Samambaia), Área Rural Remanescente Vicente Pires (ARR Vicente Pires), Área de Uso Urbano com Restrição Vicente Pires (AUR Vicente Pires) e Área de Uso Urbano com Restrição Samambaia (AUR Samambaia);

Cabe ressaltar que foram emitidas duas licenças prévias para o empreendimento denominado Expansão Urbana de Águas Claras, LP nº 598/1998-IEMA/DF e LP nº 067/1999-IEMA/DF. A Expansão Urbana de Águas Claras, localizado na Região Administrativa de Águas Claras - R.A-XX foi objeto de pedido de licenciamento ambiental que resultou no processo de Licenciamento Ambiental nº

190.000.304/2000-95. Com a criação da APA do Planalto Central, o processo de licenciamento foi remetido ao IBAMA que passou a ter o nº 02008.000826/2003-85.

A área de estudo está inserida na Área de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central, criada pela **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**, tendo sua poligonal foi fixada pelo Decreto s/nº, de 10 de janeiro de 2002 (Mapa nº 28, em Anexo I).

1.7. ADEQUAÇÃO URBANÍSTICA DOS SETORES DO PROJETO INTEGRADO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA –AO PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL (LEI Nº 803/2009 E SUAS ALTERAÇÕES)

No zoneamento definido no Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT/09 e suas alterações (**Lei nº 854/2012**), a área de estudo localiza-se em sua maior parte na Zona Urbana de Expansão e Qualificação e em menor extensão na Zona Urbana Consolidada. O trecho do SMPW contido na poligonal de projeto, também se encontra situado entre essas duas zonas de planejamento, com maior extensão na Zona Urbana Consolidada. Apenas os conjuntos 1 a 4 da Quadra 5 e os conjuntos 6 e 7 da Quadra 4 do SMPW localizam-se na Zona Urbana de Expansão e Qualificação. Vale ressaltar que o Art. 73, parágrafo III do PDOT/09 determina, para o trecho do SMPW localizado na Zona Urbana Consolidada a seguinte diretriz:

“manter as características atuais das Quadras 1 a 5 do SMPW mediante a manutenção de sua paisagem urbana e dos seus parâmetros de ocupação, notadamente sua densidade demográfica atual”.

O PDOT foi revisado e consolidado por diagnósticos do território envolvendo variantes sociais, econômicas e ambientais, onde foi possível disciplinar 07 macrozonas de uso e ocupação do solo, podendo ser agrupadas em Zonas Urbanas (do Conjunto Tombado, de Uso Controlado I e II, Consolidadas e de Expansão e Qualificação), Zonas Rurais (Dinamização, Uso Diversificado e Uso Controlado), e de Zonas de Conservação Ambiental. A área em pauta, por agrupar situações bastante diferenciadas, encontra-se inserida em parte em Zona Urbana de Expansão e Qualificação (os futuros Setores Habitacionais de Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS) e em parte em Zona Urbana Consolidada (as áreas intersticiais / remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3) e Zona Rural de Uso Controlado (**Figura 4 e Mapa 02 no Anexo I do Volume V**).

A Zona Urbana Consolidada é tratada na Subseção IV / art. 72 nos termos que se seguem:

“ ... Art. 72. A Zona Urbana Consolidada é composta por áreas predominantemente urbanizadas ou em processo de urbanização, de baixa, média e alta densidade demográfica, conforme Anexo III, Mapa 5 desta Lei Complementar, servidas de infraestrutura e equipamentos comunitários.

Parágrafo Único. Integram esta Zona, conforme Anexo I, Mapa 1ª áreas urbanas de Sobradinho I e II, áreas urbanas de Planaltina, Santa Maria (incluindo o Polo JK, do Gama, Recanto das Emas, Riacho Fundo I e II, Guará, SIA, Núcleo Bandeirante, Taguatinga, Águas Claras, Ceilândia, Samambaia e quadras 1 a 5 do SMPW - Trecho 3...”.

Já o Art. 73, na sequência, define as diretrizes de ocupação desta zona.

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

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

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

III – Manter as características atuais das Quadras 1 a 5 do SMPW mediante a manutenção de sua paisagem urbana e dos seus parâmetros de ocupação, notadamente a sua densidade demográfica atual, sem prejuízo à implantação de vias prevista na Estratégia de Estruturação Viária e dos fracionamentos de lotes previstos no MDE – 119/97 e NGB – 119/97, aprovados pelo Decreto Distrital nº 18.910 de 15 de dezembro de 1997. ”

A Zona Urbana de Expansão e Qualificação é tratada na Subseção V / Art. 74 nos termos que se seguem:

“.. Art. 74. A Zona Urbana de Expansão e Qualificação é composta por áreas propensas à ocupação urbana, predominantemente habitacional, e que possuem relação direta com áreas já implantadas, com densidade demográfica indicada no Anexo III Mapa 5 desta Lei Complementar, sendo também integrada por assentamentos informais que necessitam de intervenções visando sua qualificação.

I – Setor Habitacional Vicente Pires;

II – Setor Habitacional Arniqueira;

III – Setor Habitacional Bernardo Sayão;

IV – Setor de Múltiplas Atividades do Gama;

V – Vila Cauhi;

VI – Setores habitacionais e áreas de regularização do entorno de Sobradinho;

VII – Setor Habitacional Sol Nascente;

VIII – Área de Regularização Pôr do Sol, na Ceilândia;

IX – Setor Habitacional Água Quente;

X – Áreas situadas ao longo da BR-060 (trecho entre a DF-180 e a DF-280);

XI – DF-001 (trecho entre Recanto das Emas e a DF-065);

XII – trecho a noroeste de Santa Maria até o córrego Alagado;

XIV – DF-180 (trecho a oeste, entre o Rio Melchior e o Córrego Samambaia);

XV – Área a oeste do Núcleo Urbano de Samambaia, entre as quadras QN 327, QS 127 e a DF-180;

XVI – região situada a leste da DF - 140;”

O Art. 75, na sequência, define as diretrizes de ocupação desta zona.

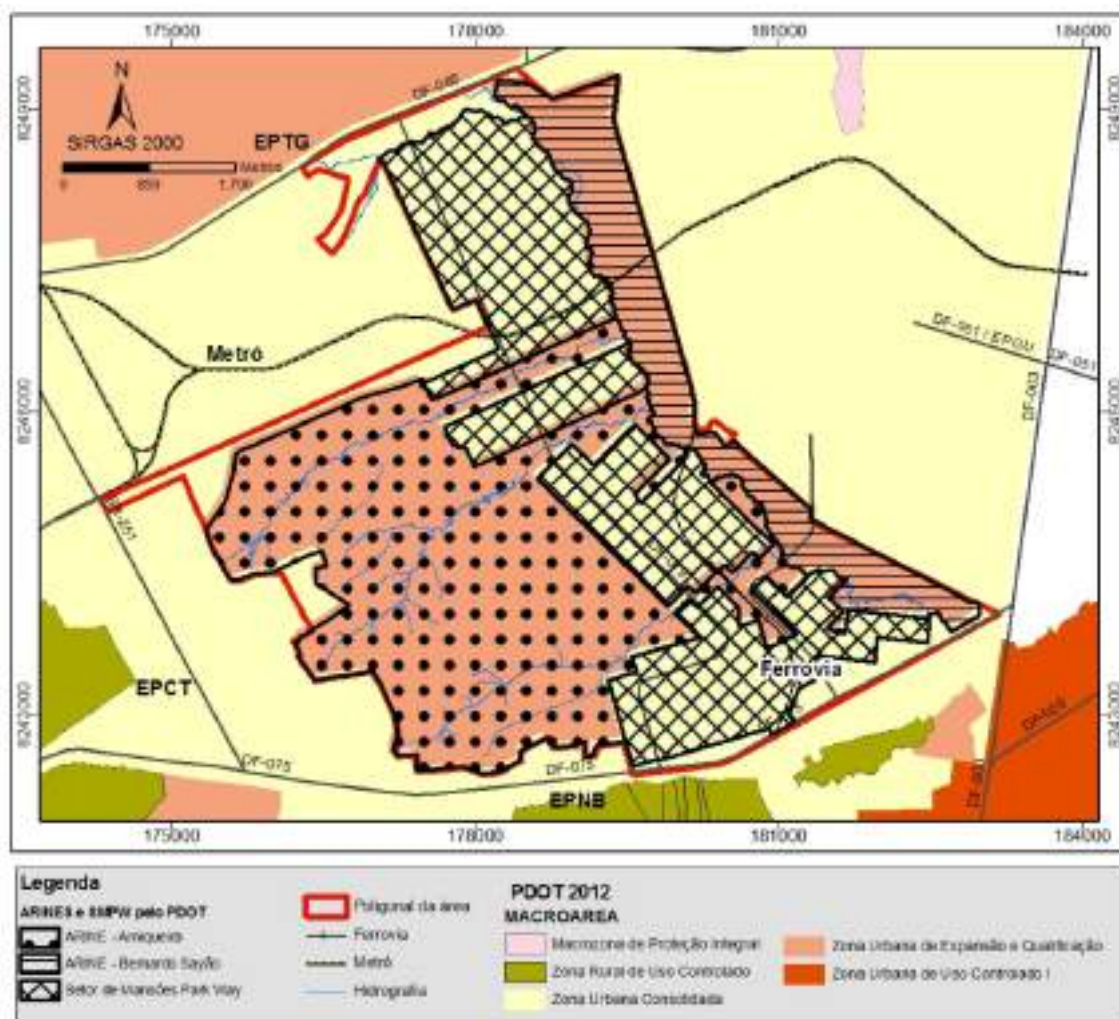


Figura 4 - A inserção dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way - Trecho 3 no zoneamento definido pelo PDOT 2013 – DF

E por fim, a zona rural de uso controlado é aquela que terá seu uso restringido em função da preservação de seus mananciais e de seu grau de sensibilidade ambiental e compreende as áreas rurais inseridas na bacia do Lago Paranoá. Nessa Zona, de uma maneira geral, deverá ser garantido o uso agropecuário e de lazer, salvaguardando a qualidade dos mananciais; e incentivada à exploração do turismo ecológico por meio da elaboração de projeto especial e implantação de infraestrutura básica;

Esta zona desempenha ainda importante papel na manutenção de suas condições ecológicas, onde deve ser estimulada a preservação e a conservação da vegetação nativa das áreas institucionais e particulares.

1.8. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS SETORES DO PROJETO INTEGRADO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Segundo a Resolução **CONAMA Nº 001/86**, a legislação ambiental brasileira estabelece que o estudo de impacto ambiental deverá definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica em que se localiza. Assim sendo, a Área de Influência Indireta (AII) é a região que sofrerá os impactos indiretos do empreendimento, das intervenções previstas, bem como das atividades associadas e decorrentes (**Mapa 03 – Anexo I do Volume V**). A Área de Influência Direta (AID) é a área de alcance direto dos impactos provenientes do processo de implantação e operação do empreendimento.

Para este EIA, adotaram-se as seguintes definições:

1.8.1. MEIO FÍSICO E BIÓTICO

Área de Influência Direta – AID

Na determinação da AID levou-se em consideração os impactos ambientais decorrentes dos aspectos e intervenções urbanísticas, obras de infraestruturas básicas e reestruturações socioeconômicas necessárias a regularização das ocupações inseridas nos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way - SMPW - Trecho 3.

Para os aspectos do meio físico e biótico foi definida como área de influência direta - AID a poligonal de estudo dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como as ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3, e as áreas de drenagem dos córregos Arniqueira, Vereda da Cruz, Vereda Grande, Águas Claras e trecho do córrego Vicente Pires, afluentes do ribeirão Riacho Fundo.

Área de Influência Indireta – AII

A Área de Influência Indireta é representada, segundo a resolução **CONAMA 001/86**, pela bacia hidrográfica, na qual o empreendimento se insere. Para este estudo ambiental considerou-se, do ponto de vista dos aspectos do meio físico e biótico, como Área de Influência Indireta as unidades hidrográficas do Riacho Fundo e Lago Paranoá, pertencentes a Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá e unidades hidrográficas do Melchior/Belchior e Lago Descoberto pertencentes a Bacia Hidrográfica do Rio Descoberto que apresentam impactos ambientais decorrentes da operação dos sistemas de infraestrutura básica:

- A destinação dos efluentes de águas pluviais nos córregos Vicente Pires, Arniqueira, Vereda da Cruz, Vereda Grande, certamente irá impactar diretamente de modo indiretamente o ribeirão Riacho Fundo e posteriormente o Lago Paranoá;
- O Tratamento dos efluentes domésticos será realizado pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Melchior) existente as margens do ribeirão Melchior;
- O Abastecimento de água será realizado pela Estação de Tratamento de Água Rio Descoberto (ETA RD).

No Mapa 03 no Anexo I encontra-se ilustrado as áreas de influência direta (Figura 5) e indireta (Figura 6) dos Setores Habitacionais Arniqueira – SHAr e Bernardo Sayão – SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW – Trecho 3.

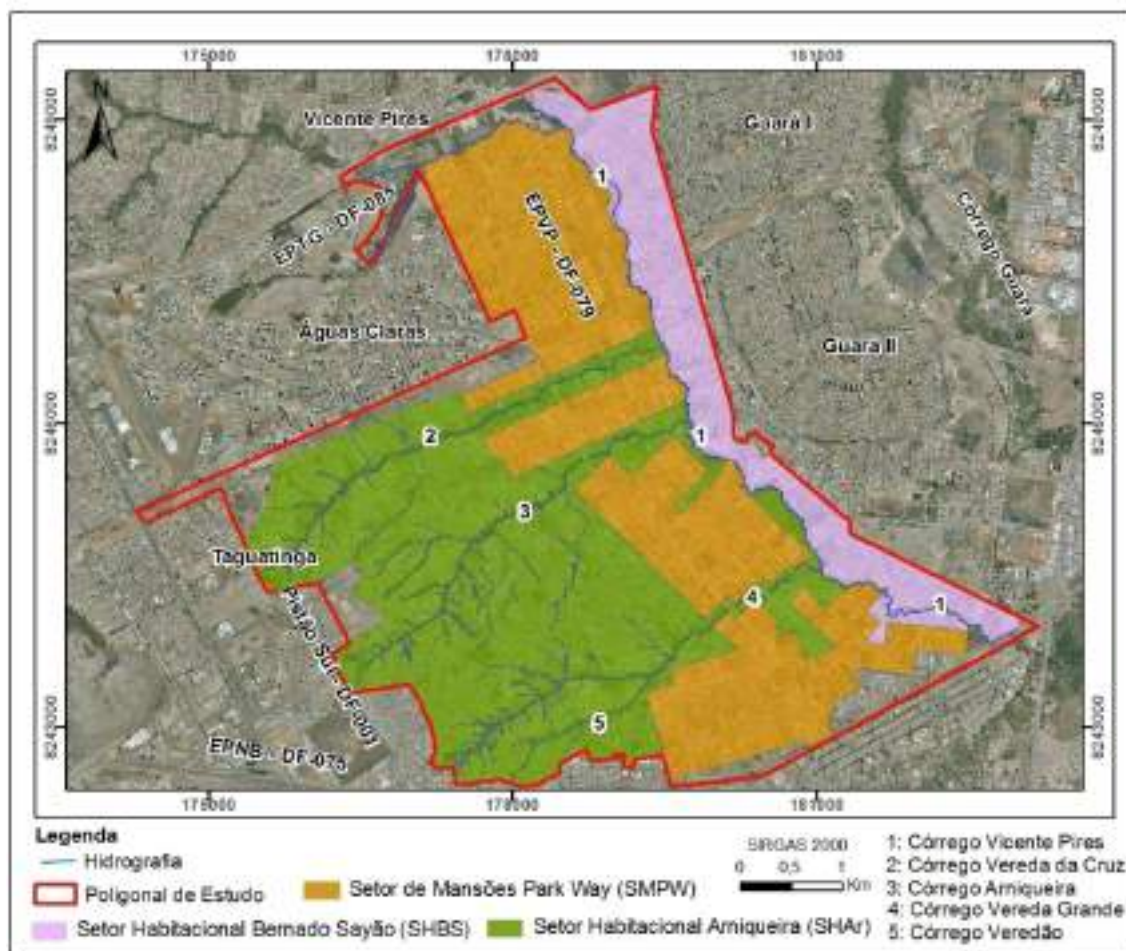


Figura 5 - AID do EIA/RIMA dos Setores em estudo

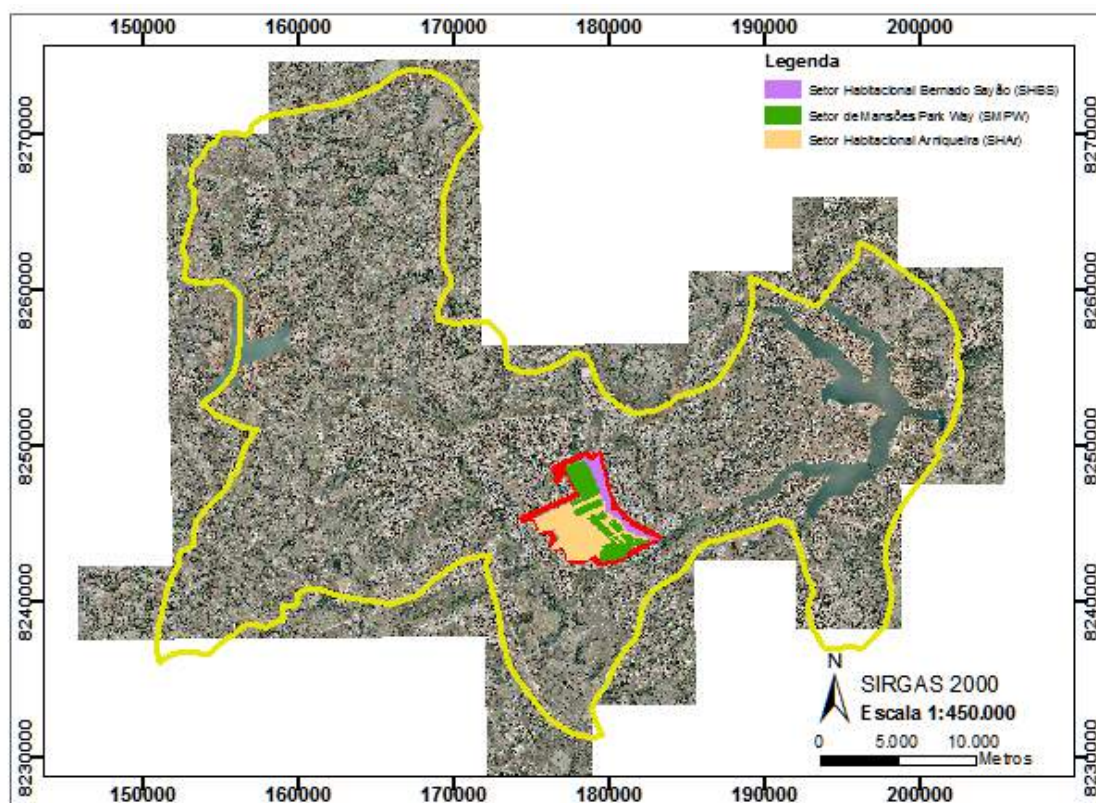


Figura 6 - AII do EIA/RIMA dos Setores em estudo

1.8.2. MEIO ANTRÓPICO

Área de Influência Direta – AID

Para os aspectos do meio antrópico considerou-se como área de influência direta – AID a poligonal dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

Área de Influência Indireta – AII

A Área de influência Indireta – AII considerou-se para este estudo as regiões administrativas de Taguatinga RA - III, Águas Claras RA - XX, Guará RA - X, Park Way RA - XXVI e Núcleo Bandeirante RA – VIII, devido a sua dinâmica de mercado de trabalho e tráfego em suas rodovias adjacentes. As áreas de influência, direta e indireta, são apresentadas na **Figura 7**.

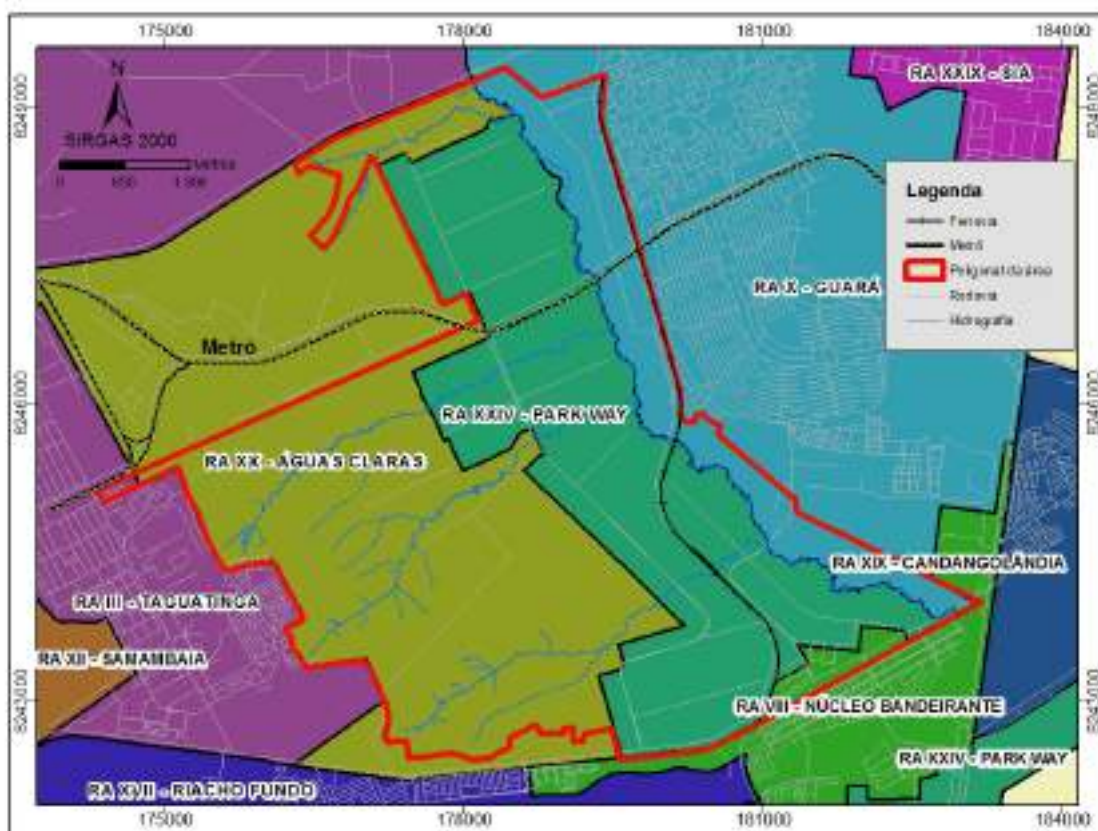


Figura 7 - Localização dos Setores em relação às Regiões Administrativas

O Setor Habitacional Arniqueira está inserido, administrativamente, na RA de Águas Claras (RA XX) criada pela Lei nº 3.153, de maio de 2003. No entanto, oficialmente, os limites da poligonal desta RA ainda não estão consolidados, sendo que por este motivo, utilizou-se o descrito no Plano Diretor Local de Taguatinga (PDL/1998), onde limita a Região Administrativa de Taguatinga (RA – III - Lei Nº 4.545, de 10 de dezembro de 1964) para referendar o SHAr.

Capítulo

3

MÉTODOS, TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1. ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL

Como forma de obter uma análise integrada da região, a metodologia adotada para elaborar o EIA/RIMA foi realizar um único diagnóstico ambiental para toda a poligonal de estudo. Estas análises são mostradas no volume I deste estudo ambiental (partes A, B e C), sendo que a parte C destina-se aos Impactos Ambientais. O volume II trata do Prognóstico Ambiental foi consolidado separadamente para cada setor. Essa composição permite uma análise mais acurada e elaboração de diretrizes mais específicas para avaliação e monitoramento dos possíveis impactos ambientais identificados.

Para descrever adequadamente a estrutura deste EIA/RIMA, procedeu-se à elaboração de um organograma (Figura 8), demonstrando quais partes foram analisadas no contexto da poligonal de estudo e quais partes foram tratadas especificamente cada um dos setores (SHAr, SHBS e ocupações irregulares no SMPW) com isso, considera-se que o resultado final possibilite uma visão sistêmica e, ao mesmo tempo, considere todas as especificidades de cada setor, o que tende a facilitar o processo de licenciamento.



Figura 8 - Etapas que compõem o EIA/RIMA da área de estudo

O diagnóstico ambiental é igual para os três setores nas análises (SHAr, SHBS e SMPW Trecho 3), assim como a identificação das alternativas para regularização e aspectos urbanísticos e de infraestrutura. Já o prognóstico ambiental foi elaborado especificamente para cada Setor estudado.

Essa estrutura de projeto (diagnóstico integral e prognóstico específico por setor) permitiu uma visão integrada dos problemas encontrados, a qual foi de suma importância para as soluções ambientais a serem propostas. Somado isso, a utilização de tecnologias e metodologias inovadoras, embasadas no conhecimento científico, proporcionaram um detalhado levantamento e análise da paisagem em diferentes escalas de trabalho.

2.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste EIA foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

2.2.1. PESQUISA DOCUMENTAL E LEVANTAMENTO DE DADOS

Para o melhor conhecimento da área do estudo foi necessário realizar uma pesquisa e levantamento do todo o material disponível sobre a região de inserção do empreendimento. Foram investigadas produções científicas elaboradas por universidades e órgãos institucionais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, etc.) entre outros.

O procedimento metodológico utilizado para a realização do diagnóstico ambiental dos aspectos do meio físico e biótico do estudo de impacto ambiental e seu respectivo relatório de impacto ambiental se deu por meio de levantamento de dados primários e secundários.

Já na elaboração do diagnóstico referente aos aspectos do meio antrópico, foi utilizado o seguinte procedimento metodológico:

Coleta e análise de dados produzidos por órgãos do GDF: Secretaria de Educação, CODEPLAN - Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central, IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Administrações Regionais;

Levantamento socioeconômico, através de pesquisa, questionários e entrevistas com moradores e representantes comunitários dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

2.2.2. CONSULTAS EM ÓRGÃOS E ENTIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS

Nesta etapa do EIA, foram consultados diversos órgãos públicos com o intuito de resgatar informações que não foram contempladas na pesquisa bibliográfica, a destacar: Companhia de Abastecimento de Água e Saneamento de Brasília (CAESB), Centrais Elétricas de Brasília (CEB), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretária de Saúde, Secretária de Educação, Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (NOVACAP), etc.

2.2.3. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO PERTINENTE À MATÉRIA EM ANÁLISE

Foram consultadas as legislações federais e distritais sobre o uso e ocupação do solo, utilizando-se sempre como parâmetro a norma legal, conforme determina a constituição federal. O embasamento legal foi de suma importância para a composição deste estudo ambiental, pois permitiu um melhor tratamento da área em questão, levando-se em consideração a qualidade do ambiente natural e a equidade social.

2.2.4. RECONHECIMENTO LOCAL PARA DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para melhor determinação das áreas de influência deste estudo de impacto ambiental, procedeu-se a uma avaliação da implantação dos Setores Habitacionais do Projeto Integrado de Regularização Fundiária. Neste trabalho, levou-se em consideração o porte do loteamento, o número de moradores, a infraestrutura urbana e as tendências de expansão urbana, além de avaliar as características do meio físico-biótico local.

Esta análise preliminar foi de suma importância para dimensionar as áreas de influência, direta e indireta, que o objeto deste estudo poderia exercer sobre a área de entorno. A partir disso, foi possível compor cenários alternativos de parcelamento do solo, bem como designar as medidas mitigadoras e de controle ambiental para os possíveis impactos ambientais gerados pela implantação dos Setores em Licenciamento.

2.2.5. ELABORAÇÃO DO MAPEAMENTO TEMÁTICO

Este trabalho consistiu no cruzamento de diversos dados cartográficos georreferenciados, os quais permitiram compor o ambiente em análise. Foram utilizadas as bases cartográficas elaboradas pela TOPOCART em 2010 e dados cartográficos oficiais do Distrito Federal e levantamento aerofotogramétrico de 2010.

Os mapas temáticos foram elaborados em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas – ferramenta ARCGIS 10.2.1) utilizando como base o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS – 2000, na escala de 1:10.000.

2.2.6. TRABALHO DE CAMPO PARA COLETA DE DADOS E VERIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES GERADAS

Ao longo da elaboração deste EIA foram realizadas diversas campanhas de campo, entre os meses de novembro de 2010 a agosto de 2012, as quais envolveram as atividades:

- Caminhamento pelos setores habitacionais para caracterização socioambiental;
- Relatório fotográfico para ilustrar o relatório e demonstrar a visão dos técnicos responsáveis sobre os temas abordados;
- Coleta de informações e entrevistas com moradores locais;
- Ensaios de campo;
- Sondagem;
- Amostras de água e solo;

- Inventários Florísticos e Faunísticos.

2.2.7. ENTREVISTAS COM MORADORES LOCAIS

Com o intuito de analisar o ambiente em estudo, foram realizadas entrevistas com moradores locais, escolhidos aleatoriamente, cujo questionário era aberto e visava resgatar o ambiente natural antes da urbanização local. Cabe destacar que, o número de entrevistas não foi levado em conta, por se tratar de uma pesquisa qualitativa, ou seja, a finalidade era resgatar a existência de equipamentos públicos comunitários e urbanos na área em estudo.

2.2.8. ELABORAÇÃO DO TEXTO FINAL

Após a conclusão das etapas anteriores, foi possível realizar a consolidação e análise dos dados, do qual decorreu a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental.

Capítulo

4

COMPATIBILIZAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com a **Resolução CONAMA Nº 237/97** empreendimentos 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 do órgão ambiental competente. No Distrito Federal é atribuição do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal (IBRAM) a emissão das Licenças Ambientais: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Cabe destacar que, neste estudo, a liberação das licenças ambientais pelos órgãos competentes virá ao encontro do disposto na legislação vigente.

Conforme determina o Termo de Referência emitido pelo IBRAM, a seguir são apresentados os principais diplomas legais relativos no que diz respeito aos aspectos que reportam o uso e ocupação do solo, à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais.

3.1. DISPOSITIVOS CONSTITUCIONAIS DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

A Constituição Federal de 1988 dedicou um capítulo exclusivo para tratar do meio ambiente. O Art. 225 assegura o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e atribui a responsabilidade pela proteção e preservação do meio ambiente ao poder público e a coletividade:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

No Capítulo dedicado ao meio ambiente (artigo 225), a Constituição determina ao poder público, as seguintes obrigações:

Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais, e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país;

Definir, em todas as Unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, ao qual se dará publicidade;

Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; e proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

O Art.23º dispõe sobre a competência comum dos três entes da federação sobre a responsabilidade de proteção do meio ambiente, bem como sobre a exploração dos recursos hídricos, conforme redação a seguir:

“É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios

[...]III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos; [...]

[...]VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

VIII - fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar; [...]

XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios; [...]”

Em análise sistemática dos dispositivos ora mencionados conclui-se que a proteção ao meio ambiente, devido à amplitude do tema, é responsabilidade dos três entes da federação assim como da própria sociedade. Esse entendimento resulta da interpretação da redação do Art. 23 da CF.

De acordo com o texto constitucional é dever do poder público exigir o estudo prévio de impacto ambiental para atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. O poder público tem o dever de preservar o meio ambiente e, para isso, necessita de instrumentos para tornar efetiva a proteção desse direito e, por conseguinte, o cumprimento desse dever. Assim, os estudos de impacto ambiental constituem-se em importantes ferramentas de gestão ambiental a ser usada pelo poder público para tomada de decisão.

A Lei Orgânica do Distrito Federal dispõe também de normas e garantias de proteção ao meio ambiente, conforme artigos 278 a 311, tais como estudo ambiental, licenciamento ambiental, proteção de unidades de conservação dentre outros. Esses dispositivos corroboram as disposições da Constituição Federal de 1988, ressaltando o entendimento de que há o dever legal de proteção do meio ambiente por parte do Estado e da coletividade.

3.2. OUTROS DISPOSITIVOS LEGAIS REFERENTES AO MEIO AMBIENTE:

🚩 **Lei Federal nº 12.651, de 25 maio de 2012** (e suas alterações Lei Federal nº 12.727/2012 e Decreto nº 7.830). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

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

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

c) 100 (cem) metros, para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

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

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

§ 2º No entorno dos reservatórios artificiais situados em áreas rurais com até 20 (vinte) hectares de superfície, a área de preservação permanente terá, no mínimo, 15 (quinze) metros.

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

§ 5º É admitido, para a pequena propriedade ou posse rural familiar, de que trata o inciso V do art. 3º desta Lei, o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde que não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre.

§ 6º Nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos fiscais, é admitida, nas áreas de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo, a prática da aquicultura e a infraestrutura física diretamente a ela associada, desde que:

I - Sejam adotadas práticas sustentáveis de manejo de solo e água e de recursos hídricos, garantindo sua qualidade e quantidade, de acordo com norma dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

II - Esteja de acordo com os respectivos planos de bacia ou planos de gestão de recursos hídricos;

III - seja realizado o licenciamento pelo órgão ambiental competente;

IV - o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural - CAR.

V - Não implique novas supressões de vegetação nativa (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

Art. 65. Na regularização fundiária de interesse específico dos assentamentos inseridos em área urbana consolidada e que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a

regularização ambiental será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009.

§ 1º O processo de regularização ambiental, para fins de prévia autorização pelo órgão ambiental competente, deverá ser instruído com os seguintes elementos:

I - a caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área;

II - a identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área;

III - a especificação e a avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, outros serviços e equipamentos públicos;

IV - a identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas;

V - a especificação da ocupação consolidada existente na área;

VI - a identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e rolamento de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico;

VII - a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;

VIII - a avaliação dos riscos ambientais;

IX - a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização; e

X - a demonstração de garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos d'água, quando couber.

§ 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.

§ 3º Em áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, a faixa não edificável de que trata o § 2º poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.

🚩 **Lei Federal nº12. 727, de 17 de outubro de 2012** – Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

🚩 **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012** – Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12. 651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.

🚩 **Lei Federal nº 6.938/1981** – dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e define as atividades a serem submetidas a licenciamento prévio, bem como o órgão de competência de sua emissão. Para a referida Lei:

“A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer

forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.”

Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial do Estado, bem como em um periódico regional ou local de grande circulação.

✚ **Lei Federal nº 9.985/2000** – institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação. Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos poderão ser definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente. Na inexistência do zoneamento ecológico-econômico para a APA em questão – do Planalto Central, espera-se que as diretrizes de uso dos recursos da zona de amortecimento sejam especificadas pelo Estudo Ambiental.

As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas: I - Unidades de Proteção Integral; e II - Unidades de Uso Sustentável. O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: I - Estação Ecológica; II - Reserva Biológica; III - Parque Nacional; IV - Monumento Natural; V - Refúgio de Vida Silvestre.

Quanto ao grupo das Unidades de Uso Sustentável, têm-se as seguintes categorias de unidade de conservação: I - Área de Proteção Ambiental; II - Área de Relevante Interesse Ecológico; III - Floresta Nacional; IV - Reserva Extrativista; V - Reserva de Fauna; VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

✚ **Lei Distrital nº 41/1989**- dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências. Desse dispositivo legal cabe ressaltar os seguintes aspectos que interessam diretamente à área em licenciamento ambiental.

“Art. 10 º - Os planos, públicos ou privados, de uso de recursos naturais do Distrito Federal, bem como os de uso, ocupação e parcelamento do solo, devem respeitar as necessidades do equilíbrio ecológico e as diretrizes e normas de proteção ambiental.

Art. 16 º - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento da Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis. ”

✚ **Decreto nº 12.960/1990** – regulamenta a Lei nº 41/1989 e estabelece como ação do Distrito Federal administrar unidades de conservação e outras áreas protegidas para a proteção de mananciais, ecossistemas naturais, flora e fauna, recursos genéticos e outros bens e interesses ecológicos, estabelecendo normas a serem observadas nestas áreas; bem como conceder licenças, autorizações e fixar limitações administrativas relativas ao meio ambiente.

Na análise de projetos de uso, ocupação e parcelamento do solo, a Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (competência assumida pela atual Secretaria de Desenvolvimento Urbano e

Habitação - SEDHAB), no âmbito de sua competência, deverá manifestar-se: usos propostos, densidade da ocupação, desenho do assentamento e acessibilidade; utilização de áreas com declividade igual ou superior a 30%, bem como de terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações; proteção do solo, da fauna, da cobertura vegetal e das águas superficiais, subterrâneas, fluentes, emergentes e reservadas; sistema de abastecimento de água; coleta, tratamento e disposição final de esgotos e resíduos sólidos.

A lei estabelece que os projetos de parcelamento do solo devam estar aprovados pela SEDHAB, para efeito de instalação e ligação de serviços de utilidade pública, bem como para registro em Cartório de Registro de Imóveis. Quanto ao saneamento básico domiciliar, a lei estabelece que, nas zonas urbanas, serão instalados, pelo Poder Público, diretamente ou em regime de concessão, estações de tratamento, elevatórias, rede coletora e emissários de esgotos sanitários; ficando proibida a instalação de rede de esgotos sem a correspondente estação de tratamento. Quando cita as infrações e penalidades, a lei define que a autoridade ambiental que tiver ciência ou notícia de ocorrência de infração ambiental é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante processo administrativo próprio, sob pena de se tornar corresponsável.

Para efeito da lei, é considerada infração ambiental o ato de construir, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território do Distrito Federal, estabelecimentos, obras ou serviços submetidos ao regime da lei, sem licença do órgão ambiental competente, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes.

🚦 **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979** – trata do parcelamento do solo urbano no território nacional e estabelece alguns condicionantes para o loteamento e desmembramento de glebas e a correspondente Lei Federal nº 9.785, de 29 de janeiro de 1999, que altera alguns de seus dispositivos.

“Art.3 º - Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definida pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal” e no parágrafo único determina que “Não será permitido o parcelamento do solo:

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

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

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

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

V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção. [...].

🚦 **Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**, que dispõe sobre o Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nº 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197- 43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

- ✚ **Decreto Federal s/ nº, de 10 de janeiro de 2002** – cria a Área de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central, localizada no Distrito Federal e no Estado de Goiás.
- ✚ **Decreto s/nº, de 29 de abril de 2009** – dá nova redação aos Arts. 5º, 7º, 8º, 10º e 12º do Decreto de 10 de janeiro de 2002. Esta normativa define para a APA do Planalto Central, onde está inserido o Setor em estudo: adoção de medidas para recuperação de áreas degradadas e melhoria das condições de disposição e tratamento de efluentes e lixo; além de incentivo à criação e ao reconhecimento de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN

Por meio do decreto de alteração, fica definido que o licenciamento ambiental e a supervisão dos demais processos dele decorrentes, para a APA do Planalto Central, serão realizados pelo que dispõe o art. 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

- ✚ **Decreto Distrital nº 14.783/1993** – dispõe sobre o tombamento de espécies arbóreo-arbustivas e dá outras providências.
- ✚ **Decreto Distrital nº 23.585/2003** – altera dispositivos do Decreto nº 14.783/1993.
- ✚ **Resolução CONAMA nº 01/1986** – estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

O art. 2º estabelece que o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como projetos urbanísticos, com área superior a 100 ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental, dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental – EIA e do respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente e do IBAMA em caráter supletivo.

- ✚ **Resolução CONAMA nº 237/1997** – define e estabelece normas de Licenciamento Ambiental e discrimina que empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerão de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dará publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento.

O Poder Público expedirá as licenças:

- a) Prévia (LP) - aprova a localização e concepção do empreendimento, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes;
- b) Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento;
- c) Operação (LO) - autoriza a operação do empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores.

As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade, cabendo ao órgão ambiental competente definir os procedimentos específicos para as licenças ambientais. Entretanto, fica definido o procedimento de licenciamento ambiental com as seguintes etapas:

- a) *Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;*
- b) *Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;*
- c) *Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;*
- d) *Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;*
- e) *Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;*
- f) *Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;*
- g) *Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;*
- h) *Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.*

O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de análise diferenciados para cada modalidade de licença (LP, LI e LO), em função das peculiaridades da atividade ou empreendimento, bem como para a formulação de exigências complementares, desde que observado o prazo máximo de 6 meses a contar do ato de protocolar o requerimento até seu deferimento ou indeferimento, ressalvados os casos em que houver EIA/RIMA e/ou audiência pública, quando o prazo será de até 12 meses. Prazos esses que poderão ser alterados, desde que justificados e com a concordância do empreendedor e do órgão ambiental competente.

O empreendedor deverá atender à solicitação de esclarecimentos e complementações, formuladas pelo órgão ambiental competente, dentro do prazo máximo de 04 meses, a contar do recebimento da respectiva notificação. Prazo este também prorrogável, se justificado. Os prazos de validade de cada licença serão estabelecidos levando-se em consideração os limites máximos: para a LP, não poderá ser superior a 05 anos; para a LI, não deverá ser superior a 06 anos; para a LO, o máximo de 10 anos.

🚩 **Decreto nº 11.122, de 10 de junho de 1988** – cria o Conselho Supervisor das Unidades de Conservação e Áreas Protegidas administradas pelo Distrito Federal e dá outras providências, conforme decisão nº 39, de 24 de maio de 1988, do Conselho de Arquitetura, Urbanismo e Meio Ambiente;

🚩 **Lei nº 55, de 24 de novembro de 1989** – dispõe sobre a utilização de águas situadas no Distrito Federal;

- ✚ **Lei nº 56, de 24 de novembro de 1989** – dispõe sobre normas para a proteção do Meio Ambiente no caso que especifica;
- ✚ **Lei nº 742, de 28 de julho de 1994** – define os limites, funções e sistema de gestão da Reserva da Biosfera do Cerrado do Distrito Federal e dá outras providências;
- ✚ **Lei nº 512, de 28 de julho de 1993** – dispõe sobre a Política de Recursos Hídricos no DF e institui o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos;
- ✚ **Lei complementar nº 265, de 14 de dezembro de 1999** – que dispõe sobre a Criação dos Parques Ecológicos e de Uso Múltiplo do Distrito Federal e dá outras providências;
- ✚ **Lei nº 5.027, de 14 de junho de 1966** – institui o Código Sanitário do Distrito Federal;
- ✚ **Decreto nº 107, de 06 de setembro de 1961** – regulamenta as florestas consideradas protetoras, e dá outras providências;
- ✚ **Decreto nº 91.903, de 03 de junho de 1985** – dispõe sobre a declaração de áreas de relevante interesse ecológico, em Brasília - DF, e dá outras providências;
- ✚ **Decreto nº 10.142, de 13 de fevereiro de 1987** – cria as Comissões de Defesa do Meio Ambiente – CONDEMAS e dá outras providências;
- ✚ **Lei Distrital nº 41, de 13 de setembro de 1989** – o Art. 32 dá à CAESB competências para participar do processo de promoção do disciplinamento do uso e ocupação do solo à montante de seus pontos de captação de água, visando manter a qualidade ambiental destes locais;
- ✚ **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002** – regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental;
- ✚ **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002** – regulamenta artigos da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC;
- ✚ **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999** – institui a Política Nacional de Educação Ambiental;
- ✚ **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001** – conhecido como o Estatuto da Cidade, regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelecem diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;
- ✚ **Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990** – regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências;
- ✚ **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997** – institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art.

21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;

- ✚ **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998** – dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- ✚ **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985** – disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico;
- ✚ **Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981** – dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental;
- ✚ **Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007** – que dispõe sobre a criação do instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;
- ✚ **Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011** – Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- ✚ **Decreto nº 18.585, de setembro de 1997**– cria as Áreas de Proteção de Mananciais administrados pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB). A criação das Áreas de Proteção de Mananciais foi uma forma de impedir a degradação da qualidade das águas destinadas ao abastecimento público e, ainda, de evitar que se tornem indispensáveis à implantação e operação de sistemas de tratamento sofisticados. Confere à CAESB atribuições de conservação, proteção e fiscalização das bacias hidrográficas utilizadas ou reservadas para utilização como fonte de abastecimento público de água;
- ✚ **Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002** – que dispõe sobre procedimentos aplicáveis aos estudos arqueológicos nas diversas fases de obtenção de licenças ambientais;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005** – dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Esta resolução foi alterada pela **Resolução CONAMA Nº 410/2009** e **430/2011**;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006** – que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP;

- ✚ **Resolução CONAMA nº 005, de 15 de junho de 1988** – estabelece que ficam sujeitas a licenciamento, as obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986** – aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento de quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão, e aprova os novos modelos para publicação de licenças;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986** – estabelece critérios para a classificação das águas, segundo seus usos preponderantes;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 013, de 06 de dezembro de 1990** – dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 (dez) quilômetros, das Unidades de Conservação;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 002, de 18 de abril de 1996** – dispõe sobre a implantação de uma unidade de conservação para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000** – estabelece as condições de balneabilidade das águas doces, salinas e salobras;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002** – estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 412, de 13 de maio de 2009** - que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à construção de Habitações de Interesse Social;
- ✚ **Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010** - que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
- ✚ **Resolução CONAMA nº 378, de 19 de outubro de 2006** – define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, Art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências;
- ✚ **Decreto - Lei nº 524, de 08 de abril de 1969** – Autoriza o Prefeito do Distrito Federal a constituir a Companhia de Água e Esgotos de Brasília – e em seu artigo 2º institui:

Art. 2º A CAESB terá sede e foro na cidade de Brasília, funcionará por tempo indeterminado e terá por finalidade:

I - a execução, operação, manutenção e exploração dos sistemas de abastecimento d'água e de coleta de esgotos sanitários no Distrito Federal;

II - a conservação, proteção e fiscalização das bacias hidrográficas utilizadas ou reservadas para os fins de abastecimento d'água;

III - o controle da poluição das águas.

-  **Lei Distrital nº 41, de 13 de setembro de 1989** – o Art. 32 dá à CAESB competências para participar do processo de promoção do disciplinamento do uso e ocupação do solo à montante de seus pontos de captação de água, visando manter a qualidade ambiental destes locais;
-  **Decreto nº 18.585, de setembro de 1997** – cria as Áreas de Proteção de Mananciais administrados pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB). A criação das Áreas de Proteção de Mananciais foi uma forma de impedir a degradação da qualidade das águas destinadas ao abastecimento público e, ainda, de evitar que se tornem indispensáveis à implantação e operação de sistemas de tratamento sofisticados.
-  **Decreto nº 30.315, de 29 de abril de 2009** - Regulamenta o artigo 9º da Lei nº 041, de 13 de setembro de 1989, para determinar a apresentação de Relatório Ambiental com o fim de distinguir curso d'água intermitente e canal natural de escoamento superficial e de definir a faixa marginal de proteção (não edificável).
-  **Lei Federal nº 11.977, de 07 de julho de 2009** – Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Capítulo

5

DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

4.1. MEIO FÍSICO

4.1.1. CLIMA

Clima pode ser definido como uma descrição estatística das variantes meteorológicas de uma certa região, o que define o comportamento médio do mesmo. A depender de sua área de abrangência o clima pode ser classificado em macroclima, mesoclima e microclima. As variantes meteorológicas podem interagir entre si e com outros fatores de uma determinada região, por meio dessa interação essas variantes têm grande capacidade de influência, mesmo sobre as atividades antrópicas. O conhecimento dos fatores climáticos e sua relação com o ambiente é de suma importância para o desenvolvimento sustentável e para evitar prejuízos e perdas econômicas, ambientais e sociais (SENTELHAS, 2016; AMAZONAS, 2016).

A região estudada é uma área de ocupação espontânea, a qual está inserida no Distrito Federal, quanto ao clima há uma predominância “tropical de Savana”. A caracterização climática foi realizada utilizando os dados da estação climatológica do INMET. O regime de chuvas tem como característica a grande variação e define duas estações: um verão chuvoso e um inverno seco.

Dada a importância do clima, esse estudo buscou realizar a caracterização climática do Setor Habitacional Arniqueira por meio dos fatores meteorológicos que o compõem.

O clima está distribuído em classificação climática, pluviometria, temperatura, umidade relativa do ar, evaporação, direção e velocidade dos ventos, evapotranspiração e balanço hídrico.

4.1.1.1. Parâmetros Climáticos

Foram utilizados, então, os dados da Estação Brasília do INMET (Lat. 15° 46' 48" S e Long. 47° 55' 12" W), pois esta estação apresenta uma série histórica representativa e completa – a estação do Rodeador (Planaltina – DF) apresentava alguns hiatos – a estação situa-se aproximadamente à 10,5 km da região em estudo (Figura 9). Foram utilizados no presente trabalho dados de janeiro de 1967 a dezembro de 2015.

A partir dos dados coletados pelo sítio eletrônico do INMET³, foram calculadas as médias mensais dos anos de 1967 a 2015 para todos os parâmetros contemplados. Os dados dos vários parâmetros climáticos serão apresentados na forma de gráficos que demonstram as médias históricas de um

³ <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>; Acesso em 06 de setembro de 2016, às 10:00.

período de 48 anos, período que representa de forma satisfatória o comportamento climatológico da região.



Figura 9: Distância Estação Brasília (INMET) - Setor Habitacional Bernardo Sayão

Fonte: Topocart, 2016.

❖ Classificação Climática

Foi utilizada a classificação climática de Köppen-Geiger, mais conhecida por classificação climática de Köppen. Essa classificação baseia-se no volume de precipitação e temperatura, anual e mensal, ou seja, constituem um parâmetro inicial para a definição do tipo de clima de uma dada região.

Com mais de 100 anos, a classificação de Köppen já passou por diversas atualizações, dentre elas a simplificação da classificação realizada por Setzer em 1966 sendo criada uma chave de classificação climática de Köppen simplificada (Tabela 1), a qual foi utilizada para classificar o clima da região.

Tabela 1: Chave de Classificação de Climática de Köppen simplificada por Setzer

Temperatura média Normal do mês mais Frio	Temperatura média Normal do mês mais quente	Total de chuva do mês mais seco	Total de chuva anual	Descrição do tipo de clima segundo Köppen (climas úmidos)		Símbolo
$\geq 18^{\circ}\text{C}$	$\geq 22^{\circ}\text{C}$	$\geq 60\text{ mm}$		TROPICAL	Sem estação seca	Af
		$< 60\text{ mm}$	$< 2500\text{ mm}$		Inverno Seco	Aw
	$\geq 22^{\circ}\text{C}$		$\geq 2500\text{ mm}$	TROPICAL com chuvas excessivas		Am
		$< 30\text{ mm}$		SUBTROPICAL	Quente	Cwa
$< 18^{\circ}\text{C}$	$< 22^{\circ}\text{C}$				Temperado	Cwb
	$\geq 22^{\circ}\text{C}$				Quente	Cfa
	$< 22^{\circ}\text{C}$	$\geq 30\text{ mm}$			Sem estação seca	Cfb

Fonte: SETZER (1966)

Para a realização da classificação climática é necessário o conhecimento dos seguintes parâmetros climáticos: temperatura do mês mais frio e do mês mais quente, volume total de precipitação no mês mais seco e volume anual de precipitação. Assim com base em dados do INMET para o período que compreende os anos de 1967 a 2015, a temperatura do mês mais frio em média foi o mês de junho com um valor de $19,41^{\circ}\text{C}$, enquanto a do mês mais quente foi em outubro com $23,14^{\circ}\text{C}$. O mês mais seco foi junho com uma média pluviométrica de apenas $5,98\text{ mm}$.

Com os valores acima foi possível constatar por meio da Tabela 1 que, por similaridade, a área dos Setores em questão se enquadrar na classificação climática “Aw” correspondente a **Clima Tropical com Estação Seca de Inverno e Chuvas no Verão**.

❖ Pluviometria

Os dados de distribuição de precipitação (Gráfico 1), a seguir, mostram claramente a distribuição pluviométrica apresentando um padrão típico da região Centro-Oeste do Brasil, e do domínio morfoclimático dos cerrados. O regime de chuvas caracteriza a forte sazonalidade e apresenta duas estações bem definidas, um verão chuvoso e inverno seco.

Foi constatado que durante os meses de novembro a março, em média, $73,74\%$ do volume total das chuvas são precipitados, como mostrado a seguir (Gráfico 1). A partir do mês de janeiro inicia a diminuição gradual das chuvas, sendo que neste mês ocorrem com grande frequência os veranicos quinzenais, os quais são distribuídos na primeira ou segunda quinzena.

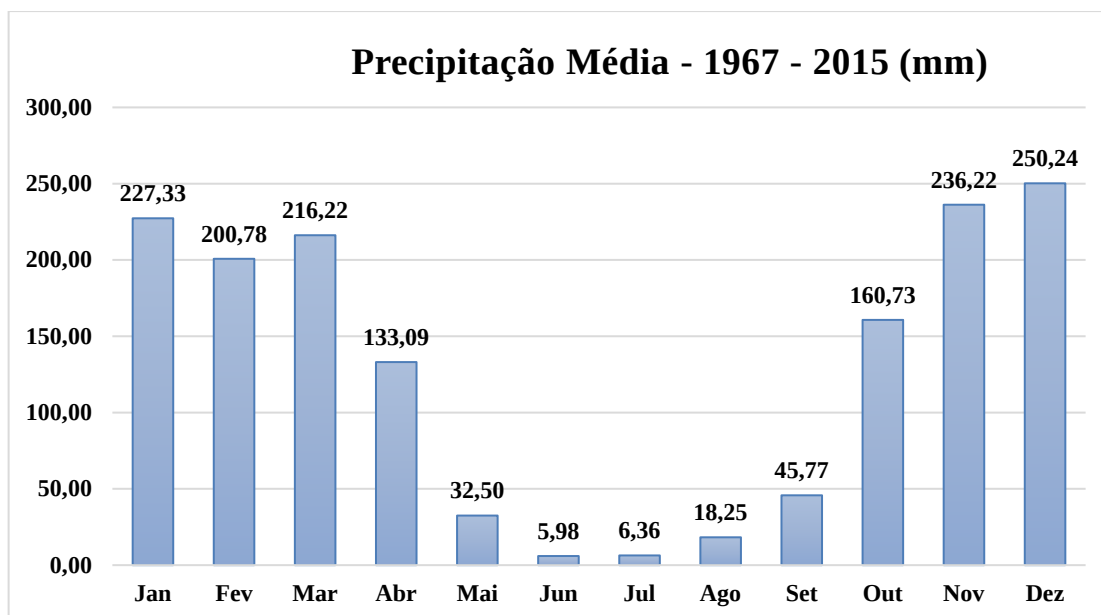


Gráfico 1: Distribuição de Precipitação Média
Fonte: INMET, 2016

Para os objetivos propostos, o conhecimento dos totais mensais de precipitação de chuvas é importante, contudo, mais relevante é o conhecimento dos valores de picos de precipitação, uma vez que este tipo de regime de precipitação é o mais importante no controle do desenvolvimento dos processos erosivos.

A análise da espacialização das chuvas no território do Distrito Federal pode ser vista no mapa de isoietas (Figura 10). Este mapa mostra um forte decréscimo de chuvas em direção a leste.

Contudo apesar de considerar o mapa como representante da realidade da variação da altura de chuvas, é importante ressaltar que o número de estações pluviométricas na porção leste é muito inferior ao do observado no setor oeste do DF, onde todas as cidades e sistemas de captação de águas estão localizados. Assim, considera-se que as variações sejam na verdade um pouco inferiores às demonstradas pelo mapa. Na área em estudo os valores médios totais de longo período ficam entre 1.250 e 1.350 mm, sendo considerada como uma região de elevada taxa de precipitação e muito próxima da isoietas na qual está localizada a Estação Brasília usada como a estação de referência (1.350 e 1.450 mm).

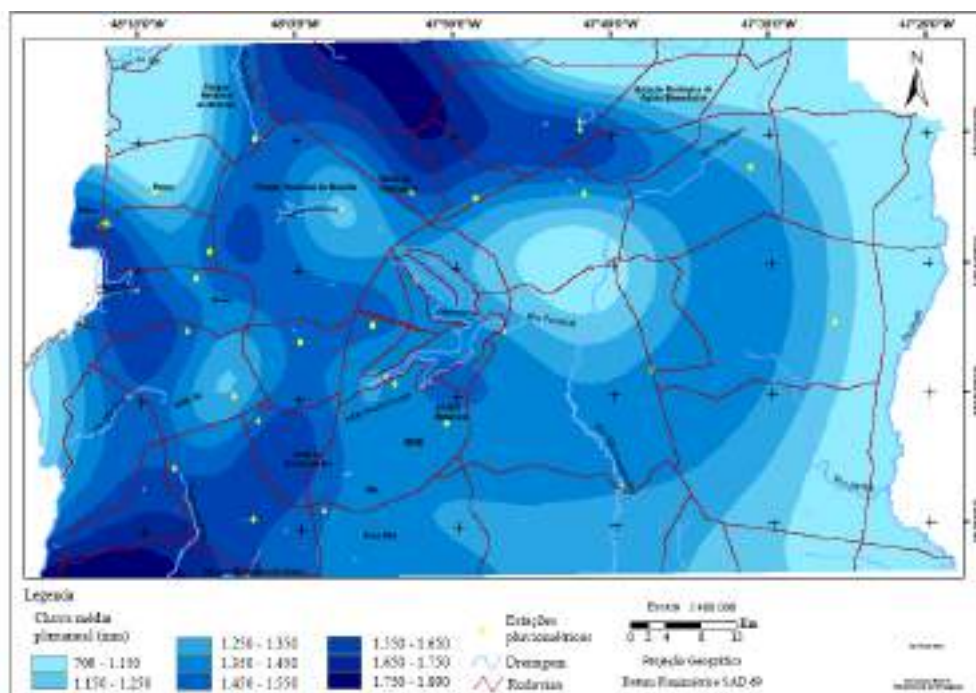


Figura 10: Isoietas
Fonte: ADASA (2010)

Os meses de maiores médias de precipitação são os de novembro, dezembro e janeiro, que apresentam médias de 236,22 mm, 250,24 mm e 227,33 mm respectivamente. Por outro lado, os meses de menores médias de precipitações são os de junho, julho e agosto, com médias de 5,98 mm, 6,36 mm e 18,25 mm respectivamente.

Com relação as médias de precipitação nos últimos dez anos (Gráfico 2), 2006 a 2015, há a ocorrência de dois eventos extremos de precipitação, outubro de 2006 e janeiro de 2013. Estes eventos podem provocar desastres naturais tais como inundações. Contudo, a ocorrência destes de forma esporádica é algo inevitável, sendo necessária a preparação da infraestrutura das diferentes áreas de forma que sejam minimizados os impactos causados.

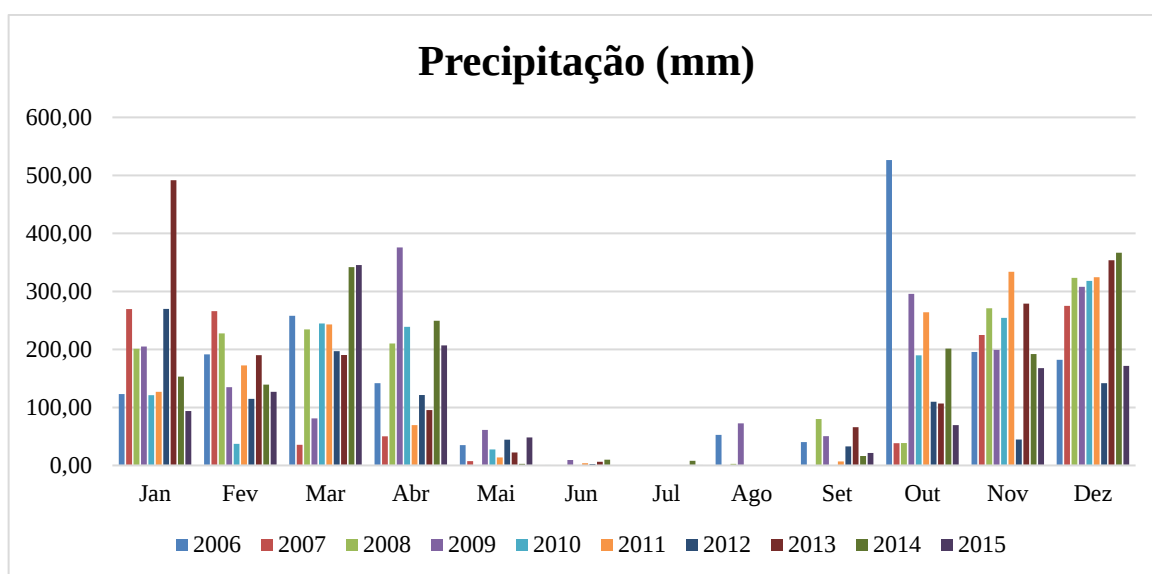


Gráfico 2: Distribuição de Precipitação entre os anos de 2006 a 2015
Fonte: INMET, 2016

❖ Temperatura

A temperatura no Distrito Federal é influenciada basicamente pela altitude, o que influencia inclusive a definição dos tipos climáticos da região. Em termos médios anuais, segundo os dados obtidos na Estação Brasília, o regime térmico do DF oscila entre 19,41° a 23,15° C, dentro da faixa intertropical. A variação anual está relacionada com a posição da Terra em relação ao plano elipsoidal de translação, ou mais especificamente, as quatro estações do ano.

O Gráfico 3 a seguir destaca a temperatura mensal do Distrito Federal durante o período entre os anos de 1967 a 2015 da estação meteorológica Brasília do INMET.

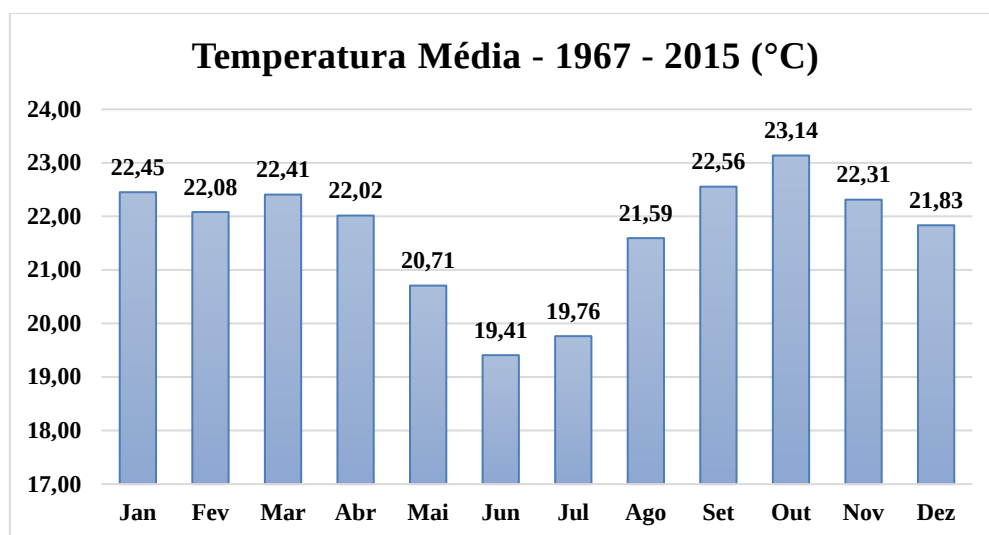


Gráfico 3: Temperaturas Médias Mensais do DF

Fonte: INMET, 2016

A temperatura média nos últimos dez anos (Gráfico 4) se manteve praticamente estável com apenas algumas variações mínimas.

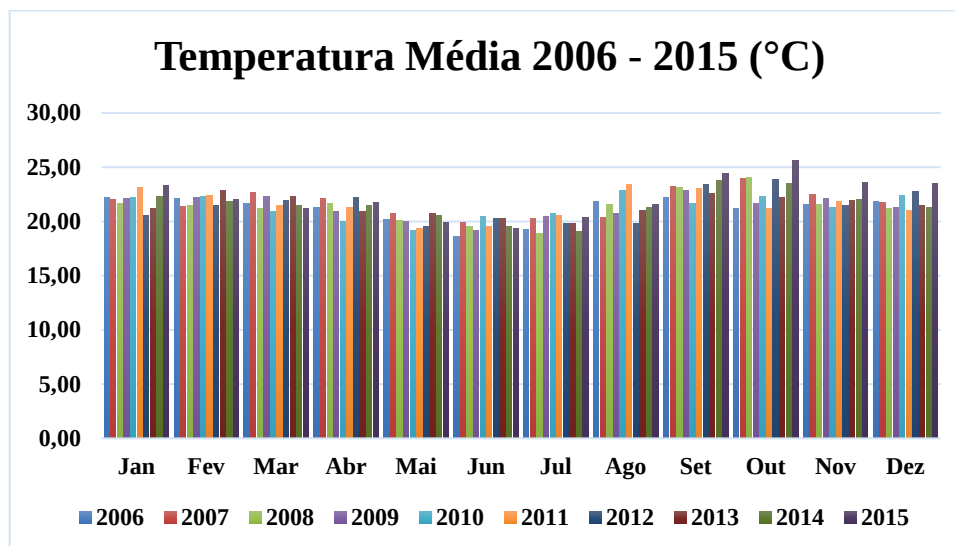


Gráfico 4: Temperaturas Médias Mensais entre os anos de 2006 a 2015

Fonte: INMET, 2016

Em relação à temperatura mínima, cabe destacar os meses de maio, junho, julho e agosto que apresentam as menores médias, isto se deve ao fato, da chegada do inverno, onde nessa época se

registram as menores temperaturas no Distrito Federal. O Gráfico 5, a seguir, destacam as temperaturas médias mínimas mensais para o período de 1967 a 2015 da estação meteorológica Brasília do INMET.

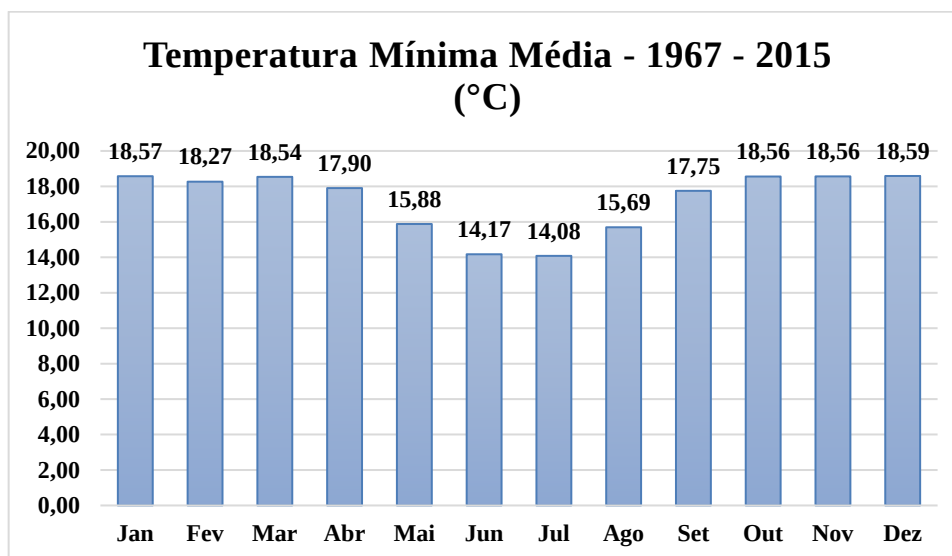


Gráfico 5: Temperaturas Mínimas Média Mensais.

Fonte: INMET, 2016

As temperaturas mínimas também se mantiveram estáveis durante o período de 2006 a 2015, conforme o Gráfico 6, com exceção do mês de agosto do ano de 2012 que mostrou uma temperatura mínima de 18,56 °C superior à média da série histórica de 1967 a 2015 que foi de 15,69 °C para o mês de agosto.

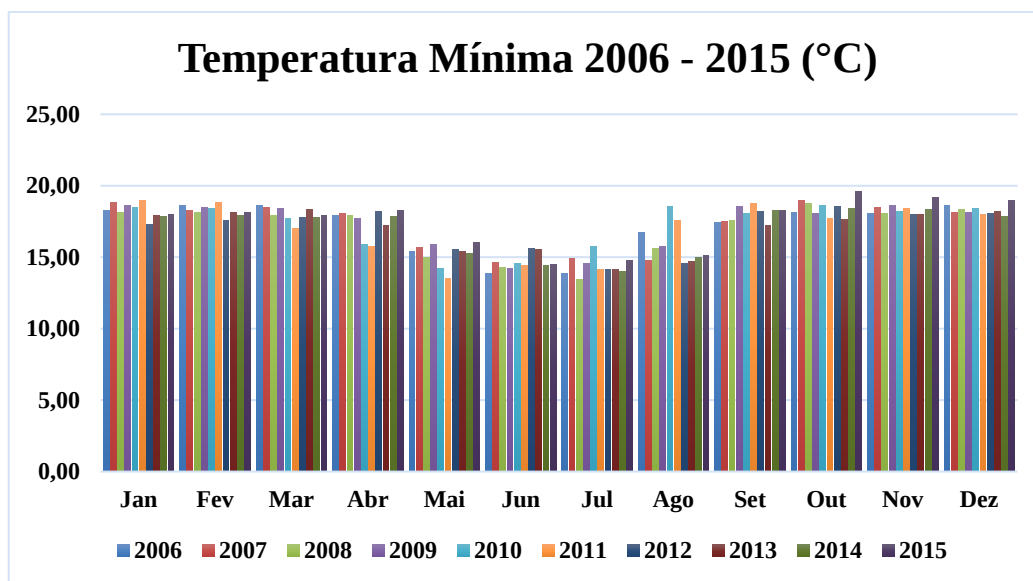


Gráfico 6: Temperaturas Mínimas Mensais entre os anos de 2006 a 2015

Fonte: INMET, 2016

Com relação à temperatura máxima registrada no Distrito Federal durante o período de 1967 a 2015, nota-se que entre os meses de agosto a novembro a temperatura máxima tende a crescer atingindo seu ápice no mês de setembro quando há um novo declínio da temperatura máxima nos meses de outubro, novembro e dezembro.

Em função da grande ocupação urbana no Distrito Federal, e consequente eliminação da cobertura vegetal natural, e instalação de amplas superfícies com alta refletância, já é possível observar na região as denominadas “ilhas de calor”. Este fenômeno pode, após longo período de tempo, modificar o microclima da região, alterando, inclusive os regimes pluviométricos.

O Gráfico 7 a seguir destacam as médias mensais das temperaturas máximas no Distrito Federal durante o período de 1967 a 2015 da estação meteorológica Brasília do INMET.

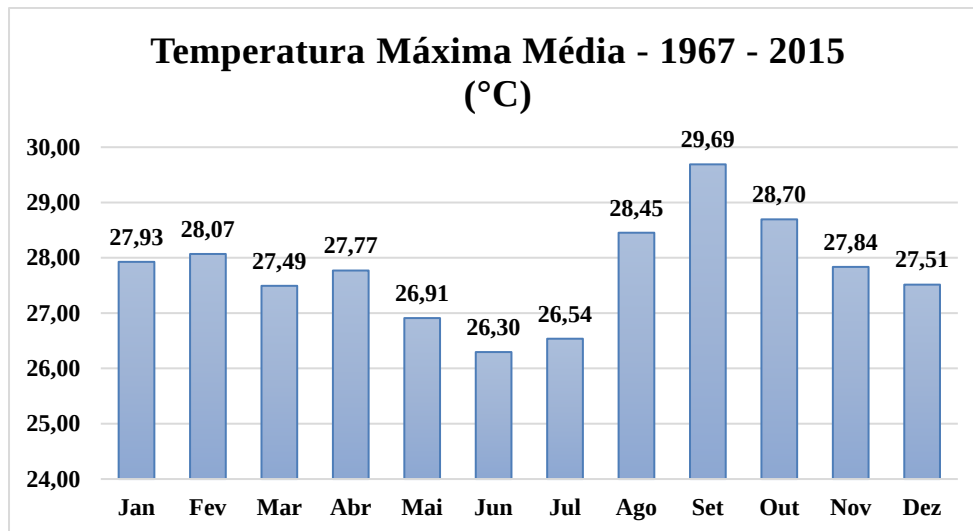


Gráfico 7: Temperaturas Máximas Média Mensais

Fonte: INMET, 2016

As temperaturas máximas nos últimos dez anos (Gráfico 8) foram constantes assim como na temperatura média e mínima, já mostradas no Gráfico 4 e Gráfico 6 respectivamente.

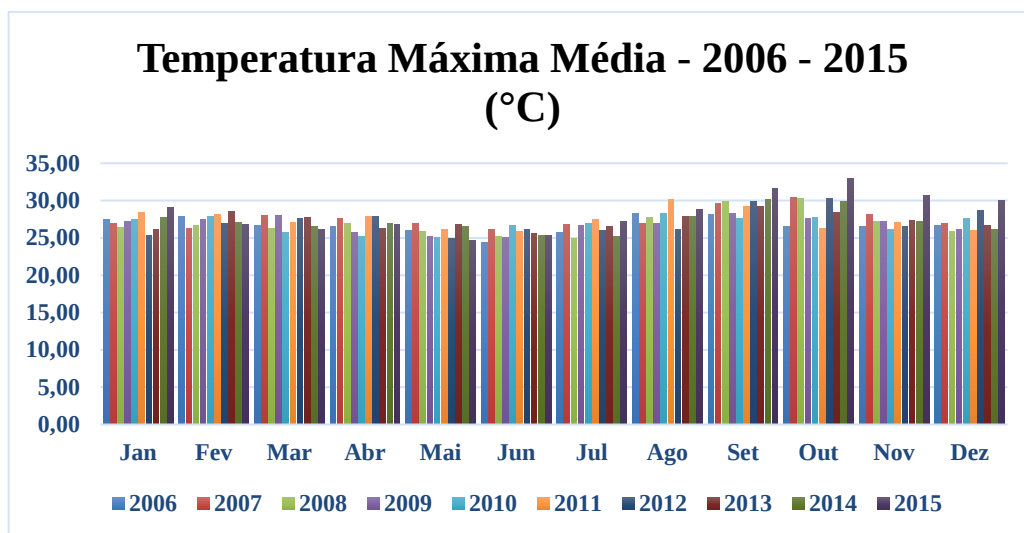


Gráfico 8: Temperaturas Máximas Mensais entre os anos de 2006 a 2015

Fonte: INMET, 2016

Pode-se ainda avaliar as temperaturas máximas médias anuais, com objetivo de analisar tendências e interferências climáticas ou antrópicas no clima da região (**Gráfico 9**).

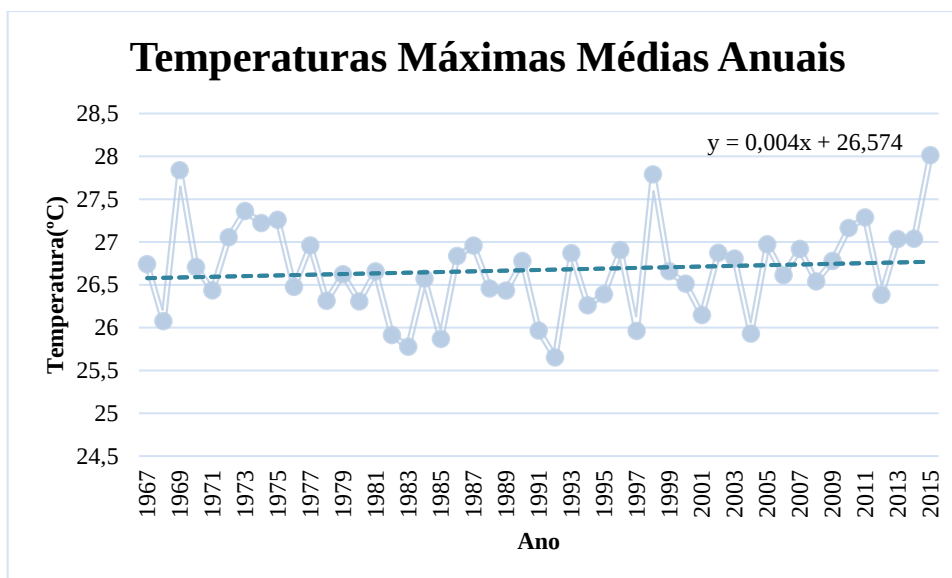


Gráfico 9: Temperaturas Máximas Médias Anuais

Fonte: INMET, 2016.

Por meio do gráfico observa-se uma grande variabilidade nas temperaturas máximas médias anuais, com um pico máximo em 2015 no qual a média anual alcançou 28,01°C e um pico mínimo de 25,65°C em 1992. Ao observar a linha de tendência é possível notar uma tendência de aumento na temperatura entre 1967 e 2015, no Distrito Federal esse aumento foi de 0,19°C, seguindo essa tendência pode-se alcançar um aumento de 0,4°C/100 anos.

Esse aumento pode ser associado a diversos aspectos, como uma tendência local devido a urbanização da área em torno da estação climatológica – criação do setor Sudoeste a partir do ano de 1989 (GDF⁴, 2016) – que retirou a vegetação local. Uma tendência nas cidades da América do Sul, como em Quito com um aumento de 0,12°C/100 anos até 2002 (Duurmas, 2002 *apud* Marengo, 2016), que segundo Marengo (2016) pode ser associado a fatores naturais, como o aquecimento das águas do Atlântico Sul ou a fatores antropogênicos, como as ilhas de calor. Ou, por fim pode associar-se a uma tendência global, o aquecimento global.

❖ Umidade Relativa do Ar

Conforme o Gráfico 10 abaixo, a umidade média durante o período de 1967 a 2015 foi de 67,64%, destacando-se o período entre os meses de dezembro a março como os meses que apresentaram valores maiores de umidade, enquanto os meses de junho a outubro foram considerados os meses com menor valor de umidade.

As taxas de umidade relativa do ar, para a região em estudo, oscilam entre 47,86% a 79,79% aproximadamente, o que representa um declínio no inverno, normal para a região, e ascensão no verão (Gráfico 10), devido ao aumento no volume de precipitação.

⁴ GDF- Governo do Distrito Federal

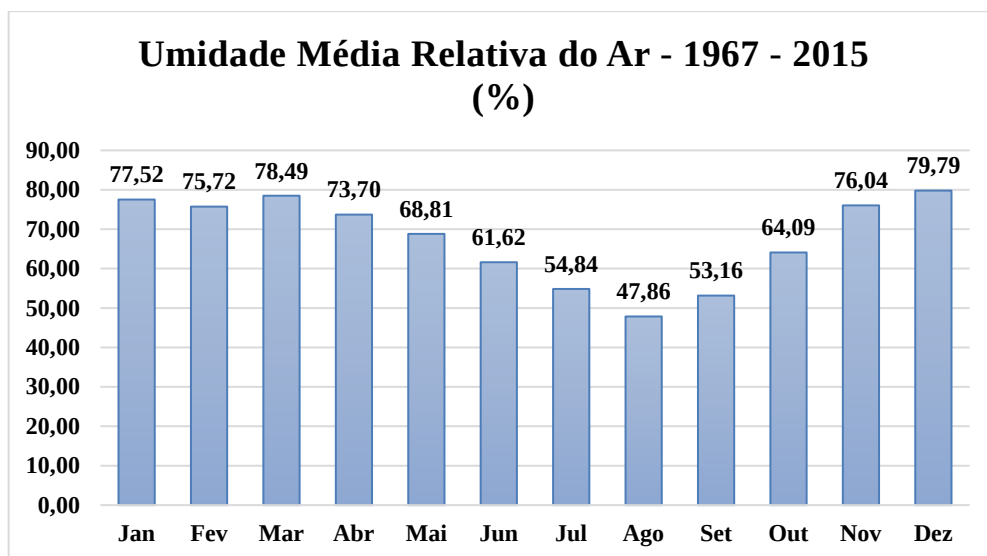


Gráfico 10: Umidade Relativa do Ar Média

Fonte: INMET, 2016

A umidade relativa do ar para os anos de 2006 a 2015 (Gráfico 11) assim como a distribuição de precipitação (Gráfico 2) para o mesmo período teve um pico em outubro de 2006, provavelmente devido ao evento extremo de precipitação ocorrido no mesmo ano.

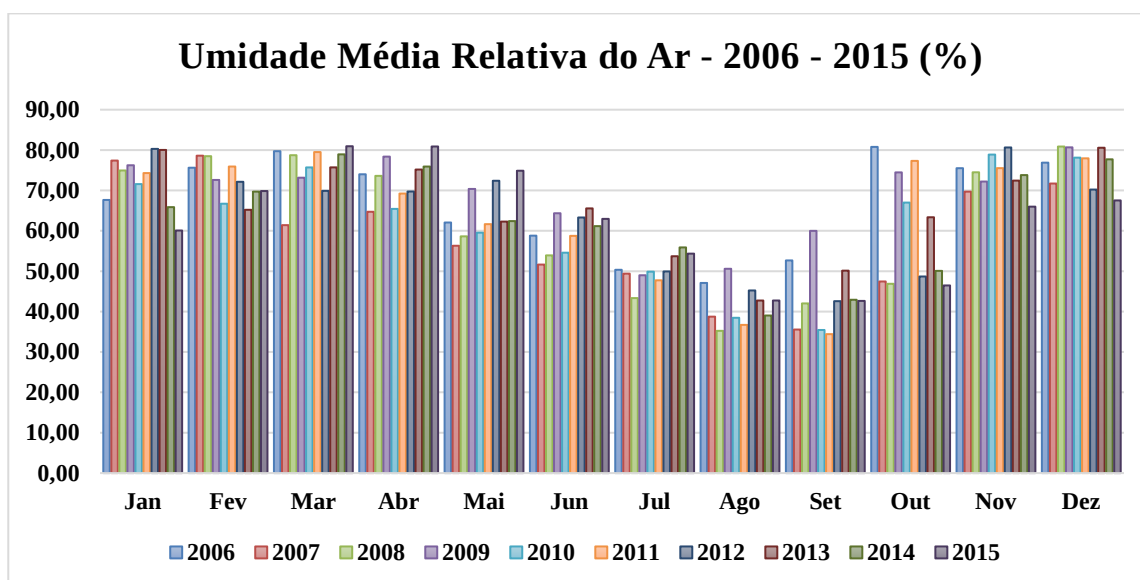


Gráfico 11: Umidade Relativa do ar para os anos de 2006 a 2015

Fonte: INMET, 2016

❖ Evaporação

O Gráfico 12 a seguir, mostra os valores médios de evaporação de piche coletados junto ao INMET, para o período de 1967 a 2015.

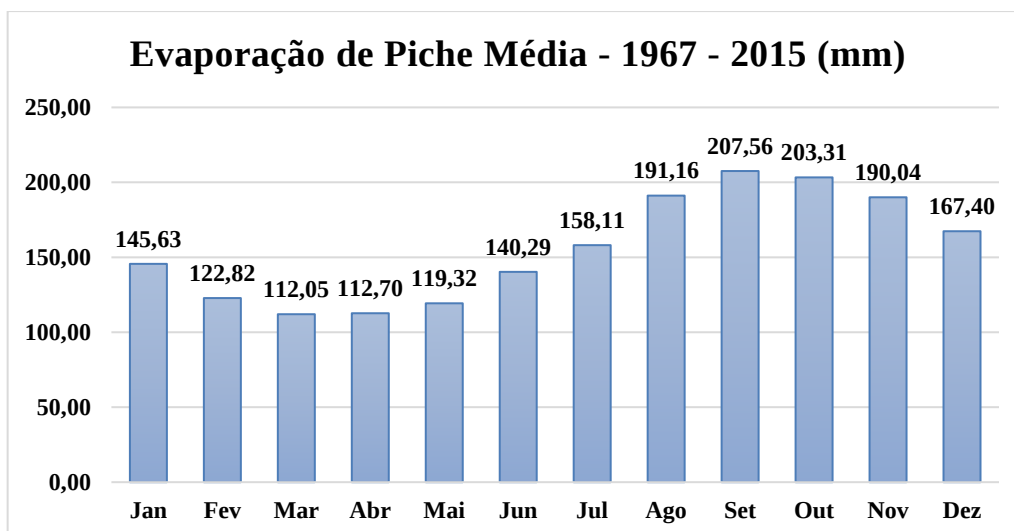


Gráfico 12: Evaporação de Piche Média Mensal

Fonte: INMET, 2016.

Conforme os dados do Gráfico 12, as maiores taxas de evaporação registrada durante o período 1967 a 2015 foram entre os meses de setembro a novembro. Já os demais meses, as taxas de evaporação apresentaram-se com pequena variação. Vale ressaltar que as altas taxas de evaporação registrada se devem ao fato da alta temperatura durante os meses de setembro a novembro.

A evaporação manteve-se relativamente constante para o período de 2006 a 2015 (Gráfico 13), com exceção do ano de 2007 que apresentou uma média maior que os outros anos nos meses de março, agosto, setembro e outubro. Segundo Brutsaert (1982), a taxa de evaporação varia em função de algumas variantes meteorológicas tais como radiação solar, velocidade dos ventos, umidade relativa, temperatura e pressão atmosférica.

De acordo com os dados disponíveis o único parâmetro que apresentou mudanças que possa justificar o aumento na quantidade evaporada no ano de 2007 foi a variação na velocidade média dos ventos como mostrado na Gráfico 16.

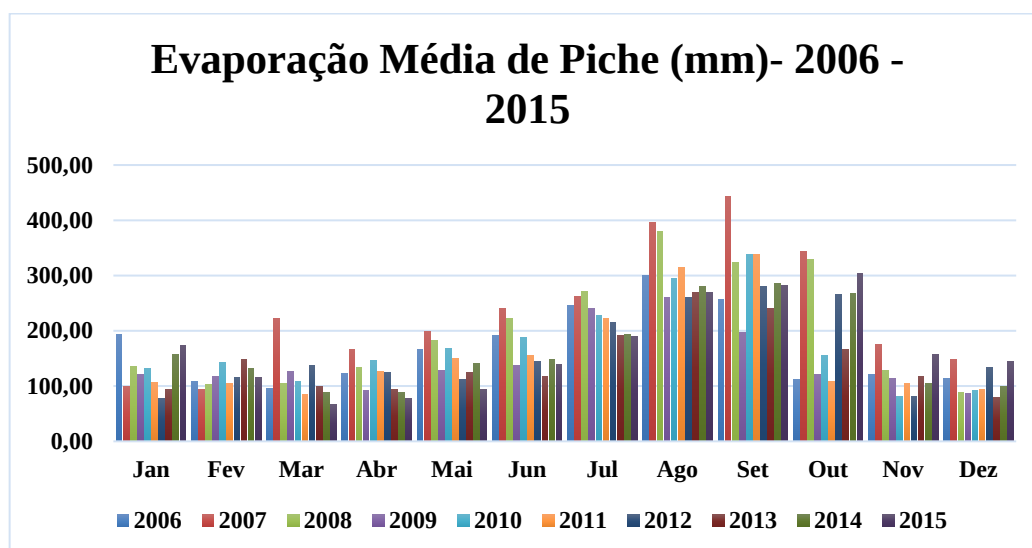


Gráfico 13: Evaporação Média de Piche para os anos de 2006 a 2015

Fonte: INMET, 2016

❖ Direção e Velocidade dos Ventos

O Gráfico 14 apresenta os dados de velocidade dos ventos do Distrito Federal obtidos da estação climatológica Brasília do INMET. Com relação aos ventos, foi registrado uma velocidade média de 2,50 m/s no período de 1967 a 2015.

Além disso o período entre julho, agosto e setembro apresentou maior velocidade média dos ventos com 2,88 m/s, 3,11 m/s e 2,86 m/s respectivamente e março foi o mês que apresentou a menor velocidade média, cujo foi de 2,13 m/s (Gráfico 14). Com relação as velocidades máximas para o período de 1967 a 2015, o mês com maior velocidade foi atingido de 9,09 m/s e ocorreu no mês de dezembro (Gráfico 15).

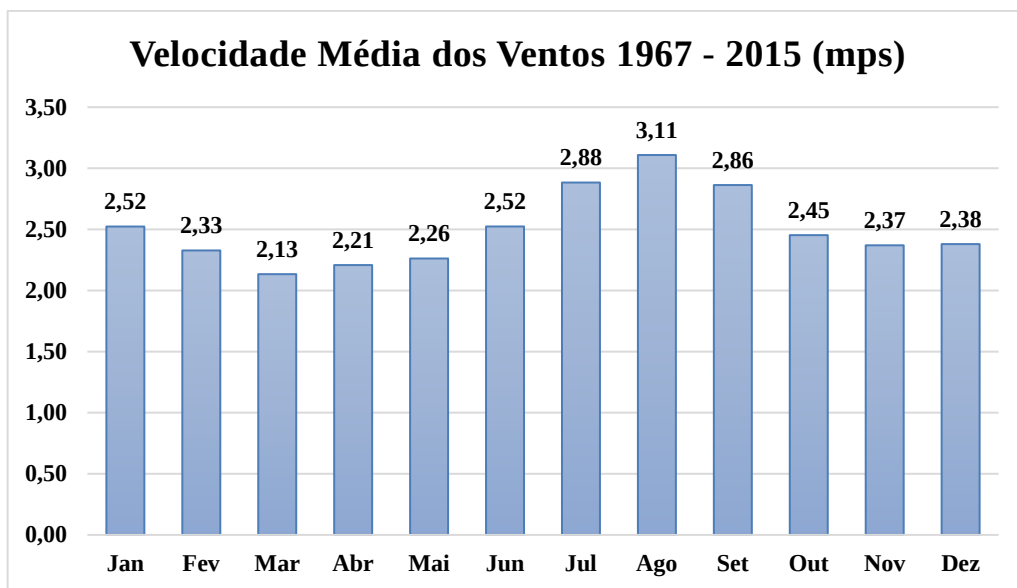


Gráfico 14: Velocidade Média dos Ventos.

Fonte: INMET, 2016

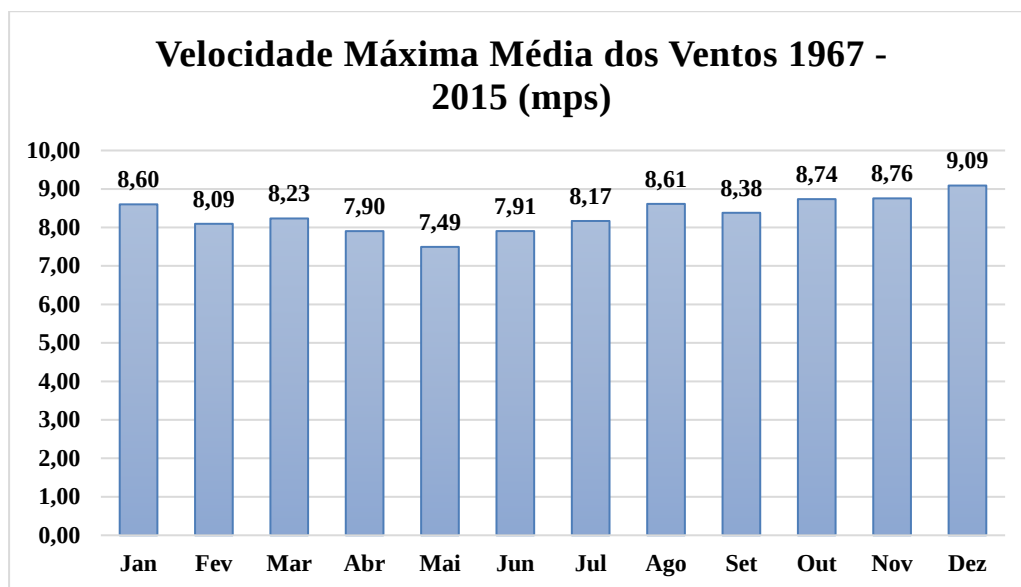


Gráfico 15: Velocidade Máxima Média dos Ventos.

Fonte: INMET, 2016

A velocidade dos ventos apresentou mudanças em diversos anos durante o período de 2006 a 2015, conforme o Gráfico 16, cabe destacar os anos de 2007 e 2012 que tiveram velocidades média significativamente maior que os outros anos para o mês de agosto.

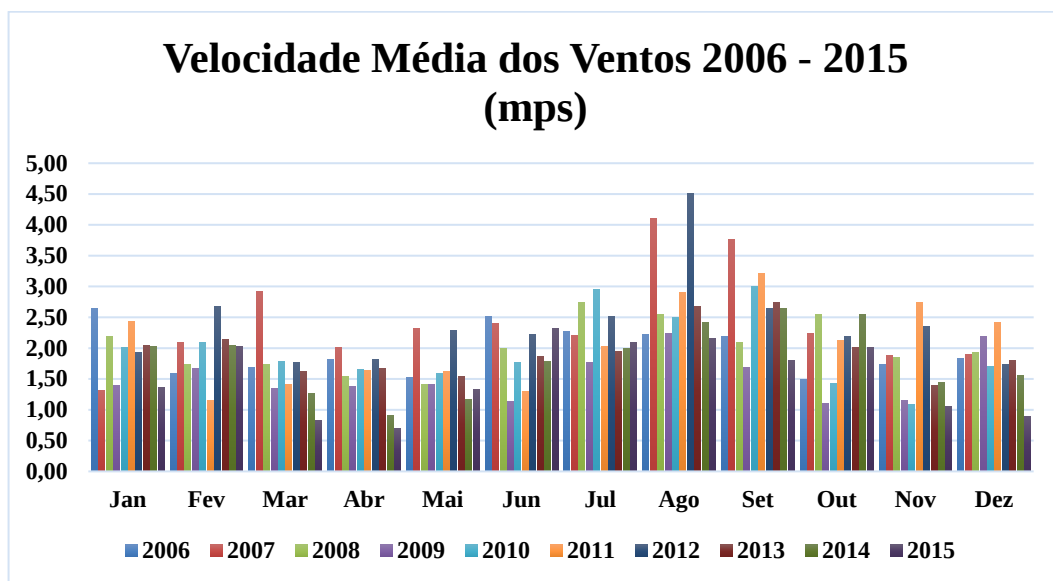


Gráfico 16: Velocidade Média dos Ventos para os anos de 2006 a 2015

Fonte: INMET, 2016

Com relação à direção preferencial dos ventos no Distrito Federal no período de 1967 a 2015 (

Gráfico 17), variou de 0 a 36 graus correspondente a direção norte/nordeste (Tabela 2), com maior parte do tempo em 0° (34,69%) correspondente a direção norte.

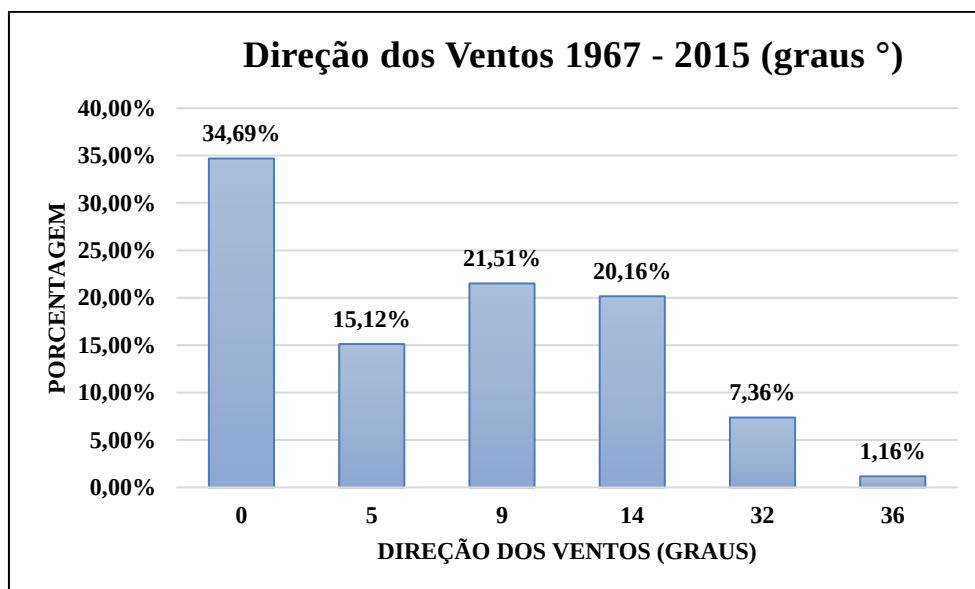


Gráfico 17: Direção Preferencial dos Ventos.

Fonte: INMET, 2016

Tabela 2: Direção dos Ventos

Norte	0° ou 360°
Nordeste	45°
Leste	90°
Sudeste	135°
Sul	180°
Sudoeste	225°
Oeste	270°
Noroeste	315°

Fonte: INMET, 2016

❖ Evapotranspiração

A evapotranspiração corresponde ao volume de água perdida para a atmosfera em função da atuação conjunta da evaporação direta e da transpiração da biomassa, isto é, água transferida para a massa de ar em função do metabolismo das plantas. Por representar um parâmetro mais fácil de ser medido ou estimado (método de Thornthwaite, Turc e outros) é considerado útil para a determinação do balanço hídrico de uma região, sendo subdividida em Evapotranspiração Real e a Evapotranspiração Potencial (EVP).

Os dados disponíveis do INMET se compreenderam em dois períodos distintos, sendo o primeiro de janeiro a julho de 2003 e o segundo de maio de 2006 a dezembro de 2015, resultando em uma série de dados de 114 meses. Os valores encontrados estão explicitados na Gráfico 18 a seguir.

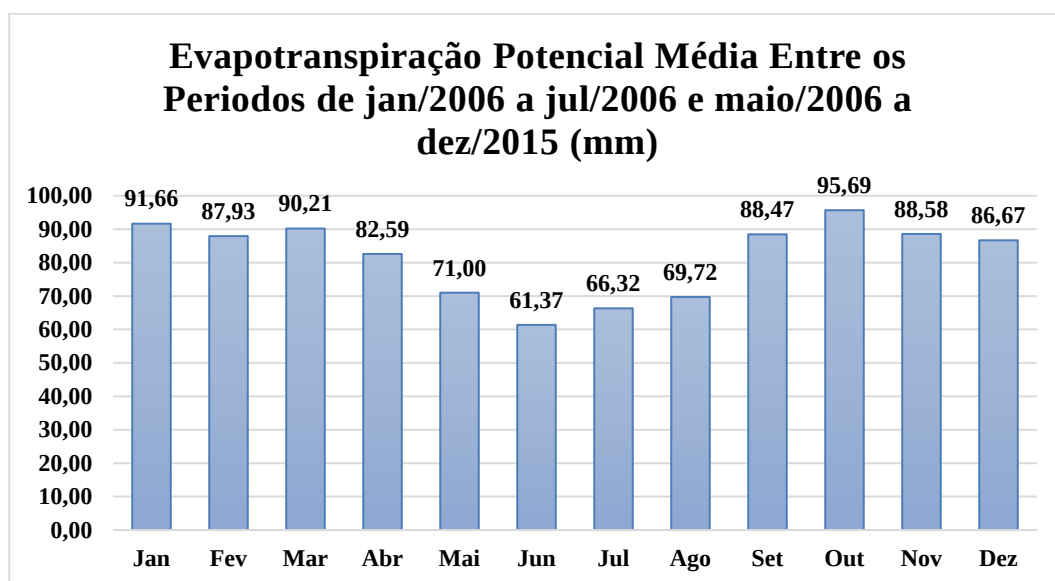


Gráfico 18: Evapotranspiração Potencial Média

Fonte: INMET, 2016 (Estação Brasília)

A evapotranspiração média dos meses mais secos (maio a agosto) se mostrou menor que os outros meses do ano, que por sua vez se manteve maior que 80,00 mm.

❖ Balanço Hídrico

O desenvolvimento de um balanço hídrico para o objetivo proposto neste trabalho apresenta as seguintes aplicações práticas: determinação da época de maior potencial erosivo; determinação dos períodos mais adequados para o plantio da vegetação proposta no EIA/RIMA; definição dos tipos de obras eventualmente necessária, entre outras. O balanço hídrico é uma contabilidade de entrada e

saída de água no solo que permite ao homem planejar melhor seus diversos usos, principalmente o agrícola, pois informa o ganho, a perda e o armazenamento de água no solo (BAPTISTA, 1998). O método de cálculo do balanço hídrico utilizado neste estudo foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) e consiste na determinação dos excessos e deficiências de água no solo e dos índices de aridez, de umidade e do índice hídrico. O índice de aridez (Equação 1) expressa a deficiência hídrica, em porcentagem de evapotranspiração potencial, definido por:

$$I_a = 100 \cdot \frac{def}{Etp}$$

Equação 1

Onde:

I_a = índice de aridez;

def = deficiência hídrica;

Etp = evapotranspiração potencial.

O índice de umidade (Equação 2) é entendido como o excesso de água expresso em porcentagem da necessidade, ou seja, a evapotranspiração potencial. É expresso por:

$$I_u = 100 \cdot \frac{exc}{Etp}$$

Equação 2

Onde:

I_u = índice de umidade;

exc = excedente hídrico;

Etp = evapotranspiração potencial.

Já o índice hídrico ou índice efetivo de umidade é a análise da diferença entre o índice de umidade e o de aridez, porém o de aridez tem menor peso na equação 3, ou seja, um excesso de 6,0 mm é capaz de prover um *déficit* de 10,0 mm, devido à redução da taxa de evapotranspiração. O índice hídrico é obtido por meio da seguinte expressão:

$$I_h = (I_u - 0,6I_a)$$

Equação 3

O cálculo do balanço hídrico necessita das informações de precipitação e temperatura para posterior determinação das evapotranspirações real e potencial. A partir desses dados é possível determinar os excedentes e *déficits* de água no solo, mas para isso é necessário o conhecimento da capacidade de armazenamento de água no solo, que varia em função de sua condutividade hidráulica, de sua textura e de sua estrutura. Adota-se normalmente para os solos da faixa intertropical o limite médio de 100,0 mm de capacidade de armazenamento.

Os dados na Tabela 3 a seguir representam os parâmetros básicos para a determinação do balanço hídrico para os dados da Estação Climatológica do INMET, através dos dados listados podem-se estimar os valores dos déficits e superávits hídricos. Na Gráfico 19 logo a seguir é apresentado graficamente o Balanço Hídrico do DF.

Tabela 3: Balanço Hídrico 1967 – 2015

Mês	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Evaporação (mm)	Armazenamento (mm)	Varição de armazenamento (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Superávit	Déficit
Jan	22,45	227,33	91,66	135,67	100	0,00	91,66	135,67	0,00
Fev	22,08	200,78	87,93	112,85	100	0,00	87,93	112,85	0,00
Mar	22,41	216,22	90,21	126,01	100	0,00	90,21	126,01	0,00
Abr	22,02	133,09	82,59	50,5	100	0,00	82,59	50,50	0,00
Mai	20,71	32,5	71	-38,5	68,05	-31,95	64,45	0,00	6,54
Jun	19,41	5,98	61,37	-55,39	39,11	-28,94	34,91	0,00	26,45
Jul	19,76	6,36	66,32	-59,96	21,47	-17,64	23,99	0,00	42,32
Ago	21,59	18,25	69,72	-51,47	12,83	-8,64	26,88	0,00	42,83
Set	22,56	45,77	88,47	-42,7	8,37	-4,46	50,23	0,00	38,24
Out	23,14	160,73	95,69	65,04	73,41	65,04	95,69	0,00	0,00
Nov	22,31	236,22	88,58	147,64	100	26,59	88,58	121,05	0,00
Dez	21,83	250,24	86,67	163,57	100	0,00	86,67	163,57	0,00
Ano	21,99	1533,45	980,22	553,23	68,60	0,00	823,81	709,65	156,39

Fonte: INMET, 2016 (Estação Brasília)

O cálculo do balanço hídrico é de fundamental importância no processo de caracterização do clima do Distrito Federal e do Setor Habitacional Torto, além de ser uma importante ferramenta para o planejamento e gestão ambiental, já que a técnica permite conhecer o comportamento dos aspectos climáticos no decorrer das estações do ano.

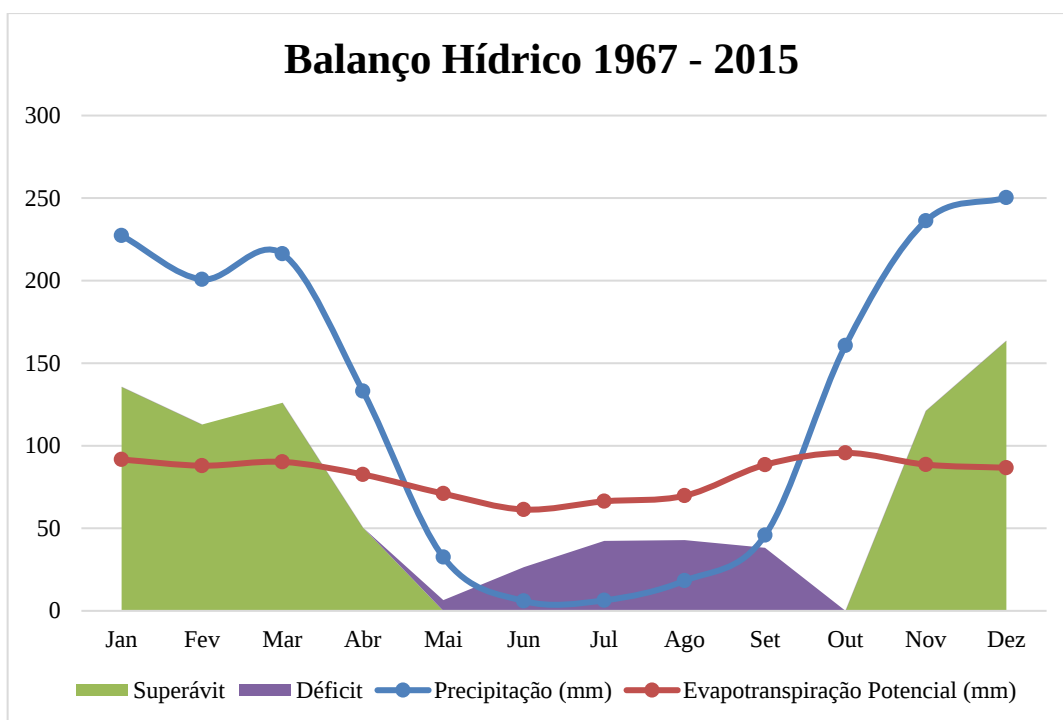


Gráfico 19: Representação gráfica do balanço hídrico do Distrito Federal com dados da estação do INMET.
Fonte: INMET, 2016

Tabela 4: Resultado do balanço Hídrico com base nos dados da estação Brasília do INMET.

Índice de Aridez	15,95 %
Índice de Umidade	72,40 %
Índice Hídrico	62,82 %

Fonte: INMET, 2016

Thorntwaite e Mather (1955) definiram, de acordo com o índice hídrico, a seguinte classificação climática (Tabela 5):

Tabela 5: Classificação climática de Thorntwaite e Mather (1955).

Tipo Climático	Índice Hídrico
A - superúmido	> 100
B₄ – úmido	100 ⇒ 80
B₃ – úmido	80 ⇒ 60
B₂ – úmido	60 ⇒ 40
B₁ – úmido	40 ⇒ 20
C₂ – úmido e subúmido	20 ⇒ 0
C₁ – úmido e subúmido	0 ⇒ -20
D - semiárido	-20 ⇒ -40
E – árido	-40 ⇒ -60

Fonte: INMET, 2016

Definiram ainda uma subdivisão em função dos índices de aridez e de umidade, conforme exposto na Tabela 6.

Tabela 6: Continuação da classificação de Thornthwaite e Mather (1955).

CLIMAS ÚMIDOS		ÍNDICE DE ARIDEZ	CLIMAS SECOS		ÍNDICE DE UMIDADE
r	pequeno ou nenhum déficit	0 - 16,7	d	pequeno ou nenhum excesso	0 - 10
S	moderado déficit no verão	16,7 - 33,3	S	moderado excesso no inverno	10 - 20
W	moderado déficit no inverno	16,7 - 33,3	W	moderado excesso no verão	10 - 20
S ₂	grande déficit no verão	> 33,3	S ₂	grande excesso no inverno	> 20
W ₂	grande déficit no inverno	> 33,3	W ₂	grande excesso no verão	> 20

Fonte: INMET, 2016

De acordo com a classificação de Thornthwaite e Mather (1955), a estação Brasília do INMET possui um tipo climático B_{3W} – úmido, com pequeno ou nenhum déficit. O gráfico permite visualizar os períodos de excesso de água no solo, correspondentes ao verão e à primavera; a deficiência hídrica, quando a evapotranspiração potencial excede a precipitação pluviométrica; e a época de recarga do solo, quando a precipitação excede a evapotranspiração potencial. O balanço hídrico, de maneira geral, sintetiza o regime climático descrito para a área de estudo.

A partir dos dados da **Gráfico 19** acima nota-se que as concentrações de excesso e alta nos meses de outubro a dezembro e janeiro a março em decorrência da alta concentração pluviométrica no Distrito Federal. Já o déficit hídrico é a retirada de água no solo, pronunciada entre os meses de maio a setembro devido à ausência de chuvas neste período.

Qualidade do Ar

Nas cidades, em geral, a qualidade do ar está diretamente relacionada ao volume do tráfego de veículos. A prática de rodízios, o estímulo ao uso de transporte coletivo e comunitário e a alteração dos horários de funcionamento das fábricas são efeitos da preocupação com esse fator, aliada à questão dos congestionamentos. Os veículos automotores utilizam basicamente combustíveis fósseis, sendo que os principais poluentes provenientes da queima desses combustíveis são o monóxido de Carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC), os óxidos de Nitrogênio (NOx) e os óxidos de Enxofre (SOx), além de outras partículas. O efeito da emissão desses elementos e compostos químicos na biosfera, associados a determinadas condições climáticas, tais como direção e velocidade do vento e taxas de umidade, entre outros, pode prejudicar a qualidade do ar.

Os efeitos mais danosos da poluição do ar são sentidos sobre as pessoas, ocasionando alergias, doenças pulmonares e intoxicações. A poluição do ar também acarreta a deposição de partículas sobre monumentos e sítios históricos e a corrosão de materiais metálicos. Além disso, a poluição do ar afeta a biota resultando em desfolhamento vegetal e deposição de resíduos, morte e afugentamento de animais. As fontes de poluição do ar são definidas como qualquer processo, natural ou artificial, que possam emitir substâncias na atmosfera de forma a torná-las poluída. Podem ser divididas em duas categorias: fontes móveis e fontes estacionárias. As fontes móveis incluem automóveis, caminhões, ônibus, aviões e trens ferroviários. Já as fontes estacionárias incluem caldeiras, fornos, refinarias e processos industriais.

Classificam-se ainda os poluentes do ar em duas categorias: poluentes primários e secundários. Os poluentes primários são os emitidos diretamente pelas fontes, sendo o CO, NOx, SOx, e HC os emitidos em maiores quantidades. Os poluentes secundários são aqueles formados por processos químicos na atmosfera. A poluição se dá como resultado da alteração das características físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, causando danos ao homem, à fauna, à flora ou aos materiais. Dessa forma, pressupõe-se a existência de níveis de referência para indicar a existência ou não da poluição. O nível de referência sob o aspecto legal é denominado pelo Padrão de Qualidade do Ar.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece, na sua Resolução nº 003, de 28 de junho de 1990 o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle no Brasil. São eles: partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃) e dióxido de nitrogênio (NO₂). Estabelece também padrões de qualidade do ar, como se segue:

- Padrões Primários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população;
- Padrões Secundários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Na Tabela 7 são apresentados os níveis de poluição toleráveis, de acordo com a Resolução CONAMA nº 003/90, para os padrões primários e secundários acima definidos.

Tabela 7 - Níveis de poluição toleráveis.

Poluente	Padrão Primário		Padrão Secundário	
	Conc. Média (µg/m ³)	Conc. Média de 24 horas (µg/m ³)	Conc. Média (µg/m ³)	Conc. Média de 24 horas (µg/m ³)
Partículas Totais em Suspensão	80	240	60	150
Fumaça	60	150	40	100
Partículas inaláveis	50	150	-	-
Dióxido de Enxofre	80	365	40	100
Dióxido de Nitrogênio	100	320	100	190
Poluente	Concentração Média de 8 horas que não deve ser excedida mais que uma vez por ano (µg/m ³)		Concentração Média que não deve ser excedida mais que uma vez por ano (µg/m ³)	
Monóxido de Carbono	10.000		40.000	
Ozônio	-		160	

Fonte: Resolução CONAMA nº 003/90.

O Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental mantém uma rede de Monitoramento da Qualidade do Ar que tem permitido a avaliação das concentrações de três poluentes (Partículas Totais em Suspensão, Fumaça e Dióxido de Enxofre), em três locais diferentes do DF.

Basicamente, o monitoramento é realizado atualmente por uma rede manual composta por cinco estações fixas. Cada estação é dotada de dois equipamentos: Amostrador de Grande Volume (HI-VOL), utilizado na coleta de PTS (Partículas Totais em Suspensão) e Amostrador de Pequeno Volume (OPS/OMS) usado na coleta de Fumaça e SO₂.

As estações encontram-se instaladas nos locais considerados como “pontos críticos” em relação à questão da poluição do ar no DF. Na Rodoviária do Plano Piloto, Taguatinga Centro e Fercal (três estações). O Parque da Cidade também será monitorado, já que é um lugar bastante frequentado pela população do DF e destinado à realização de atividades físicas e ao lazer.

As análises das amostras coletadas nessas estações são realizadas no laboratório do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Os dados obtidos por meio dessa rede, além de possibilitar o acompanhamento das mudanças e tendências da qualidade do ar, nos permitem identificar os principais fatores de poluição atmosférica no DF e assim, auxiliar no processo de planejamento urbano, de implantação de setores industriais e de outros tipos de serviços, além de subsidiar a proposição de medidas mitigadoras, voltadas para o controle dos impactos ambientais.

O principal objetivo desse monitoramento é identificar e acompanhar as concentrações dos poluentes emitidos e compará-las aos padrões estabelecidos nacionalmente, pensando em medidas mitigadoras. As coletas são realizadas semanalmente em cada estação, o período de amostragem é de vinte e quatro horas para todos os parâmetros monitorados, de acordo com o método estabelecido pela **Resolução CONAMA nº 03, de junho de 1990**.

As amostras de Partículas Totais em Suspensão (PTS) são coletadas utilizando o amostrador de grande volume (Hi-Vol). Nesse aparelho há aspiração do ar que, por sua vez, é filtrado por um filtro de fibra de vidro, onde as partículas com diâmetro aerodinâmico entre 0,1 e 100µm são retidas. A concentração é determinada pelo material particulado retido no filtro. Este é pesado antes e depois da amostragem.

As amostras de fumaça e de dióxido de enxofre são coletadas utilizando o amostrador de pequeno volume (OPS-OMS). O ar é aspirado por uma bomba de vácuo, passando por um filtro de papel que retém a poeira, determina-se a refletância da mancha formada no papel através do refletômetro e, mediante curva padrão, avalia-se a concentração de fumaça na superfície do filtro.

O ar que passa pelo filtro de papel é borbulhado em solução de peróxido de hidrogênio se houver a presença de dióxido de enxofre no ar ocorre à formação de ácido sulfúrico. A concentração de dióxido de enxofre é determinada através de titulação com tetraborato de sódio. Os métodos de análise adotados no monitoramento de dióxido de enxofre, fumaça e PTS encontram-se na Tabela 8, a seguir.

Tabela 8 - Parâmetros e Métodos de Análise.

PARÂMETRO	MÉTODO
Dióxido de Enxofre	Água Oxigenada através de titulação com tetraborato de sódio
Fumaça	Refletância que é medida usando um aparelho refletômetro
PTS (Partículas Totais em Suspensão)	Amostrador de Grande Volume pela diferença de massa do filtro

Fonte: IBRAM.

Qualidade do Ar Local

Segundo as informações obtidas no Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal Brasília Ambiental (IBRAM) verificou-se que não existe na área de estudo e no seu entorno imediato estações de monitoramento de qualidade do ar. A estação de monitoramento mais próxima da área de estudo encontra-se localizada em Taguatinga Centro.

Durante vistorias técnicas realizadas nas áreas dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way - SMPW Trecho 3 observou-se que os principais impactos ambientais gerados, em relação à qualidade do ar, dão-se pela descarga de gases de veículos nas rodovias adjacentes e emissão de materiais particulados.

Nível de Ruído Local

É considerada poluição sonora qualquer som indesejável, principalmente quando interfere nas atividades humanas ou nos ecossistemas a serem preservados. Os problemas de poluição sonora agravam-se ao longo do tempo, nas áreas urbanas, pois o som em excesso é uma séria ameaça à saúde, ao bem-estar público e à qualidade de vida.

O homem, cada vez mais, vem sendo submetido a condições sonoras agressivas no seu meio ambiente. O crescimento demográfico descontrolado, ocorrido nos centros urbanos acarreta uma concentração de diversos tipos de fontes de poluição sonora.

A Resolução CONAMA nº 002, de 8 de março de 1990, institui em caráter nacional o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – Programa do Silêncio, coordenado pelo IBAMA que deverá contar com a participação dos Ministérios do Poder Executivo, órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e demais entidades interessadas.

A Lei Distrital nº 1.065, de 6 de maio de 1996, estabelece as normas de preservação ambiental quanto à poluição sonora, fixando níveis máximos de emissão de sons e ruídos, de acordo com o local e a duração da fonte. Segundo o Artigo 2º dessa Lei, é proibido perturbar o sossego e o bem-estar público e da vizinhança pela emissão de sons de qualquer natureza que ultrapassem os níveis máximos de intensidade fixados nesta Lei.

Os níveis sonoros máximos permitidos, em ambientes externos e internos, são os fixados pelas Normas 10.151, Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, visando o Conforto da Comunidade, e 10.152, Níveis de Ruído para o Conforto Acústico, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT (Tabela 9).

Tabela 9 - Níveis de poluição sonora

Área	Período	Decibéis (Db)
Áreas de sítios e fazendas	Diurno	40
	Noturno	35
Zona estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	Diurno	50
	Noturno	45
Área mista predominantemente residencial	Diurno	55

Área	Período	Decibéis (Db)
Área mista, com vocação comercial e administrativa	Noturno	50
	Diurno	60
	Noturno	55
Área mista com vocação recreacional	Diurno	65
	Noturno	55
Área predominantemente industrial	Diurno	70
	Noturno	60

Na AID do empreendimento inexistem pesquisas sistemáticas e correspondentes a estações de monitoramento dos níveis de poluição sonora. A principal fonte potencialmente poluidora é, sobretudo, tráfego de automóveis nas rodovias internas e adjacentes.

O tráfego de veículos é relativamente baixo nas regiões mais internas da AID. Entretanto, nas rodovias adjacentes, o tráfego de veículos é considerado moderado a alto, devido ao grande fluxo de veículos dos moradores locais que se deslocam para o trabalho no período matutino, retornando no final do período vespertino, originando uma maior concentração de níveis de ruído durante esses períodos do dia.

Como medida de controle ambiental recomenda-se o monitoramento do controle de ruído durante a implantação das obras de infraestruturas. Procedimentos neste sentido encontram-se especificados no Plano de Gestão de Obras.

4.1.2. GEOLOGIA

Segundo Prof. Dra. Maria Cristina Motta de Toledo, USP, 2012, a Geologia é:

“A ciência natural que através das ciências exatas e básicas (Matemática, Física e Química) e de todas as suas ferramentas, investiga o meio natural do planeta, interagindo, inclusive, com a biologia em vários aspectos. Geologia e Biologia são as ciências naturais que permitem conhecer nosso habitat e, por consequência, agir de modo responsável nas atividades humanas de ocupar, utilizar e controlar os materiais e os fenômenos naturais.”

Dessa forma, o conhecimento da geologia é fundamental para explicar parte dos aspectos fisiográficos da área do Setor Habitacional Arniqueira, pois sua caracterização permite compreender, interpretar e prever o resultado da ação dos fatores externos, tais como o intemperismo químico e físico atuante na modelação do terreno, assim como o potencial de percolação da água superficial e subterrânea na formação dos correspondentes aquíferos.

Geologia Regional

O Distrito Federal está localizado na Faixa Brasília, Província do Tocantins, entre os Cratons Amazônico e do São Francisco, com rochas componentes dos Grupos Paranoá, Canastra, Bambuí e Araxá. A distribuição desses grupos de rochas pode ser geograficamente visualizada na Figura 11.

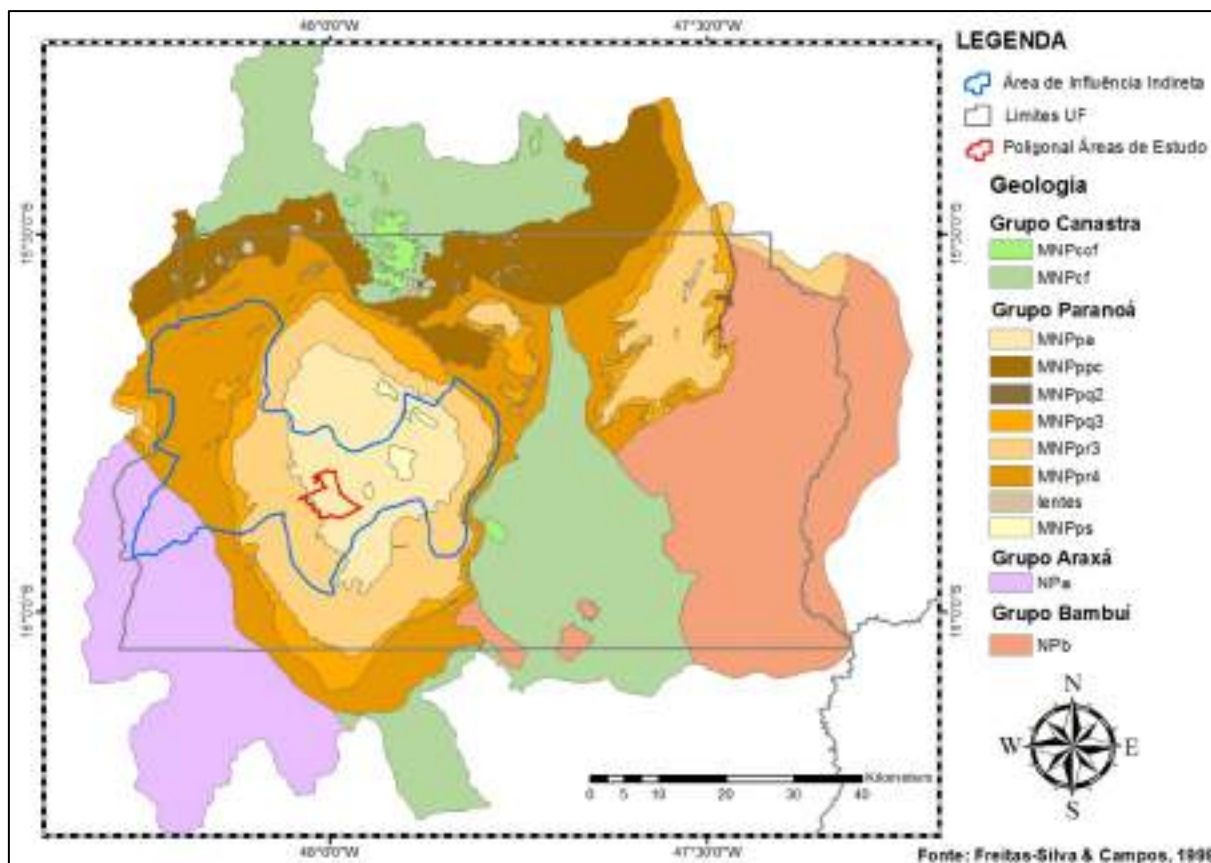


Figura 11: Mapa geológico do Distrito Federal

Fonte: Freitas-Silva & Campos, 1999

Vale destacar, que o mapa supracitado se refere ao mapeamento proposto por Freitas-Silva & Campos (1999), e não ao proposto no mapeamento do Serviço Geológico do Brasil-CPRM, disponível no GEOBANK, na forma do Mapa Geológico de Goiás, escala 1:1.000.000 (Figura 12). Esse traz a atualização das denominações dos grupos e formações, em relação ao Mapa Geológico do Distrito Federal proposto por Freitas-Silva & Campos (1999), além de dar especial destaque às coberturas e solos.

Ressalta-se, por oportuno, que os documentos cartográficos não se contrapõem, visto que o primeiro (Freitas-Silva & Campos, 1999) trata exclusivamente das litologias e seus contatos inferidos e o segundo agrega as coberturas e solos, sobrepondo em parte as litologias do primeiro.

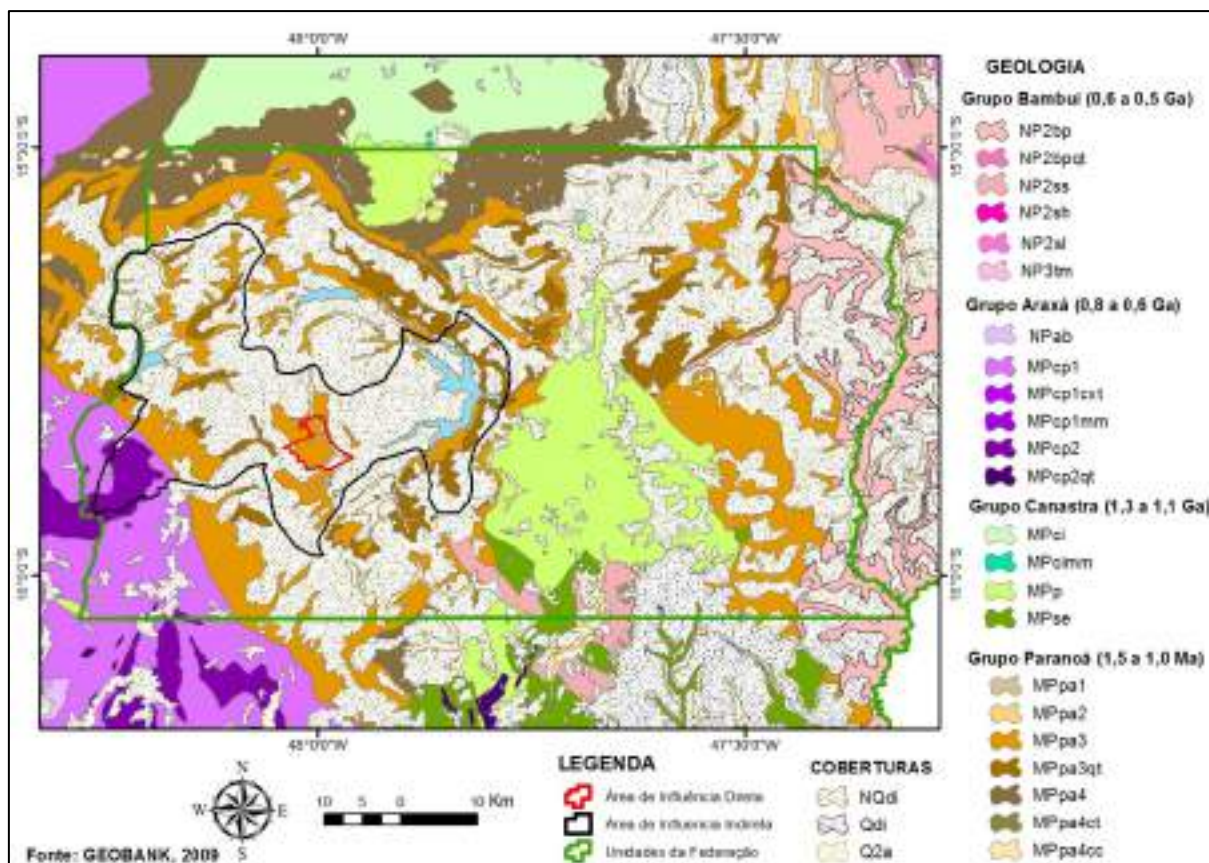


Figura 12: Mapa geológico do Distrito Federal

Fonte: GEObank, 2009

A Áreas de influência indireta (AII) do empreendimento se encontram situadas, sob rochas do Grupo Paranoá e Araxá. Já a Área de Influência Direta se encontra, exclusivamente, sob rochas do Grupo Paranoá. Esse grupo, segundo Campos et al. (2013), é constituído por uma sequência psamo-pelito-carbonatada com afloramentos identificados desde o Distrito Federal até o sul do estado do Tocantins.

A descrição das rochas do Grupo Paranoá do Distrito Federal foi detalhada por Freitas-Silva & Campos (1999, 1998), que as posicionaram litoestratigraficamente na zona externa da Faixa Brasília. Essas rochas são caracterizadas por serem de anquimetamórficas à facie xisto verde de baixo grau, caracterizados por litotipos como metadolomitos, metacalcários, ardósias e metarritmitos com feições sedimentares preservadas (Campos et al., 2013).

Freitas-Silva & Campos (1999) identificaram 6 unidades no Distrito Federal, das 11 propostas por Faria (1995) para o Grupo Paranoá, sendo essas do topo para base: Unidade Psamo-Pelito-Carbonatada (PPC), Unidade Metarritmito Argiloso (R₄), Unidade Quartzito Médio (Q₃), Unidade Metarritmito Arenoso (R₃), Unidade Ardósia (A) e Unidade Metassiltito Argiloso (S). Na coluna estratigráfica do Distrito Federal proposta por Freitas-Silva & Campos (1999) pode ser verificado o posicionamento litoestratigráfico dessas unidades (Figura 13).

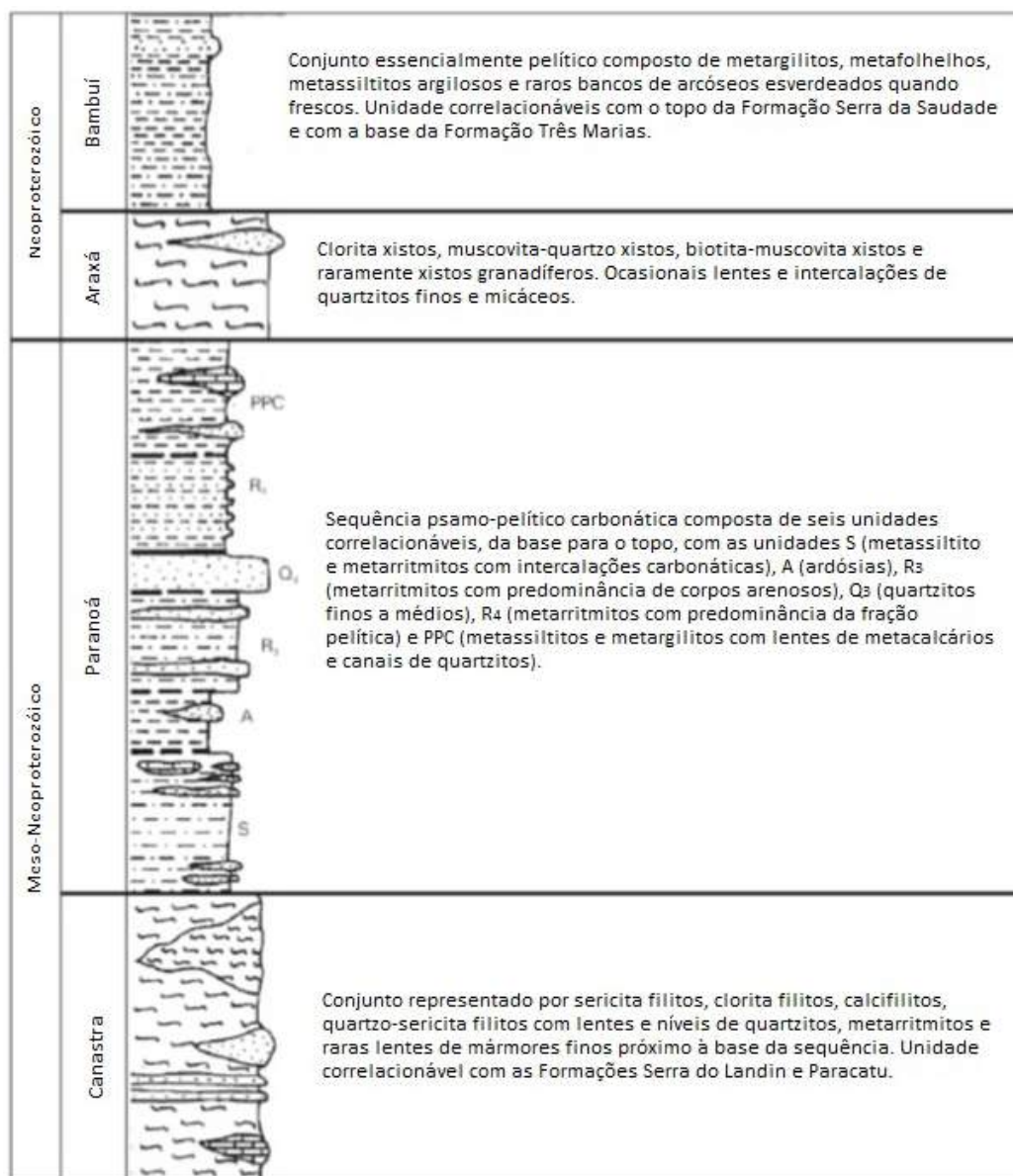


Figura 13: Coluna estratigráfica do Distrito Federal

Fonte: Freitas-Silva & Campos, 1999

Ressalta-se que a denominação das unidades litológicas do Grupo Paranoá, conforme mencionada no texto, trata termos informais de uso recorrente nas atividades de geologia na região. Na Tabela 10, apresenta-se a correlação dessas a sua denominação formal, sendo apresentada também a seção tipo de cada uma dessas formações geológicas.

Tabela 10: Estratigrafia do Grupo Paranoá e áreas tipos

NOME INFORMAL	NOME DA FORMAÇÃO	SIGLA DA UNIDADE DE MAPEAMENTO	LOCALIDADE DA ÁREA TIPO /HOLOESTRATÓTIPO
Unidade PC	Formação Córrego do Barreiro	MNPpacb	Cabeceira do Córrego do Barreiro, Brazlândia, DF.
Unidade R4	Formação Córrego do Sansão	MNPpacs	Cabeceira do Córrego do Sansão, Sobradinho, DF.
Unidade Q3	Formação Ribeirão Contagem	MNPparc	Cabeceira do Ribeirão Contagem, Brasília, DF.

NOME INFORMAL	NOME DA FORMAÇÃO	SIGLA DA UNIDADE DE MAPEAMENTO	LOCALIDADE DA ÁREA TIPO /HOLOESTRATÓTIPO
Unidade R₃	Formação Serra da Meia Noite	MNPpasmn	Estrada da Linha de Transmissão próxima ao Povoado Garimpinho (Colinas do Sul), GO.
Unidade A	Formação Ribeirão do Torto	MNPpart	DF 003, próximo à ponte sobre o ribeirão do Torto, DF.
Unidade S	Formação Ribeirão Piçarrão	MNPparp	GO-118, km 155 a 156.
Unidade Q₂	Formação Serra do Paranã	MNPpasp	Cachoeira do Itiquira, GO.
Unidade R₂	Formação Serra Almécegas	MNPpasa	Corte de Estrada na GO-118, km 165.
Unidade Q₁	Formação Serra da Boa Vista	MNPpabv	Serra da Boa Vista a sudoeste do Vale da Lua.
Unidade R₁	Formação Cordovil	MNPpacc	Baixo Cordovil, Chapada dos Veadeiros, GO.
Unidade SM	Formação Ribeirão São Miguel	MNPparsm	Vale da Lua, Chapada dos Veadeiros, GO.

Fonte: Campos et al., 2013.

Segundo Campos et al. (2013), a idade do Grupo Paranoá foi determinada a partir das relações estratigráficas entre os grupos Arai e Bambuí, o primeiro correspondendo à sua base e o segundo ao seu topo. Matteini et al. (2012) concluíram, por meio de estudos isotópicos U-Pb e Hf, que a idade mínima de deposição do Grupo Paranoá é de 1.042 Ma e a idade de deposição máxima é de 1.542 Ma, o que corrobora com interpretações anteriores (Dardenne et al., 1972; Cloud & Dardenne, 1973; Dardenne, 1979) na qual posicionava a formação desse grupo no Mesoproterozóico.

Os sistemas deposicionais do Grupo Paranoá são típicos de condições de plataformas epicontinentais, tendo a variação das frações arenosas e argilosas condicionadas a ciclos transgressivos e regressivos (Campos et al., 2013).

Geologia Local

A AID do empreendimento em análise compreende, segundo Freitas-Silva & Campos (1999), considerando a denominação formal das unidades apresentadas por Campos et al. (2013), rochas das Formações Serra da Meia Noite (MNPpasmn) e Ribeirão do Torto (MNPpart).

Deve ser informado, que o mapeamento geológico proposto por Freitas-Silva & Campos (1999), traz maior detalhamento das formações do Grupo Paranoá, detalhamento esse corroborado em publicação realizada por Campos et al. (2013), e por esse motivo será usada como referência para a descrição da geologia local.

Em caráter informativo, destaca-se que no mapeamento da CPRM (GEOBANK, 2016), a área de estudo está subdividida em Unidade Paranoá 3 (MPpa3), Cobertura detrítico-lateríticas ferruginosas (NQdl) e Depósitos aluvionares (Q2a).

As rochas identificadas em afloramentos foram metarritmito arenoso, ardósia e quartzito maciço. Esse compõe o leito do córrego Vicente Pires. A distribuição dessas unidades geológicas mapeadas, considerando o levantamento de campo, pode ser visualizada na Figura 14, que apresenta mapa contendo a geologia do local de estudo.

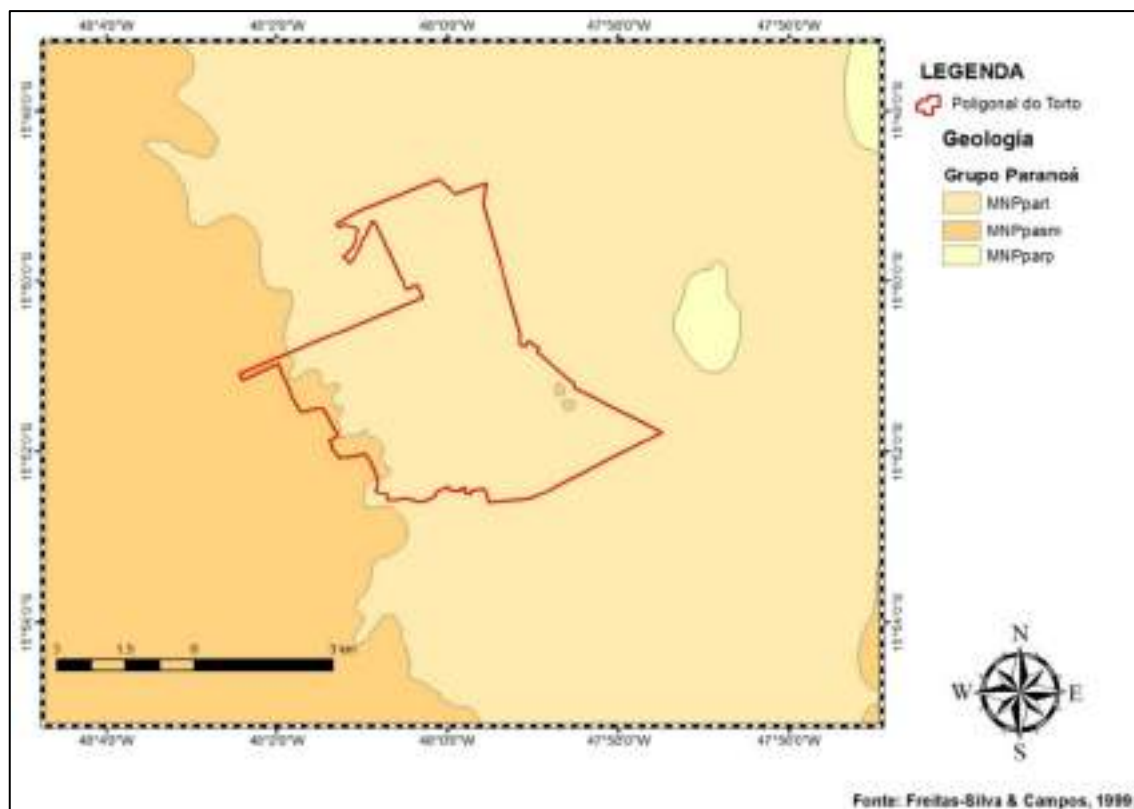


Figura 14: Mapa geológico da AID.

Fonte: Freitas-Silva & Campos, 1999; Topocart, 2016.

A Formação Serra da Meia Noite equivale a Unidade Metarritmito Arenoso (R_3), sendo caracterizada por alternâncias de estratos centimétricos a métricos de quartzitos finos a médios, com níveis de metassiltitos argilosos e metalamitos micáceos (Campos et al., 2013). Tais afloramentos foram identificados na AID, inclusive o contato entre sua porção basal e o topo da Formação Ribeirão do Torto (Afloramento nº 1), no extremo oeste da área de estudo, caracterizado por intercalação siltico-argilas milimétricas a centimétricas com tonalidade vermelha a rosada (Figura 15).

Na Figura 16, pode ser observado o Afloramento nº 2, caracterizado por compor o leito do Córrego Vicente Pires e por ser constituído por quartzito maciço. Também foram encontrados metarritmitos arenosos, no córrego Vereda Grande. Esse afloramento é denominado como Afloramento nº 3 e pode ser observado na Figura 17.



Figura 15: Afloramento nº 1, em nascente, no qual foram identificadas intercalações de quartzito e ardósias, que marcam a passagem do topo da Formação Ribeirão do Torto para base da Formação Serra da Meia Noite.

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-177327,38 / S-8244018,80.

Data da foto: 27/10/2016 às 17 h e 33 min.



Figura 16: Afloramento nº 2, no córrego Vicente Pires, que mostra camada de quartzito maciço intensamente fraturada.

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-181075,18 / S-8244509,80.

Data da foto: 27/10/2016 às 17 h e 45 min.



Figura 17: Afloramento nº 3, no córrego Vereda Grande, que mostra camada de metarritmito dobrada e intensamente fraturada.

Fonte: Topocart, 2010.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-177724,11 / S-8242921,72.

A Formação Ribeirão do Torto equivale a Unidade Ardósia (A), sendo caracterizada por ardósias roxas alteradas ou cinza esverdeadas quando frescas e homogêneas. Essas dominam a maior parte da sucessão dessa litofácies (Campos et al., 2013).

No empreendimento foram encontrados 3 afloramentos. O primeiro já foi apresentado, e trata do contato entre as ardósias e os metarritmitos arenosos do Afloramento nº 1. O segundo em corte de estrada, sendo denominado de Afloramento nº 4, que mostra ardósias com acamamento de plano paralelo à intensamente dobrados e cores de roxas à rosa avermelhadas (Figura 18). O terceiro afloramento de ardósias da Formação Ribeirão do Torto foi identificado às margens do córrego Vicente Pires, à jusante do Afloramento nº 2, estando as rochas intensamente dobradas e com a cor predominantemente roxa. Esse último afloramento, pode ser observado na Figura 19 e foi aqui denominado de Afloramento nº 5.



Figura 18: Afloramento nº 4, com ardósias da Formação Ribeirão do Torto, em corte de estrada.
Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 179539,98 / S- 8243542,55.

Data da foto: 27/10/2016 às 15 h e 17 min.



Figura 19: Afloramento nº 5, com ardósias da Formação Ribeirão do Torto, em margem do córrego Vicente Pires.

Fonte: Topocart, 2010.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-179652,33 / S-8243808,11.

Geologia Estrutural

A Geologia Estrutural estuda os esforços derivados da movimentação das rochas e suas decorrentes deformações, cujos resultados são feições e morfologias impressas nos materiais deformados como falhas, fraturas, acamamentos, dobras, foliações, etc. Pela análise das fraturas em algumas rochas, por exemplo, podemos simular os mecanismos e condicionantes de fluxo d'água de um aquífero, propor a melhor estrutura de tirantes para ancoragem de estruturas de engenharia, identificar o local mais provável de uma mineralização ou mesmo propor as causas e os mecanismos da tectônica regional de um grupo ou formação rochosa.

No presente estudo, a geologia estrutural servirá de base principalmente para os estudos relacionados à hidrogeologia, visto que não estão previstas no local obras de grandes vultos ou mesmo atividades minerárias de grande porte.

Regionalmente, Faria (1995) descreve que o domínio litoestrutural no qual se encontra inserido o Distrito Federal foi resultado de esforços compressivos sucessivos orientados de leste para oeste e de norte a sul. Esses esforços geraram deformações tendo uma fase principal rúptil, gerada por empurrões dúcteis-rúpteis de baixo ângulo.

Freitas-Silva & Campos (1998) identificaram diferentes grupos de estruturas planares e lineares que foram agrupadas em cinco fase de deformação, denominadas de F_1 , F_2 , F_3 , F_4 e F_5 de acordo com suas relações de sobreposição e de interferência. Sendo tais fases relacionadas com um único evento tectônico, Orogênese Brasileira (650 a 680 Ma), e materializadas por planos de cavalgamento e por dobramentos denominados D_1 , D_2 , D_3 e D_4 .

As fases F_1 , F_2 , F_3 e F_4 foram definidas em função da superposição associadas aos dobramentos supracitados e a F_5 se relaciona a estruturas formadas em ambiente de descompressão (Freitas-Silva & Campos, 1998).

Campos et al. (2016), baseando-se em observações de afloramentos locais, identificou evidências de reativação de falhas e fraturas em materiais de idade neógena e quaternária interpretada como neotectônica, em contexto de estabilidade crustal a partir do Neógeno/Paleógeno.

O Domo Estrutural de Brasília, na qual está inserida a AID do presente estudo, possui lineamentos com 3 conjuntos principais de direções (Nascimento et al., 2016): os de extensão ($N20^\circ W$ e $N20^\circ E$), os de cisalhamento ($W-E$) e o par conjugado de cisalhamento ($N45^\circ W$ e $N45^\circ E$).

Nos afloramentos da Formação Serra da Meia Noite foi verificado intenso fraturamento, com a identificação de duas famílias de fraturas ortogonais ao acamamento e transversais entre si (Figura 20), com espaçamento variável e $N10-20^\circ E$ e $N10-20^\circ W$. Tais rochas possuem dobras abertas, com os eixos variando $N-N10^\circ E$

Já no Afloramento nº 4 (Figura 21), pertencente à Formação Ribeirão do Torto, foram identificadas e medidas fraturas, sendo identificadas também duas famílias de fraturas, uma $N45^\circ W$, com espaçamento entre 20 e 30 cm e outra $N45^\circ E$, com espaçamento com aproximadamente 1 metro. Além, disso foram identificadas foliações ardósianas, dobras e estrias nos planos do acamamento preservado, com direção N/S , infere-se que esta última feição está relacionada a processos neotectônicos do Neógeno, descritos por Campos et al., 2016.

Em relação às famílias de dobramentos identificadas nas ardósias, infere-se que essas famílias formam um par conjugado de processos de cisalhamento ocorridos nas fases de superposição dos dobramentos da Faixa Brasília propostos por Freitas-Silva & Campos, 1998.



Figura 20: Material fotográfico dos afloramentos de metarritmito arenoso.

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-177327,38 / S-8244018,80.

Data da foto: 27/10/2016 às 17 h e 24 min.

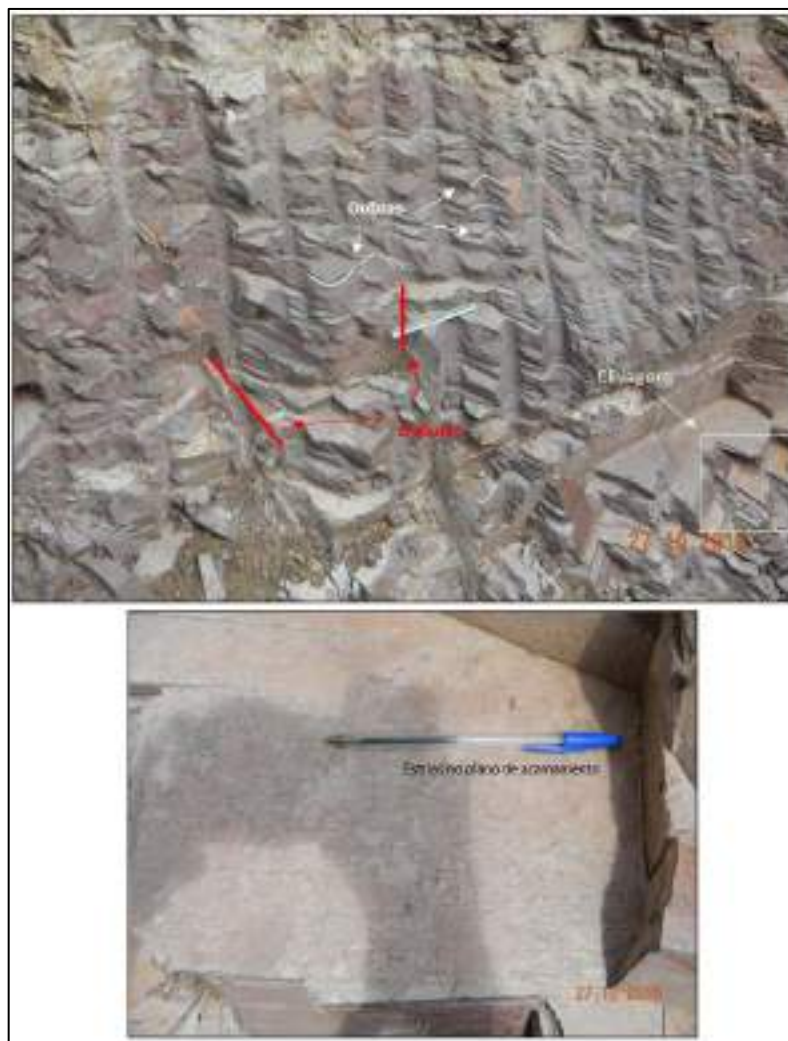


Figura 21: Material fotográfico dos afloramentos de Ardósias.

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 179539,98 / S- 8243542,55.

Data da foto: 27/10/2016 às 15 h e 17 min.

A Figura 22, exposta a seguir, apresenta a localização dos afloramentos identificados durante as atividades de campo. Já na Tabela 11 está apresentada a descrição das informações coletadas.

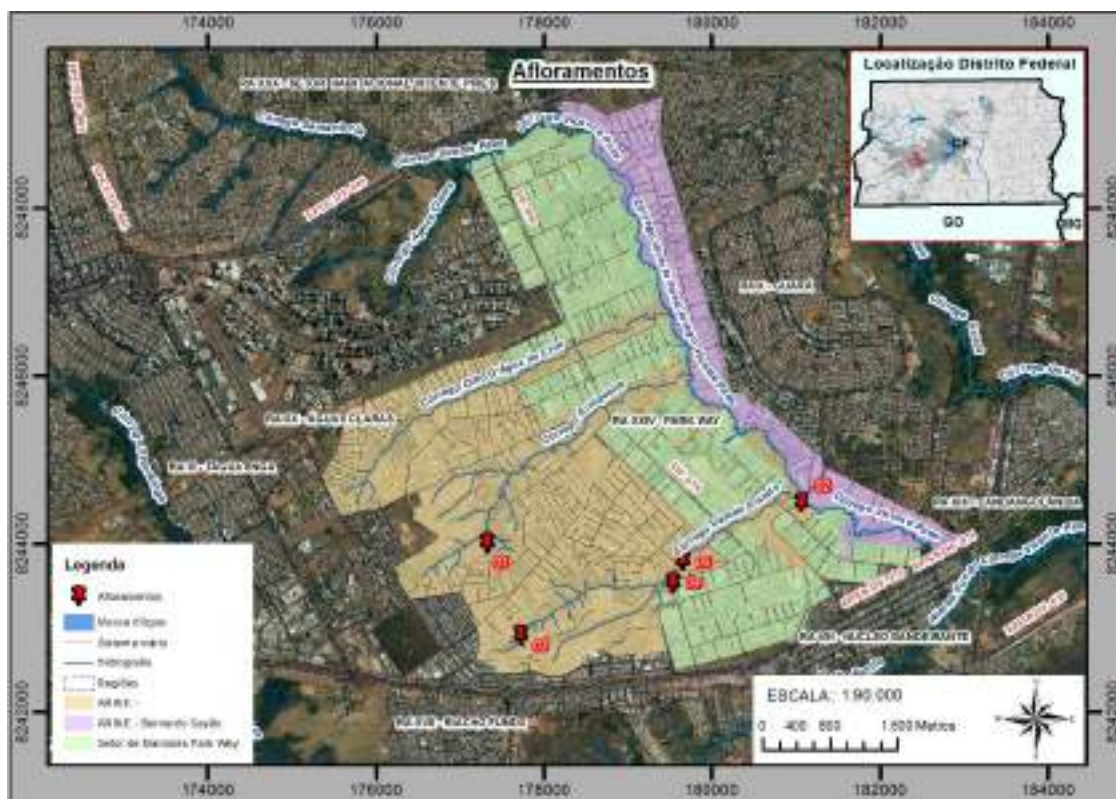


Figura 22: Mapa de localização dos afloramentos e matacões existentes no local

Fonte: Topocart, 2016

Tabela 11: Descrição dos afloramentos identificados na área de estudo.

PONTOS IDENTIFICADOS	DESCRIÇÃO	FORMAÇÃO	ESTRUTURAS IDENTIFICADAS	DIREÇÃO FRATURAMENTO
Afloramento nº 1	Afloramento de ardósias e Metarritmito arenoso	Serra da Meia Noite / Ribeirão do Torto	Contato entre as unidades MNPpart e MNPpasmn / Dobras (eixo N-N10E) / Fraturas	N10-20E / N10-20W
Afloramento nº 2	Afloramento de quartzito maciço.	Serra da Meia Noite	Dobras, fraturas	N10-20E /N10-20W
Afloramento nº 3	Afloramento de metarritmito arenoso	Serra da Meia Noite	Fraturas e dobras	-
Afloramento nº 4	Afloramento de ardósias com clivagem típicas e acamamento primário preservado.	Ribeirão do Torto	Clivagem ardosiana, acamamento primário, fraturas e dobras	N45E (espaçamento 20-30 cm) / N45W (espaçamento 1 m)
Afloramento nº 5	Afloramento de ardósias com clivagem típicas	Ribeirão do Torto	Acamamento primário e laminações plano-paralelas.	-

Fonte: Topocart, 2016.

4.1.3. GEOMORFOLOGIA

A compartimentação geomorfológica da superfície do Distrito Federal (ZEE/DF), segundo o Zoneamento Ecológico-Econômico do DF, 2009, representa uma adaptação e integração das propostas apresentadas por Novaes Pinto (1994) e Martins & Baptista (1998).

Novaes Pinto (1994) definiu 3 domínios geomorfológicos englobando 13 unidades. Esses domínios ou macrounidades foram denominadas de Região de Chapadas, Área de Dissecção Intermediária e Região Dissecada de Vale, sendo as unidades apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12: Domínio e unidades geomorfológicas do Distrito Federal

MACROUNIDADES	UNIDADES	ÁREA (KM ²)	%
Região de Chapada (A)	Chapada da Contagem (A ₁)	1.028	17,7
	Chapada de Brasília (A ₂)	202	3,5
	Chapada do Píripau (A ₃)	445	7,7
	Chapada do Divisor São Bartolomeu-Preto (A ₄)	188	3,2
	Chapada do Divisor Descoberto-Alagado (A ₅)	105	1,8
Subtotal		1.968	33,8
Área de Dissecção Intermediária (B)	Depressão do Paranoá (B ₆)	726	12,5
	Vale do Rio Preto (B ₇)	1.067	18,4
Subtotal		1793	30,9
Região Dissecada de Vale (C)	Do Curso Superior do Rio Maranhão (C ₈)	574	9,9
	Do Alto Curso Superior do Rio São Bartolomeu (C ₉)	270	4,6
	Do Curso Superior do Rio São Bartolomeu (C ₁₀)	608	10,5
	Do Alto Curso Superior do Rio Descoberto (C ₁₁)	237	4,1
	Do Curso Superior do Rio Descoberto (C ₁₂)	270	4,6
	Do Alto Curso do Rio Alagado (C ₁₃)	94	1,6
Subtotal		2.053	35,5
TOTAL		5.814	100

Fonte: Novaes Pinto, 1994, adaptado pela Topocart, 2016.

Além disso, Novaes Pinto (1994) definiu ainda o padrão de encostas, declividade e solos para as diferentes paisagens do Distrito Federal, determinando 18 sistemas de terras, sendo referência para estudos de planejamento de ocupação na região.

Martins & Baptista (1998) estudando a evolução geoquímica e geomorfológica do Distrito Federal propuseram outra compartimentação, que incluiu aspectos de hipsometria, padrão de relevo e declividade. Foram propostos, então, os seguintes compartimentos: Planaltos, Planos Intermediários, Planícies, Rebordos e Escarpas. Os três primeiros aproximadamente coincidentes com os Domínios propostos por Novaes Pinto (1994), a saber: Planaltos com a Região de Chapadas;

Planos Intermediários com a Região de Dissecação Intermediária; e Planícies com a Região Dissecada de Vale.

Martins (1998) caracterizou o Distrito Federal como um planalto dissecado, demonstrando que o processo de geração e degradação das couraças presentes nos rebordos das chapadas são processos ativos que provoca o rebaixamento progressivo de toda a região.

Assim, pela integração dos trabalhos de Novaes Pinto (1994) e Martins & Baptista (1998), o Distrito Federal pode ser enquadrado nos seguintes compartimentos (Figura 23):

- ✓ **Plano Elevado:** relevo plano a suave ondulado, baixa densidade de drenagens, predominância de Latossolos, declividades inferiores a 10% e cotas superiores a 1.100m. **A pedogênese supera a erosão e transporte no balanço morfodinâmico.**
- ✓ **Plano Intermediário:** relevo plano a suave ondulado, baixa densidade de drenagem, ampla predominância de Latossolos, declividades inferiores 12% e cotas entre 950 e 1.050m. **A pedogênese supera a erosão e transporte no balanço morfodinâmico.**
- ✓ **Vale Dissecado:** relevo ondulado a forte ondulado, elevada densidade de drenagem, ampla predominância de Cambissolos, declividades superiores a 20% e cotas inferiores a 800. **A erosão supera a pedogênese na morfogênese.**
- ✓ **Rebordo:** relevo ondulado, moderada densidade de drenagem, predominância de Cambissolos, declividades entre 10 e 20% e cotas entre 950 e 1.100m. **A erosão supera a pedogênese no balanço morfodinâmico.**
- ✓ **Rampa Íngreme:** relevo forte ondulado a escarpado, alta densidade de drenagem, ampla predominância de Latossolos, declividades superiores a 25% e cotas entre 800 e 1.100m. **A erosão e transporte superam fortemente a pedogênese no balanço morfodinâmico.**

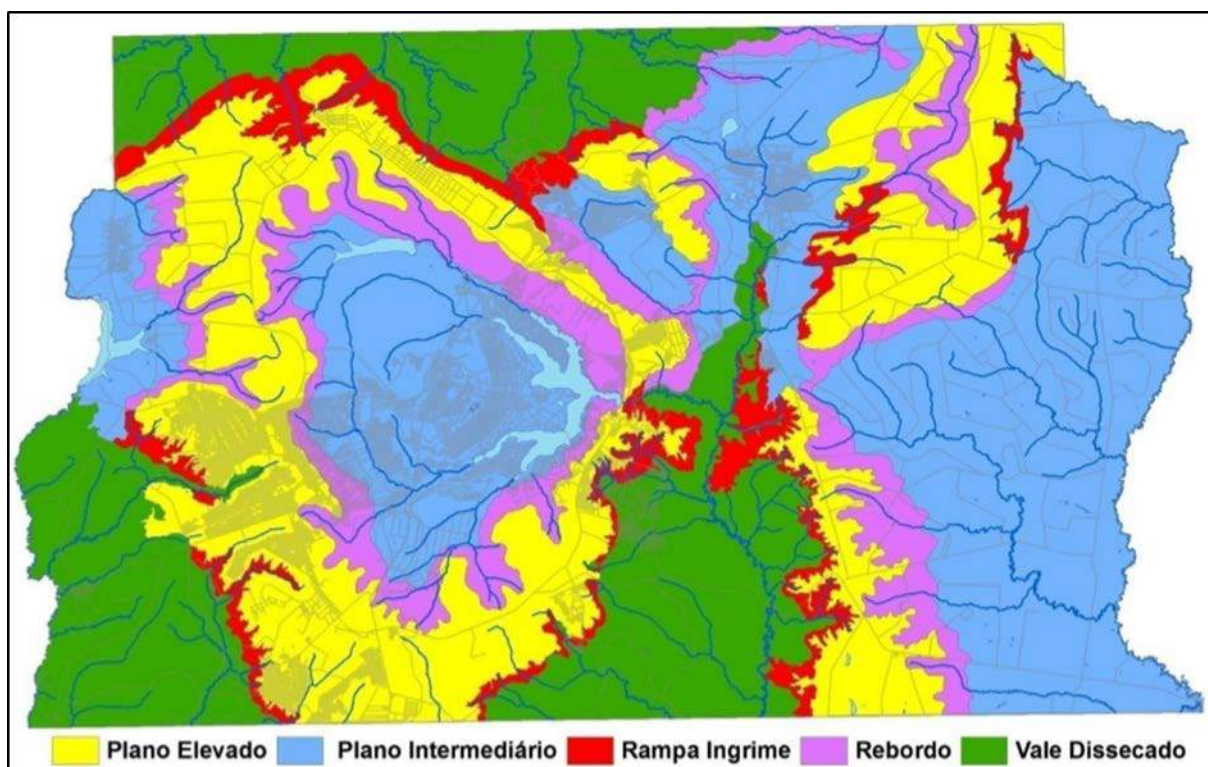


Figura 23: Compartimentação Geomorfológica do Distrito Federal

Fonte: ZEE-DF, 2009; adaptado de Novaes Pinto, 1994 e Martins & Baptista, 1998

A Área de Influência Direta (AID) do Setor Habitacional em licenciamento está inserida nos compartimentos Plano Intermediário e Rebordos. A disposição geográfica dessas classes pedológicas pode ser observada na Figura 24.

O ZEE/DF recomenda que novas ocupações urbanas devem ser preferencialmente desenvolvidas nas áreas situadas nos compartimentos Planos Elevados e Planos intermediários. Assim, a maior parte da área em estudo se encontra situada em áreas preferencialmente indicadas para a finalidade aqui em processo de licenciamento, ou seja, a regularização fundiária do Setor Habitacional Arniqueira.

As áreas de Rebordo são áreas nas quais devem ser ocupadas preferencialmente por urbanização de baixa intensidade. Ressalta-se, por oportuno, que no caso de serem requeridas ocupações de maior intensidade, deverão ser implantadas infraestruturas adequadas e técnicas de conservação de solo, devendo, portanto, ser realizados estudos geotécnicos para classificação detalhada dos solos, como os já realizados no presente EIA/RIMA.

Já o Modelo Digital do Terreno (Figura 25), confirma a compartimentação geomorfológica da AID, mostrando que a declividade média na maior parte da área é menor que 10%, sendo apenas nas áreas das nascentes do córrego Vereda Grande, Arniqueira e Vereda da Cruz constatada declividade maior que 10% e que, portanto, merecem cuidado especial na gestão do solo, com a implantação de infraestruturas e manejo adequado do solo.

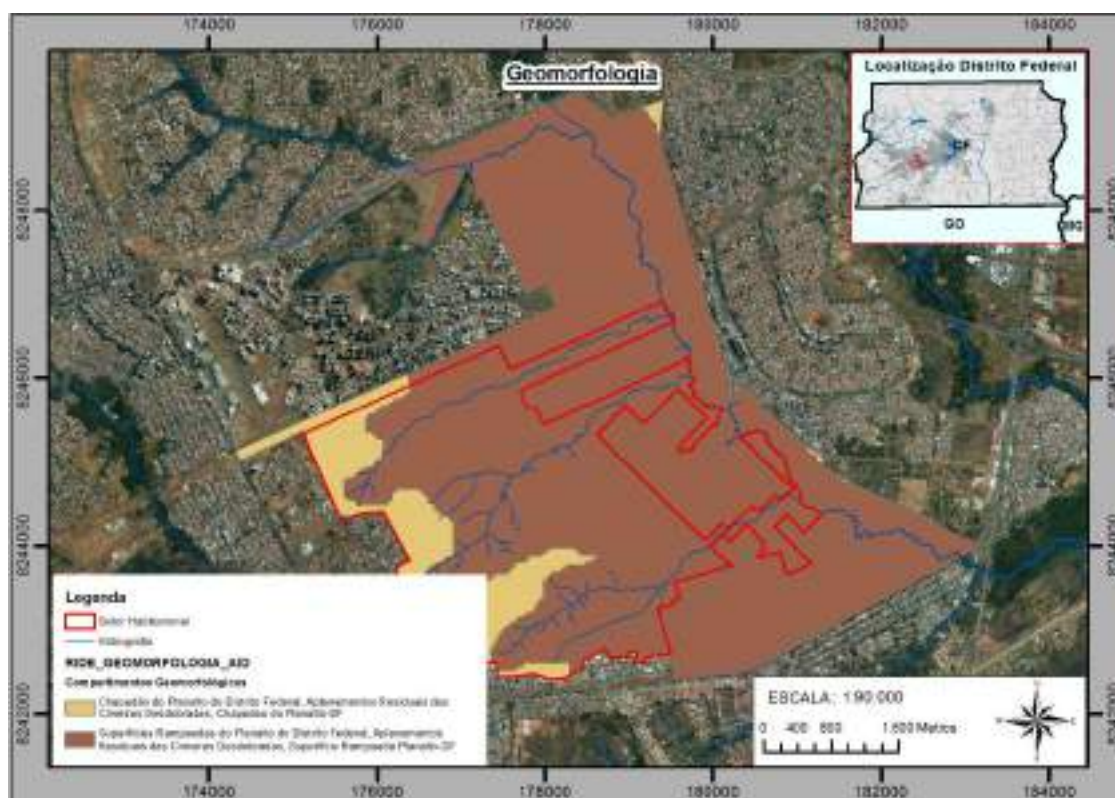


Figura 24: Mapa Geomorfológico do Setor Habitacional Arniqueira.

Fonte: Topocart, 2016.

A metodologia para construção do MDT da AID do Setor Habitacional Arniqueira está descrita conforme exposto a seguir:

- Foram utilizadas as curvas de nível de metro a metro a partir do levantamento topográfico (Topocart);
- O software para processamento dos dados foi o ArcGis, versão 10.2.1;
- A extensão utilizada foi o 3D Analyst;
- Foi utilizada a ferramenta Create TIN para execução do processo triangulação dos dados;
- O sistema de coordenadas utilizado foi o UTM, Zona 23S;
- A edição do TIN foi executada pela organização das camadas com a ferramenta Softline, com vistas em suavizar os contornos;
- Utilizou-se a ferramenta Conversion From Tin para transformar o TIN em Raster;
- Por fim, foi utilizada a ferramenta Slope do arctoolbox para classificação das classes de declividade.

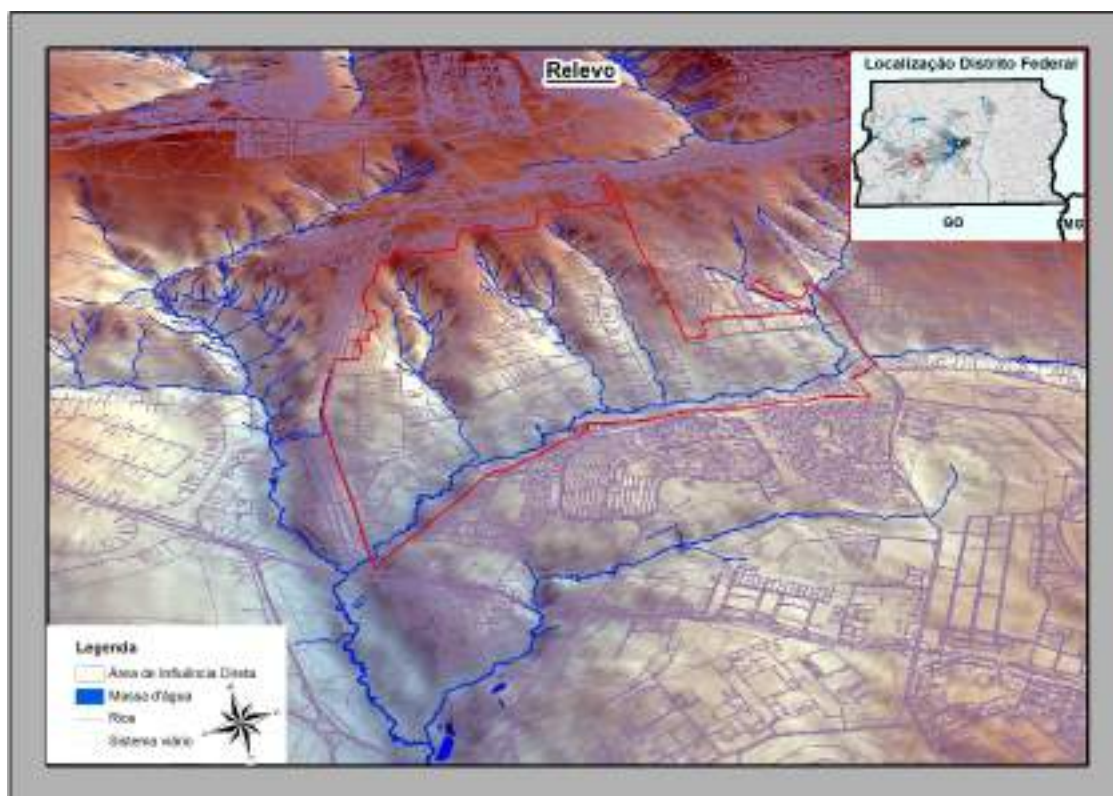


Figura 25: Modelo Digital do Terreno do Setor Habitacional Arniqueira.

Fonte: Topocart, 2016.

Em suma, com base nos dados aqui apresentados, pode-se afirmar que o local onde se pretende instalar o Setor Habitacional Arniqueira possui características geomorfológicas, que se devidamente observadas, não restringem a ocupação da área, desde que seguidas às recomendações propostas neste Estudo.

4.1.4. PEDOLOGIA

Segundo o mapeamento executado pela Embrapa (1978), a superfície do Distrito Federal (DF) é composta por dois agrupamentos de solos: o primeiro é constituído de latossolos vermelhos, latossolos vermelho-amarelos e cambissolo háplicos (85% da superfície do DF) e o segundo é constituído por nitossolo, chernossolos, gleissolo, organossolos, neossolos quartzarênicos, neossolos flúvicos, neossolos litólico e plintossolos (15% da superfície do DF). As denominações dos solos seguem o reagrupamento e atualização da nomenclatura definida no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (2006). O Mapa Pedológico do Distrito Federal executado no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do DF, adaptado do mapeamento da Embrapa (1978), já considerada a classificação da Embrapa (2006), podendo ser observado na (Figura 26).

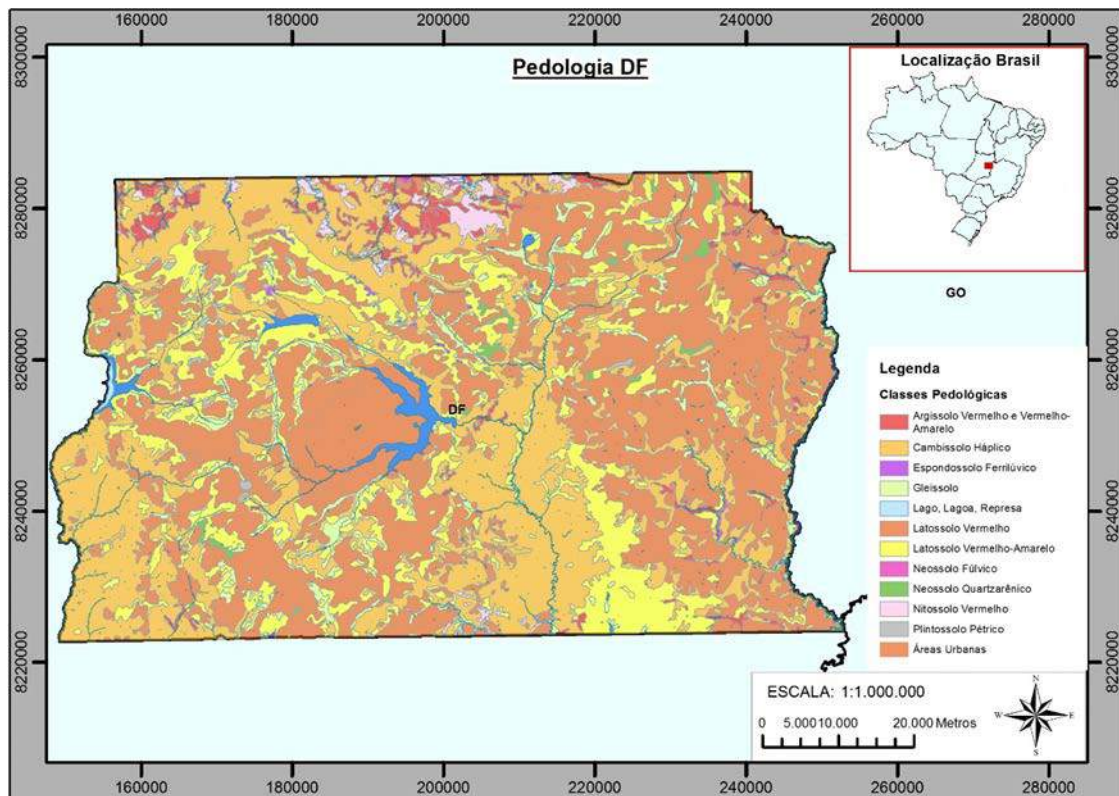


Figura 26: Mapa Pedológico do Distrito Federal (ZEE-DF, 2009)

Fonte: Topocart 2016.

No entanto, tendo em vista a obtenção de dados primários os quais deram uma maior veracidade a uma classificação pedológica mais precisa, o Mapa 12 – Anexo I – Volume V referente a pedologia da Área de Influência Direta (AID) de estudo foi elaborado com base nos resultados de campo da geotecnia, mais precisamente com os 37 pontos SPT's. Nesse contexto, foram constatados a presença de cambissolos; gelissolos – solos aluviais; latossolo vermelho e latossolo vermelho – amarelo, conforme ilustra a Figura 27.

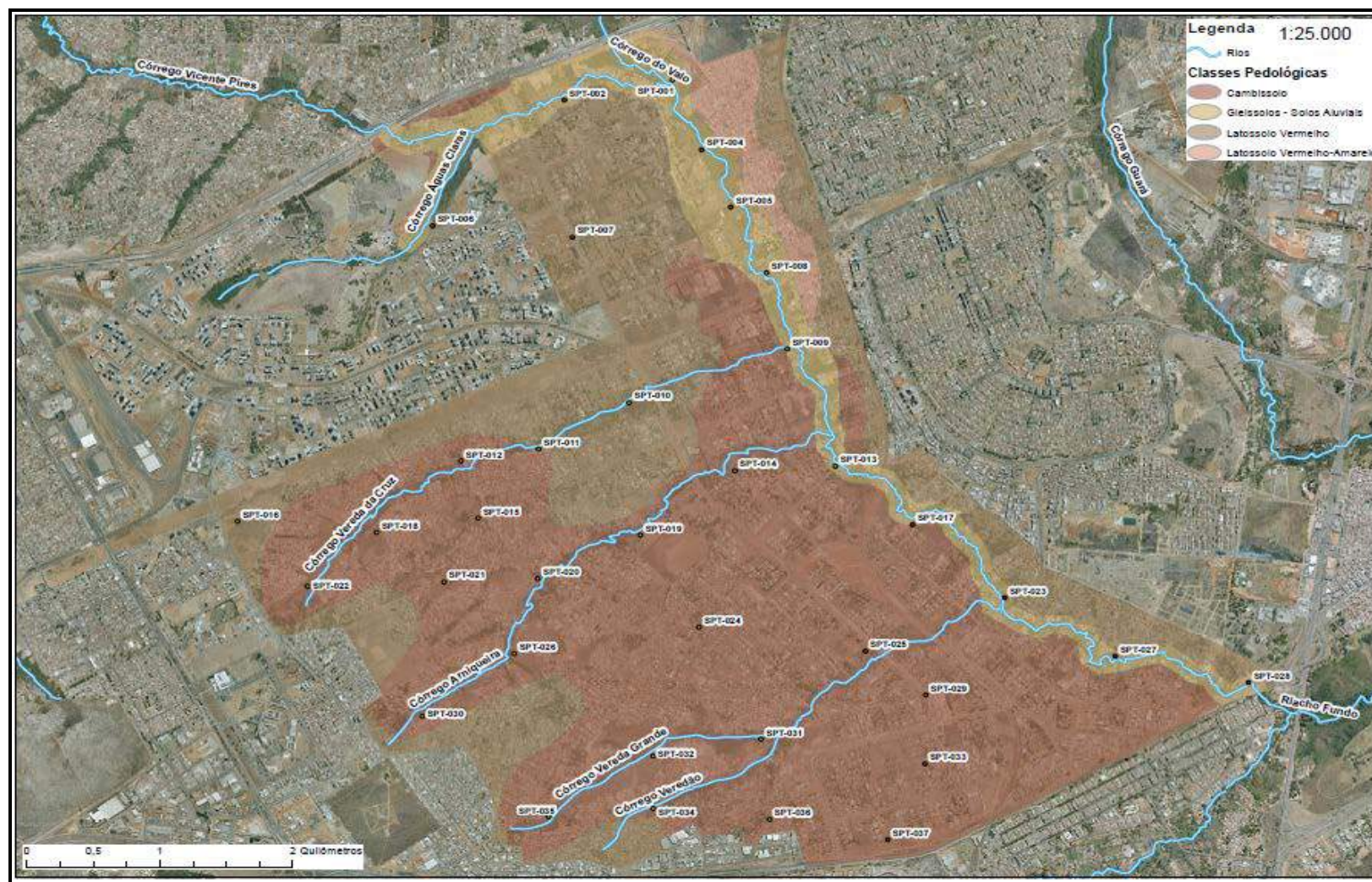


Figura 27: Classificação pedológica da AID do empreendimento com base nos resultados dos ensaios SPT's realizados ao longo da poligonal de estudo (dados primários)

Fonte: Topocart 2018.

Na região foram identificados 3 perfis, nos quais era possível a identificação clara dos horizontes texturais, um de cambissolo háplico, gleissolo háplico e outro de latossolo vermelho. Na Figura 28 é possível observar o mapa com a localização das seções.

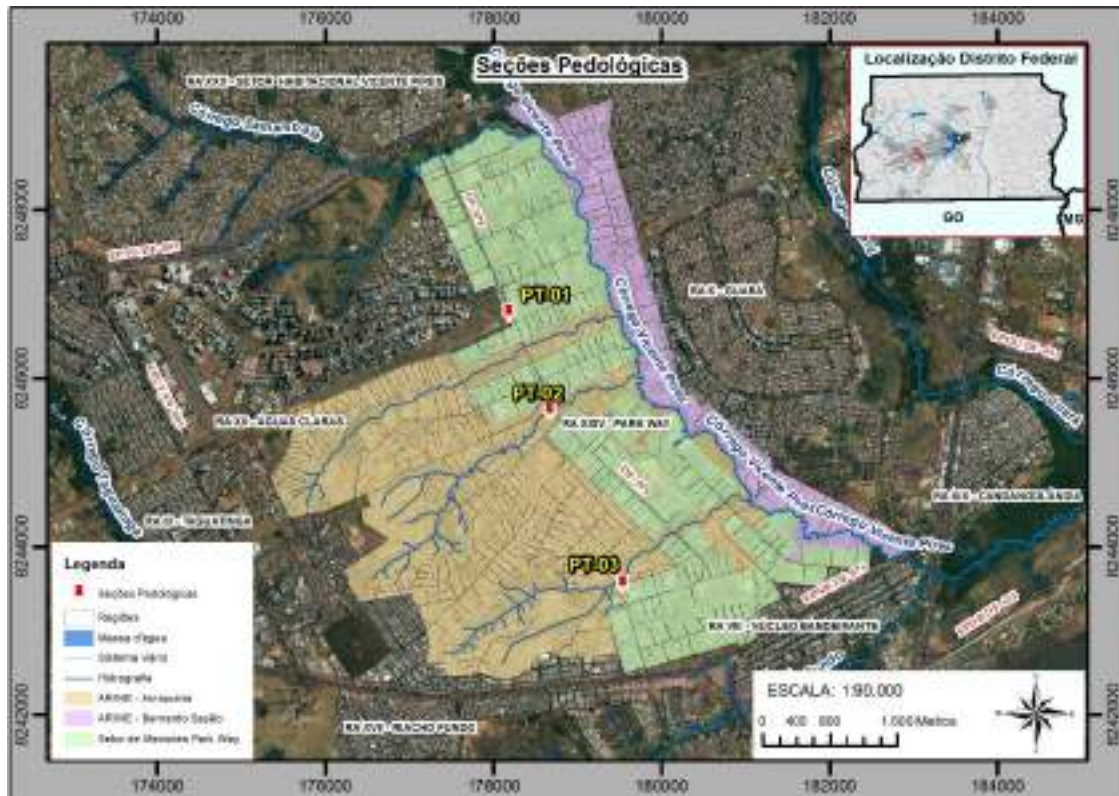


Figura 28: Mapa de localização das seções pedológicas do Setor Habitacional Bernardo Sayão.

Fonte: Topocart 2016.

O cambissolo háplico identificado pode ser observado na (Figura 29), tendo sido identificados o horizonte A, o horizonte Bi e o horizonte C. Esses horizontes juntos apresentam espessura variando de 0,6 a 1,0 m. O horizonte A, com espessura próxima a 0,3 m, possui cor bruno-acinzentado, raízes, fracamente cimentado e transição gradual e irregular. O horizonte Bi ou B incipiente, com espessuras entre 0,15 e 0,3 m, possui cor bruno-amarelado, transição clara, gradual e irregular, sotoposto ao horizonte C, que constitui o saprólito formado em rochas do tipo ardósia. Esse último horizonte varia entre 0,15 e 0,4 m.

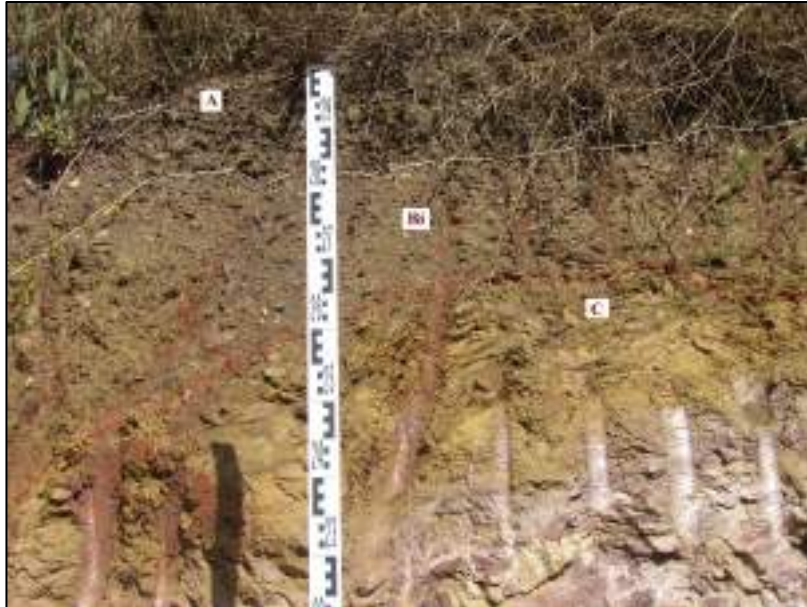


Figura 29: Perfil de cambissolo háplico, em corte de estrada.

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 179543.00/ S- 8243570.00.

Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 30 min.

O perfil do gleissolo háplico identificado na região pode ser observado na (Figura 30). No perfil foi possível identificar o horizonte A2, com espessuras entre 1,5 a 2,0 m, possui cor bruno-acinzentado, textura argilo-siltosa e transição gradual e irregular. O último horizonte identificado, sotoposto ao primeiro, é o horizonte Bg, com cor bruno-amarelado a branca, textura argilosa, pegajoso e plástico, e espessuras entre 1,0 e 2,0 m.



Figura 30: Perfil de gleissolo háplico.

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178669.27/ S- 8245621.60.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 29 min.

O perfil de latossolo vermelho que pode ser observado na (Figura 31) apresentou uma espessura de ao menos 4,0 m, já que a seção foi exposta em corte com essa espessura média. No perfil somente foi identificado o horizonte B, sendo esse diferenciado pela granulometria. A partir do segundo metro é possível identificar lateritas com a granulometria de cascalho fino, passando a cascalho grosso a partir do terceiro metro.

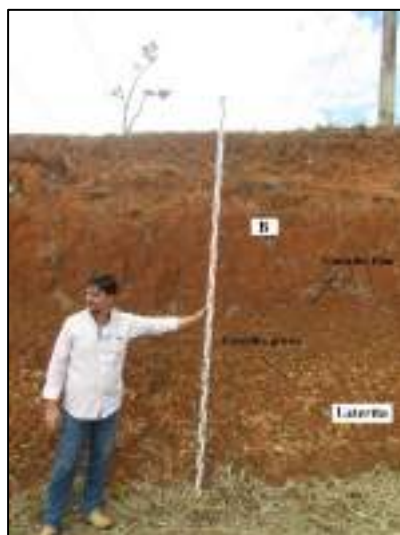


Figura 31: Perfil de latossolo vermelho, em corte de estrada.

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178186.08/ S- 8246790.00.

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 05 min.



Figura 32: Perfil de cambissolo háplico, em corte de estrada.

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 179543.00/ S- 8243570.00.

Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 30 min.

4.1.5. GEOTECNIA

O programa de ensaios teve o objetivo caracterizar o sítio em estudo, de forma que futuramente alguma nova infraestrutura na área possa ser implantada e executada com toda a segurança requerida, propiciando dados referente à geotecnia local, para o embasamento das obras incessantes, possibilitando a concepção de projetos viáveis, com respeito as imposições ambientais, técnicas e econômicas do local de estudo.

❖ Programas e Ensaios

O programa de ensaios executado consistiu na realização dos seguintes trabalhos: execução de sondagens a percussão - SPT, em 37 pontos e sondagem a trado - ST em 200 pontos (mapa 14 – Anexo I - Volume V). Os ensaios foram realizados no mês de dezembro de 2010.

❖ Serviços de Campo

O desenvolvimento dos serviços de campo foi dividido em amostragem sistemática e ensaios geotécnicos.

❖ Amostragem Sistemática

A amostragem para fins geotécnicos foi realizada através de sondagens a trado, de onde se retirou aproximadamente 1kg de solos por furo de sondagem, este material foi seco ao ar e na sombra, destorroado, peneirado na peneira número 4 (4,8 mm), embalado em sacolas plásticas com identificação da amostra e armazenado, a fim de sua utilização nos ensaios geotécnicos de laboratório. Os ensaios tiveram a finalidade da caracterização e do reconhecimento geotécnico da área. A amostragem foi realizada com base no mapa de sondagem (mapa 14 – Anexo I - Volume V).

❖ Ensaios Geotécnicos de Laboratório

Baseado nas informações obtidas no reconhecimento preliminar de campo, fez-se a programação de ensaios de laboratório, considerando a graduação do material. Os ensaios foram feitos, principalmente, de forma a avaliar os materiais até a profundidade de 1,5 m do solo.

Visando caracterizar esses materiais, foram realizados os seguintes ensaios geotécnicos: infiltração pelo método de anéis concêntricos, compactação, Índice de Suporte Califórnia – I.S.C., expansão, granulometria, limites de liquidez e plasticidade e umidade higroscópica.

Os resultados e o memorial de cálculo desses ensaios constam no estudo geotécnico anexo. Vale ressaltar que os procedimentos dos ensaios de caracterização obedeceram às NBRs especificadas na bibliografia.

4.1.5.1. Ensaio de Infiltração pelo Método de Anéis Concêntricos

A técnica de testes de infiltração objetiva estimar a condutividade hidráulica vertical do meio testado (Kv), medindo-se a relação entre quantidade de água infiltrada e o tempo necessário para a percolação. Os testes de infiltração foram realizados em 08 (oito) pontos da área de estudo, sendo o procedimento metodológico utilizado pelo processo de anéis concêntricos, visando definir a permeabilidade do solo.

❖ Método Anéis Concêntricos

Realizou-se um procedimento para o ensaio de infiltração da área de estudo, sendo este, pelo método de “anéis concêntricos” com nível de água variável (ensaio de infiltração na superfície do terreno), ao qual foram utilizados 02 (dois) anéis de aço soldados em forma de cilindros, sendo que o cilindro externo tem a medida de 400,0 mm de diâmetro e o cilindro interno 200,0 mm de diâmetro.

A Figura 33 e a Figura 34, apresentam o procedimento de execução dos ensaios de infiltração da área de estudo. Os dados obtidos foram aplicados à seguinte fórmula para obter-se o coeficiente de infiltração:

$$K_f = U \times I / \Delta t \times \ln h_0 / h_t$$

Onde:

- I- Profundidade do anel no solo;
- Δt - Tempo final da medição - Tempo inicial;
- h_0 - Nível inicial da água após a saturação externa;
- h_t - Nível da água ao tempo t;
- U - Fator de conversão mm/min para m/s;
- K_f - Condutividade hidráulica do meio.



Figura 33: Procedimento de execução do ensaio de infiltração pelo método de anéis concêntricos
Fonte: Topocart, 2010.



Figura 34: Marcação dos pontos dos ensaios de infiltração pelo método de anéis concêntricos
Fonte: Topocart, 2010.

4.1.5.2. Sondagem a Percussão

Em relação às sondagens a percussão foram realizadas 37 sondagens de reconhecimento, totalizando 198,98 m lineares. Foram do tipo a percussão sem circulação de água, protegidas com um revestimento de 63,5 mm (2 ½"). Registrou-se metro a metro o índice de penetração SPT (Standard Penetration Test), do amostrador padrão de 34,9 mm (13/8"), e 50,8 mm (2"), de diâmetro interno e externo respectivamente, conforme indicado nos perfis individuais.

O SPT consiste em contar o número de golpes necessários para que um peso de 65 kg, caindo de uma altura de 75,0 cm, faça um barrilete amostrador penetrar 45,0 cm no solo, em seções de 15,0 cm, o número de golpes necessários para a penetração dos 30,0 cm finais fornece a compacidade dos solos de predominância siltosa ou arenosa e a consistência dos solos de predominância argilosa.

Os níveis de água estão representados nos perfis individuais do anexo, nas posições em que foram encontrados no terreno durante a execução das sondagens. Como as sondagens foram realizadas durante o período chuvoso, infere-se que esse fato pode ter influenciado o caráter superficial dos níveis encontrados.

4.1.5.3. Sondagem a Trado

Para as sondagens a trado foram adotados os seguintes procedimentos:

- Limpeza do local;
- Uso de um trado do tipo concha;
- Uso de um trado do tipo helicoidal para a retirada de amostras de solos de textura argilosa;
- Anotação do nível freático, caso atingido;
- Coleta de amostras deformadas;
- Identificação das amostras.

4.1.5.4. Ensaio CBR

Neste estudo, os ensaios CBR ou Índice de suporte Califórnia, foram realizados de acordo com as recomendações da norma do DNER-ME 049/94.

4.1.5.5. Ensaios para Caracterização do Solo

Os ensaios para a caracterização de um solo englobam uma série de ensaios, sendo esses realizados de acordo com as seguintes normas:

- Limite de liquidez DNER-ME 122/94;
- Limite de plasticidade DNER-ME 082/94;
- Análise granulométrica DNER-ME 080/94;
- Compactação utilizando amostras não trabalhadas DNER-ME 129/94.

4.1.5.6. Processamento dos Dados

O processamento dos dados foi realizado com base nos resultados obtidos em campo e estes tiveram as seguintes etapas:

1. Análise e interpretação dos resultados;
2. Estruturação e geração do mapa de geotecnia.

A análise e interpretação dos resultados se deu de por meio dos dados gerados durante as investigações em campo. Já a estruturação e geração do mapa de geotecnia foi efetuada utilizando o software Arc GIS 10.2.1 da ESRI, e as características geotécnicas dos solos foram determinados, levando-se em consideração o resultado obtido durante os ensaios de campo e laboratório. As definições das classes geotécnicas foram montadas da seguinte forma:

- Extração dos resultados dos ensaios de caracterização obtidos em campo de cada ponto da área analisada;
- Criação de uma tabela de atributo no software Arc GIS 10.2.1 e posteriormente a criação de um banco de dados;
- Determinação dos temas de acordo com a característica geotécnica do solo de cada ponto da área analisada;
- Combinação dos temas e posteriormente classificação geotécnica.

4.1.5.7. Resultados e Discussões

Os ensaios geotécnicos permitiram caracterizar os solos quanto à granulometria, limites de plasticidade, entre outros parâmetros.

Na Tabela 13 é apresentado o resumo dos resultados e dispostas as coordenadas dos pontos onde os solos foram amostrados

Tabela 13 - Caracterização Geotécnica da área do Setor Habitacional Arniqueira - SHAr.

Nº FURO	WOT (%)	γS (g/cm3)	EXP. (%)	CBR (%)	GRANULOMETRIA				LL (%)	LP (%)	IP (%)	PASSA PE. 200 (%)	IG	CLASSIFICAÇÃO			E	N	Local
					(% pedra)	(% areia grossa)	(% areia fina)	(% argila+silte)						HRB/Grupo	HRB/Subgrupo	SUCS			
1	27,70	1,455	0,00	10,40	4,64	6,33	18,84	70,19	36,50	27,54	8,96	73,60	7,00	A4/A6	-	CL	179357.53	8249262.90	Arniqueira
2	11,80	1,725	0,10	13,80	40,35	26,31	21,73	11,52	NL	-	NP	19,50	0,00	A2	A2-4	GC-SM	178192.70	8249259.53	Arniqueira
4	20,80	1,552	0,00	12,60	12,56	15,59	36,76	35,09	NL	-	NP	40,10	0,00	A3/A4	-	SM	178759.33	8249069.91	Arniqueira
5	29,50	1,410	0,04	9,60	0,99	3,87	18,42	76,72	40,80	27,92	12,88	77,50	9,00	A6	-	CL	179292.65	8249031.44	Arniqueira
9	21,20	1,530	0,00	11,00	10,94	13,13	32,12	43,80	NL	-	NP	49,20	3,00	A4	-	ML-CL	178890.50	8248875.37	Arniqueira
10	23,80	1,539	0,00	9,80	3,18	9,22	28,75	58,85	36,00	26,62	9,38	60,80	5,00	A4/A6	-	CL	179319.28	8248775.14	Arniqueira
13	18,10	1,595	1,44	3,20	6,37	4,88	7,75	80,99	45,90	27,90	18,00	86,50	12,00	A7	A7-5	ML-CL	178829.96	8248562.64	Arniqueira
16	29,50	1,392	0,89	9,80	1,15	6,01	17,81	75,03	40,90	29,02	11,88	75,90	9,00	A6	-	CL	179252.56	8248438.85	Arniqueira
23	27,30	1,445	0,07	6,80	1,28	6,75	20,25	71,72	38,50	25,52	12,98	72,70	9,00	A6	-	CL	179589.20	8248089.02	Arniqueira
28	25,20	1,542	0,84	3,50	38,46	25,05	14,14	22,36	NL	-	NP	36,30	1,00	A4	-	ML	179171.60	8247770.19	Arniqueira
30	29,80	1,429	0,09	9,10	0,54	7,26	14,51	77,69	45,00	31,58	13,42	78,10	10,00	A6/A7-5	-	CL	179511.16	8247596.99	Arniqueira
39	14,50	1,761	0,00	19,80	0,65	7,47	55,85	36,03	NL	-	NP	36,30	0,00	A3/A6	-	SM	179652.14	8247082.13	Arniqueira
41	22,00	1,660	0,20	14,10	19,74	11,42	27,99	40,85	NL	-	NP	49,10	1,00	A2/A4	-	GM-SM	179491.96	8246861.77	Arniqueira
42	19,20	1,849	0,00	17,60	0,32	5,55	43,07	51,05	NL	-	NP	51,20	3,00	A3/A6	-	SM	179960.49	8246700.15	Arniqueira
44	18,20	1,479	0,42	6,10	6,87	8,15	14,96	70,02	37,20	28,78	8,42	75,20	7,00	A4	-	CL-OL	179319.54	8246629.19	Arniqueira
45	50,10	1,119	0,72	5,60	3,64	5,92	8,63	81,82	NL	-	NP	84,90	8,00	A4	-	CL	179705.26	8246473.58	Arniqueira
48	36,80	1,282	0,09	12,30	2,49	6,73	17,00	73,78	45,10	28,40	16,70	75,70	11,00	A7	A7-5	CL	178168.11	8246368.20	Arniqueira
49	24,70	1,695	0,35	19,50	65,71	12,68	5,16	16,45	NL	-	NP	48,00	0,00	A3/A2-4		GM-GC	178419.10	8246305.95	Arniqueira
51	29,20	1,430	0,07	7,90	0,58	11,04	20,72	67,67	41,60	28,37	13,23	68,10	8,00	A7	-	A7-5	177887.02	8246241.66	Arniqueira
52	21,60	1,620	0,00	10,50	3,09	6,58	8,99	81,34	NL	-	NP	83,90	8,00	A3/A4	-	CL	180111.96	8246188.17	Arniqueira
55	32,20	1,465	0,02	9,10	1,42	11,40	31,53	55,65	42,60	30,38	12,22	56,50	5,00	A7	-	CL	176792.48	8246095.79	Arniqueira
56	31,90	1,393	0,04	9,60	0,62	11,05	23,16	65,17	41,60	28,88	12,72	65,60	7,00	A7	A7-5	CL	177373.69	8246031.62	Arniqueira

Nº FURO	WOT (%)	γS (g/cm3)	EXP. (%)	CBR (%)	GRANULOMETRIA				LL (%)	LP (%)	IP (%)	PASSA PE. 200 (%)	IG	CLASSIFICAÇÃO			E	N	Local
					(% pedra)	(% areia grossa)	(% areia fina)	(% argila+silte)						HRB/Grupo	HRB/Subgrupo	SUCS			
58	24,20	1,461	0,02	8,80	0,99	3,75	13,90	81,37	30,60	22,02	8,58	82,20	8,00	A4	-	ML-CL	179859.70	8245996.60	Arniqueira
60	28,20	1,320	0,07	12,40	4,08	16,94	40,49	38,48	NL	-	NP	40,10	1,00	A3/A4	-	SM-CL	176336.72	8245888.51	Arniqueira
61	25,70	1,506	0,06	11,09	3,39	14,62	42,38	39,61	NL	-	NP	41,00	6,00	A4	-	CL	177033.29	8245841.38	Arniqueira
63	18,10	2,054	0,02	34,60	40,88	15,90	27,59	15,63	NL	-	NP	26,40	0,00	A3/A2-4	-	GC-SM	175982.11	8245745.11	Arniqueira
65	15,60	1,700	0,13	9,10	38,72	30,55	17,16	13,57	NL	-	NP	22,10	0,00	A3/A2-4	-	GC-SM	178680.72	8245732.49	Arniqueira
66	32,30	1,384	0,05	15,40	2,40	20,67	35,48	41,44	38,60	25,83	12,77	42,50	2,00	A6	-	CL	177233.12	8245630.95	Arniqueira
67	18,70	1,767	0,16	5,40	2,95	7,75	28,68	60,62	NL	-	NP	62,50	5,00	A4	-	ML	176231.49	8245598.73	Arniqueira
68	31,10	1,395	0,04	10,00	1,92	14,46	32,36	51,26	40,90	29,74	11,16	52,30	4,00	A6	-	CL	179163.98	8245597.56	Arniqueira
84	26,80	1,375	0,13	9,10	0,28	4,52	9,32	85,88	NL	-	NP	86,10	8,00	A4	-	CL	177053.09	8245210.13	Arniqueira
85	30,90	1,340	0,63	8,10	67,59	19,90	3,11	9,41	NL	-	NP	29,00	0,00	A3	-	SM	180684.97	8245203.99	Arniqueira
86	26,30	1,668	0,06	8,80	46,21	5,44	6,61	41,74	44,30	30,84	13,46	77,60	2,00	A2-7	-	GC-SC	175848.34	8245194.07	Arniqueira
87	17,10	1,690	0,07	19,80	44,47	7,08	6,03	42,43	41,80	28,57	13,23	76,40	2,00	A2-7	-	GC-SC	178468.58	8245188.36	Arniqueira
91	32,20	0,020	1,38	9,60	0,91	14,43	26,18	58,49	43,80	27,68	16,12	59,00	8,00	A7	A7-5	CL	175243.27	8245090.44	Arniqueira
92	11,00	0,610	1,73	1,70	3,56	3,61	3,38	89,45	NL	-	NP	92,80	8,00	A4	-	ML	176170.57	8245076.90	Arniqueira
93	20,80	0,680	1,67	2,40	4,39	1,81	2,09	91,71	NL	-	NP	95,90	8,00	A4	-	ML	177429.22	8245074.84	Arniqueira
94	24,30	1,528	0,16	10,30	2,21	3,41	3,20	91,17	43,00	27,76	15,24	93,20	11,00	A7	A7-5	CL	177781.34	8245046.45	Arniqueira
95	26,20	1,498	0,52	16,50	61,86	7,28	4,81	26,04	47,50	32,56	14,94	68,30	1,00	A2-7	-	GC-SC	178839.73	8245039.31	Arniqueira
96	22,80	1,648	0,05	9,10	39,97	31,54	17,71	10,77	NL	-	NP	17,90	0,00	A3/A2-4	-	GM-SM	178117.23	8244982.77	Arniqueira
98	13,90	1,680	0,55	2,30	5,89	2,06	3,20	88,85	NL	-	NP	94,40	8,00	A4	-	ML	176345.99	8244925.38	Arniqueira
101	22,00	1,660	0,00	9,10	0,06	2,62	14,72	82,60	40,40	25,56	14,84	82,60	10,00	A6	-	CL	177783.31	8244860.84	Arniqueira
102	25,60	1,510	0,02	12,20	2,18	18,89	33,65	45,27	NL	-	NP	46,30	2,00	A4	-	CL	175346.11	8244824.35	Arniqueira
103	15,70	2,033	0,02	33,70	49,76	16,87	11,50	21,87	35,60	25,90	9,70	43,50	0,00	A2	A2-4	GC-SM	175991.97	8244822.40	Arniqueira

Nº FURO	WOT (%)	γS (g/cm³)	EXP. (%)	CBR (%)	GRANULOMETRIA				LL (%)	LP (%)	IP (%)	PASSA PE. 200 (%)	IG	CLASSIFICAÇÃO			E	N	Local
					(% pedra)	(% areia grossa)	(% areia fina)	(% argila+silte)						HRB/Grupo	HRB/Subgrupo	SUCS			
104	14,10	1,725	1,26	2,70	15,22	2,23	6,14	76,42	NL	-	NP	90,10	8,00	A4	-	ML	176493.13	8244806.31	Arniqueira
107	32,00	1,457	0,04	10,60	1,71	12,04	35,87	50,37	41,60	30,31	11,49	51,30	4,00	A6/A7	-	CL	179062.55	8244752.72	Arniqueira
108	33,00	1,365	0,00	13,60	1,64	17,35	24,60	56,41	42,00	28,72	13,28	57,30	6,00	A7	A7-5	CL	178581.07	8244727.13	Arniqueira
109	16,20	1,770	0,00	17,00	3,46	8,60	9,71	78,24	NL	-	NP	81,00	8,00	A4	-	GM-SM	176720.77	8244721.79	Arniqueira
111	12,30	1,875	0,00	5,40	50,01	18,61	6,00	25,37	NL	-	NP	50,80	0,00	A2	A2-4	SM	177231.73	8244710.97	Arniqueira
113	29,40	1,395	0,09	8,20	2,30	24,91	36,91	35,88	NL	-	NP	36,70	0,00	A4	-	CL	175631.86	8244682.54	Arniqueira
115	20,80	1,655	0,59	2,10	5,40	4,60	3,43	86,57	NL	-	NP	91,50	8,00	A4	-	ML	178303.78	8244648.52	Arniqueira
116	12,20	1,760	0,61	1,50	32,39	2,55	1,39	63,67	43,00	29,68	13,32	94,20	7,00	A7	-	CL	177746.70	8244618.97	Arniqueira
117	18,00	1,750	0,38	9,20	33,09	3,36	18,76	44,79	27,40	17,85	9,55	66,90	2,00	A4		GC-SC	176325.80	8244562.60	Arniqueira
118	17,70	1,825	0,14	37,20	68,21	13,23	2,12	16,45	NL	-	NP	51,70	0,00	A3/A2-4	-	GM-SM	178796.97	8244505.45	Arniqueira
119	19,80	1,785	0,48	7,00	11,09	26,29	14,94	47,68	NL	-	NP	53,60	3,00	A4	-	SM	177113.11	8244464.45	Arniqueira
122	33,00	1,510	0,03	13,30	10,05	4,96	38,74	46,25	30,60	22,98	7,62	51,40	2,00	A4	-	CL	176044.96	8244434.08	Arniqueira
123	9,60	1,820	0,44	6,20	26,46	9,27	8,16	56,11	30,80	19,72	11,08	76,30	5,00	A6	-	CL	177448.58	8244417.96	Arniqueira
124	25,00	1,435	0,00	12,40	1,98	17,69	37,07	43,26	NL	-	NP	44,10	2,00	A4	-	CL	179351.95	8244409.83	Arniqueira
125	19,00	1,795	0,02	23,20	52,81	9,72	6,49	30,99	NL	-	NP	65,70	0,00	A2	A2-4	GM-SM	180913.11	8244408.77	Arniqueira
126	17,00	1,590	0,31	3,80	6,41	11,45	24,73	57,41	NL	NP	NP	61,30	4,00	A4	-	ML	178120.78	8244405.32	Arniqueira
128	12,20	1,935	0,00	6,90	30,36	6,74	7,59	55,31	NL	NP	NP	79,40	4,00	A4	-	ML	176508.91	8244384.24	Arniqueira
129	30,00	1,317	0,03	16,00	0,44	5,25	11,55	82,77	27,70	18,62	9,08	83,10	8,00	A4	-	CL	175706.12	8244346.82	Arniqueira
131	26,00	1,443	0,00	17,00	33,40	12,28	10,78	43,54	NL	NP	NP	65,40	2,00	A2-4/A4	-	GM-SM	178662.65	8244229.37	Arniqueira
132	21,40	1,675	0,62	1,50	7,37	2,29	1,90	88,44	35,70	27,00	8,70	95,50	8,00	A4	-	ML	177123.78	8244202.07	Arniqueira
134	18,80	1,605	0,03	2,90	7,00	4,62	5,67	82,70	46,80	27,46	19,34	88,90	13,00	A7	-	CL	177988.50	8244175.46	Arniqueira

Nº FURO	WOT (%)	γS (g/cm3)	EXP. (%)	CBR (%)	GRANULOMETRIA				LL (%)	LP (%)	IP (%)	PASSA PE. 200 (%)	IG	CLASSIFICAÇÃO			E	N	Local
					(% pedra)	(% areia grossa)	(% areia fina)	(% argila+silte)						HRB/Grupo	HRB/Subgrupo	SUCS			
135	17,20	1,681	0,04	24,00	43,48	12,74	21,29	22,49	NL	NP	NP	39,80	0,00	A2	A2-4	GM-SM	179600.88	8244173.78	Arniqueira
137	17,80	1,695	0,96	3,70	3,61	12,87	9,61	73,91	NL	NP	NP	76,70	8,00	A4	-	ML	179082.96	8244125.14	Arniqueira
138	13,00	1,704	0,06	18,70	37,30	9,96	19,42	33,31	NL	NP	NP	53,10	0,00	A2	A2-4	GM-SM	180212.10	8244107.77	Arniqueira
139	29,60	1,432	0,02	11,30	30,53	13,05	11,44	44,97	42,70	32,60	10,10	64,70	2,00	A5		SC	176743.39	8244074.84	Arniqueira
141	21,60	1,667	0,00	21,30	51,51	10,22	8,78	29,49	38,80	29,50	9,30	60,80	0,00	A2	A2-4	GC-SC	178542.33	8243982.86	Arniqueira
144	31,80	1,519	0,78	7,00	1,64	17,43	38,51	42,43	NL	NP	NP	43,10	1,00	A4	-	SM	179635.72	8243938.23	Arniqueira
146	15,80	1,607	0,08	4,10	3,35	10,09	29,16	57,40	NL	NP	NP	59,40	4,00	A4	-	ML	177468.49	8243913.04	Arniqueira
147	15,60	1,750	0,00	26,50	38,12	15,26	13,76	32,86	31,00	18,68	12,32	53,10	0,00	A2	A2-6	GC-SC	177992.74	8243856.70	Arniqueira
149	22,20	1,466	0,00	13,50	14,34	19,87	29,76	36,03	NL	NP	NP	42,10	0,00	A3/A4	-	SM	176378.42	8243830.69	Arniqueira
150	19,50	1,671	0,89	3,50	3,60	10,62	9,24	76,54	NL	NP	NP	79,40	8,00	A4	-	ML	179249.44	8243824.92	Arniqueira
152	13,00	1,785	0,31	10,30	6,66	3,31	11,59	78,44	NL	NP	NP	84,00	8,00	A4	-	ML	177090.18	8243677.63	Arniqueira
153	25,40	1,518	0,54	8,30	42,89	28,45	1384,00	14,82	NL	MP	NP	25,90	0,00	A2	A2-4	SM	178319.11	8243678.30	Arniqueira
155	29,40	1,429	0,34	10,90	1,00	13,70	29,53	55,77	NL	NP	NP	56,30	4,00	A4	-	CL	179439.89	8243662.11	Arniqueira
157	19,20	1,663	1,29	4,30	17,46	8,17	6,95	67,42	NL	NP	NP	81,70	6,00	A4	-	ML	179722.88	8243651.66	Arniqueira
159	15,20	2,132	0,02	37,70	45,24	6,99	19,04	28,73	34,90	22,98	11,92	52,50	0,00	A2	A2-6	GC-SC	178636.76	8243611.37	Arniqueira
160	12,70	2,155	0,00	10,00	53,02	5,49	21,37	20,12	NL	NP	NP	42,80	0,00	A2	A2-4	GM-SM	177353.03	8243605.88	Arniqueira
161	17,90	1,640	0,07	10,80	4,28	17,97	14,86	62,89	NL	NP	NP	65,70	6,00	A4	-	ML	176609.36	8243574.00	Arniqueira
162	23,40	1,489	0,10	10,10	3,48	18,99	14,88	62,64	NL	NP	NP	64,90	6,00	A4	-	CL	176249.97	8243572.56	Arniqueira
163	11,30	1,880	0,19	13,30	2,41	2,54	2,72	92,34	NL	NP	NP	94,60	8,00	A4	-	SM	177968.74	8243465.67	Arniqueira
165	12,20	1,765	0,07	12,50	28,81	6,60	24,65	39,95	38,90	23,95	14,95	56,10	2,00	A6	-	CL	176898.02	8243432.67	Arniqueira

Nº FURO	WOT	γS	EXP.	CBR		GRANULOMETRIA			LL (%)	LP (%)	IP (%)	PASSA PE.	IG		CLASSIFICAÇÃO		E	N	Local
	(%)	(g/cm3)	(%)	(%)	(% pedra)	(% areia grossa)	(% areia fina)	(% argila+silte)				200 (%)		HRB/Grupo	HRB/Subgrupo	SUCS			
167	19,40	1,735	0,04	14,70	42,34	17,64	7,22	32,81	37,80	29,02	8,78	56,90	0,00	A2	A2-4	GC-SC	178574.88	8243399.51	Arniqueira
168	17,80	1,728	0,04	23,90	10,16	9,70	27,44	52,69	NL	NP	NP	58,70	4,00	A4	-	GM-SM	177556.54	8243397.79	Arniqueira
170	16,30	1,561	0,37	7,60	10,13	11,68	21,50	56,69	31,60	22,76	8,84	63,10	4,00	A4	-	CL	179157.56	8243376.57	Arniqueira
171	12,60	1,900	0,00	40,80	60,35	15,91	5,28	18,46	28,50	19,08	9,42	46,60	0,00	A2	A2-4	GC-SC	176401.52	8243350.48	Arniqueira
173	17,60	1,716	0,87	2,90	15,82	9,92	29,26	45,00	NL	NP	NP	53,50	2,00	A4	-	SM	178853.97	8243305.52	Arniqueira
175	15,70	1,797	0,07	4,80	0,89	24,29	18,76	56,06	NL	NP	NP	56,60	4,00	A4	-	ML	177123.38	8243295.48	Arniqueira
177	18,50	1,640	0,08	4,80	4,21	22,63	12,98	60,18	NL	NP	NP	62,80	5,00	A4	-	ML	177900.80	8243243.91	Arniqueira
179	19,50	1,622	0,87	0,80	1,24	2,56	2,12	94,08	NL	NP	NP	95,30	8,00	A4	-	ML	178505.85	8243170.24	Arniqueira
181	16,00	1,815	0,05	9,80	32,25	8,10	16,73	42,91	NL	NP	NP	63,30	2,00	A4	-	GM-SM	177469.09	8243128.39	Arniqueira
183	22,30	1,640	0,05	14,50	38,74	5,59	15,91	39,77	NL	NP	NP	64,90	1,00	A4	-	GM-SM	177230.59	8243033.37	Arniqueira
184	23,30	1,518	1,21	4,60	0,11	2,40	8,88	88,60	45,50	26,88	18,62	88,70	13,00	A7	-	CL	179366.10	8243000.57	Arniqueira
185	20,00	1,594	0,30	2,00	1,10	1,29	1,64	95,97	NL	NP	NP	97,00	8,00	A4	-	ML	179030.98	8242977.95	Arniqueira
187	20,30	1,483	0,59	3,40	3,88	16,23	10,75	69,14	NL	NP	NP	71,90	7,00	A4	-	ML	177988.31	8242882.58	Arniqueira
190	21,30	1,524	0,00	15,50	0,88	5,41	18,75	74,97	28,50	19,98	8,52	75,60	8,00	A4	-	CL	178719.13	8242808.89	Arniqueira
191	22,00	1,578	1,21	5,80	0,10	1,70	6,93	91,26	47,00	28,18	18,82	91,40	13,00	A7	-	CL	178238.93	8242764.10	Arniqueira
192	11,50	1,877	0,00	4,80	28,07	7,25	43,07	21,61	NL	NP	NP	30,00	0,00	A2	A2-4	GM-SM	177326.60	8242759.79	Arniqueira
193	21,60	1,543	0,02	14,60	20,22	12,59	7,46	59,73	39,50	27,01	12,49	74,90	6,00	A6	-	GC-CL	179389.58	8242719.03	Arniqueira
194	12,00	1,739	0,06	11,80	9,24	8,98	25,44	56,34	NL	NP	NP	62,10	4,00	A4	-	ML	177644.27	8242638.40	Arniqueira
197	28,80	1,609	0,49	7,10	43,16	6,99	5,57	44,27	NL	NP	NP	77,90	2,00	A2-4/A4	-	GM-SM	177825.51	8242479.51	Arniqueira
198	16,10	1,660	0,42	6,10	17,69	8,66	10,70	62,94	38,20	29,38	8,82	76,50	6,00	A4	-	CL	178238.93	8242471.46	Arniqueira
199	11,80	1,745	0,00	14,90	4,94	12,68	38,00	44,38	NL	NP	NP	46,70	2,00	A4	-	ML	177434.90	8242454.67	Arniqueira
200	17,40	1,779	0,09	24,20	59,77	8,42	4,36	27,45	37,50	25,54	11,96	68,20	0,00	A2	A2-6		179969.44	8243913.46	Arniqueira

Com base na classificação de Casagrande (Tabela 14), pode-se dizer que os solos locais são classificados como solos finos e grossos.

Para a classe de solos finos, é possível inferir que os solos se encontram com as seguintes características (mapa 15 – Anexo I - Volume V):

- Argilas inorgânicas de baixa a média plasticidade CL;
- Turfas e outros solos com muita matéria orgânica Pt.
- Já para a classe de solos grossos, na qual 50% da fração ficou retida na peneira de nº4, pode-se inferir que os solos se encontram com as seguintes características:
- Areias argilosas e misturas de areia e silte, mal graduadas SM;
- Seixos com silte e misturas seixo-areia, mal graduadas GM;
- Seixos com argila e misturas seixo-areia-argila, mal graduadas GC.

Segundo a classificação de Casagrande, o limite de liquidez (LL) apresentado é da ordem de 22% a 47%, enquanto que o limite de plasticidade (LP) é da ordem de 15% a 33%, tendo-se, portanto, um índice de plasticidade (IP) médio da ordem de 13%.

Tabela 14: Classificação geotécnica dos solos Universal de Casagrande Simplificada. Em destaque a classificação dos solos presentes na área de estudo (MACIEL FILHO, 1997)

SOLOS GROSSOS	Seixos 50% ou mais da fração grossa é retida na peneira nº 4	Limpos	GW	Seixos e misturas de areia-seixo, bem graduados, com pouco ou nenhum fino.
			GP	Seixos e misturas areia-seixo, mal graduados com 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 Mais de 50% da fração grossa passa na peneira nº 4 e é retida na peneira 200	Limpa	SW	Areias e areia com seixo, bem graduado, com pouco ou nenhum fino.
			SP	Areias e areias com seixo, mal graduadas, com 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	Silte e Argilas Com limite de liquidez menor ou igual a 50%	ML	Siltes 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	Siltes orgânicos e sua mistura com argilas de baixa plasticidade.	
	Silte e Argilas Com limite de liquidez maior que 50%	MH	Siltes inorgânicos, areias finas ou siltes micáceos ou diatomáceos.	
		OH	Argilas orgânicas de média a alta plasticidade.	
		CH	Argilas inorgânicas de alta plasticidade, argilas gordas.	
SOLOS COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA			Pt	Turfas e outros solos com muita matéria orgânica.

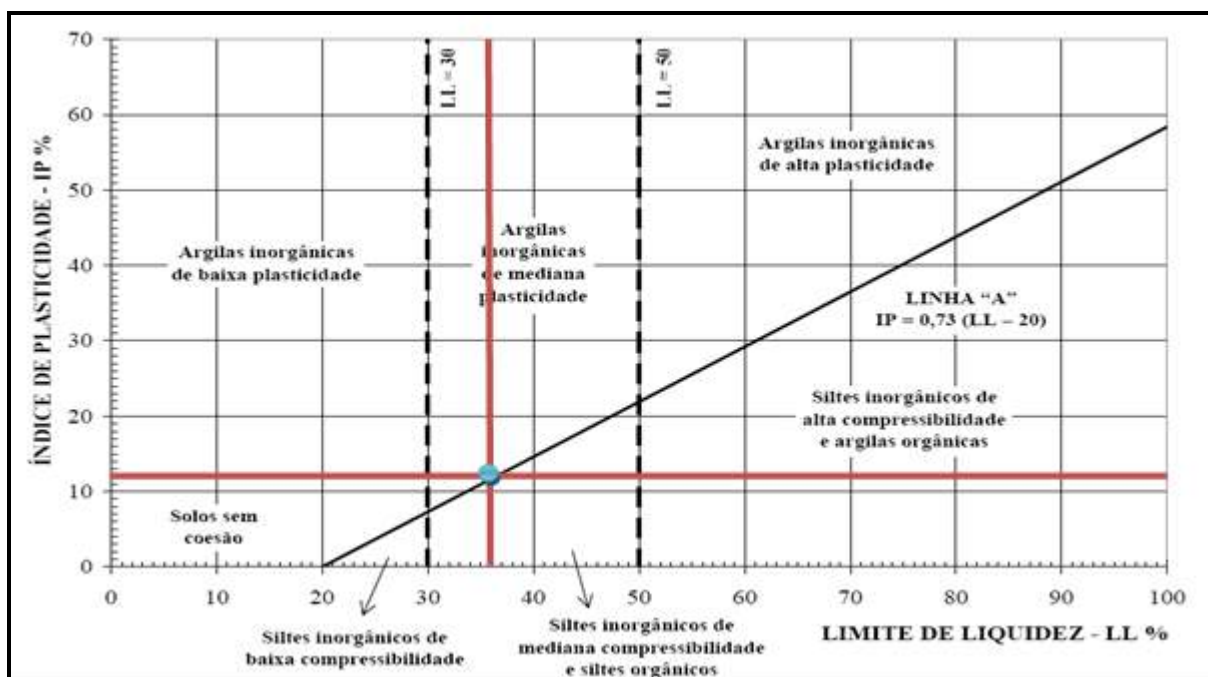


Figura 35: Plasticidade proposto Arthur Casagrande

Ainda é possível verificar que o peso específico seco (γ_s) possui valores variando da ordem de 0,610g/cm³ a 2,155g/cm³, possuindo um CBR médio da ordem de 9,6%. Segundo a classificação da American Association of State Highway and Transportation Officials -AASHTO, os solos da área de estudo classificam-se em seis grupos: A-2, A-3, A-4, A-5, A-6 e A-7.

Nesta classificação os solos são reunidos em grupos e subgrupos. Os "solos granulares" compreendem os grupos A-1; A-2, A-3 e os "solos finos" os grupos A-4, A-5, A-6 e A-7. Assim, os resultados dos ensaios de granulometria mostram que os solos da área de estudo encontram-se classificados no grupo dos solos granulares e finos.

Na Tabela 15 a Tabela 18 encontram-se os resultados dos ensaios de infiltração pelo método de anéis concêntricos da área de estudo.

Tabela 15: Ensaio de infiltração em superfície - anéis concêntricos.

Data do ensaio: 23/01/2011						
Operador: Engº Agrimensor Arlindo						
Classe de Solo: Latossolo Vermelho - Amarelo						
Coordenada: 179734,1003 / 8245712,9227						
Local: Setor Habitacional Arniqueira						
I (mm)	t ₀ (min)	h ₀ (mm)	t _f (min)	h _f (mm)	U	K (m/s)
30	0,00	115	20	25	0,00001667	3,05x10-5

Tabela 16: Ensaio de infiltração em superfície - anéis concêntricos.

Data do ensaio: 23/01/2011						
Operador: Engº Civil Alexandre						
Classe de Solo: Latossolo Vermelho						

Coordenada: 178919,9047 / 8243064,1706						
Local: Setor Habitacional Arniqueira						
I (mm)	t ₀ (min)	h ₀ (mm)	t _f (min)	h _f (mm)	U	K (m/s)
25	0,00	130	20	20	0,00001667	8,69x10 ⁻⁵

Tabela 17: Ensaio de infiltração em superfície - anéis concêntricos.

Data do ensaio: 23/01/2011						
Operador: Engº Ambiental Giulliano Conde						
Classe de Solo: Cambissolo						
Coordenada: 177380,4579 / 8244467,4935						
Local: Setor Habitacional Arniqueira						
I (mm)	t ₀ (min)	h ₀ (mm)	t _f (min)	h _f (mm)	U	K (m/s)
30	0,00	143	15	133	0,00001667	2,41 x10 ⁻⁶

Tabela 18: Ensaio de infiltração em superfície - anéis concêntricos.

Data do ensaio: 23/01/2011						
Operador: Engº Ambiental Giulliano Conde						
Classe de Solo: Cambissolo						
Coordenada: 176369,7591 / 8244936,0777						
Local: Setor Habitacional Arniqueira						
I (mm)	t ₀ (min)	h ₀ (mm)	t _f (min)	h _f (mm)	U	K (m/s)
30	0,00	152	15	148	0,00001667	8,89x10 ⁻⁷

Os resultados obtidos indicam que as áreas avaliadas possuem permeabilidade que variam de baixa a alta. Nos pontos com alta permeabilidade, a elevada porosidade seria a responsável pelo alto valor encontrado. Já nos pontos com baixo valor de infiltração, o fato pode ser atribuído à deficiência de drenagem decorrente da compactação verificada no solo.

É importante ressaltar que a realização de apenas oito testes de infiltração não é suficiente para estimar com precisão a taxa de infiltração da área de estudo, pois a mesma pode apresentar diferença na textura do solo, na densidade e também na presença de fendas, rachaduras e canais biológicos originados por raízes decompostas da vegetação. Dessa forma, seria necessária a realização de vários testes na área para poder se ter um valor de infiltração mais representativo.

Em relação às sondagens a percussão na área de estudo, os pontos investigados apresentaram as seguintes características:

- SPT 01 da ordem 04 a 55 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila vermelha, com material orgânico a um silte arenoso amarelo claro muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 0,65m.
- SPT 08 da ordem 01 a 51 golpes, o que permite classificar o terreno como uma turfa ou solo orgânico a um silte cinza claro muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 0,50m.

- SPT 09 da ordem 02 a 54 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila arenosa cinza com material orgânico a um pedregulho siltoso amarelo muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 1,28m.
- SPT 10 da ordem 03 a 48 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila cinza escura com material orgânico a um pedregulho siltoso variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 0,87m.
- SPT 11 da ordem 02 a 52 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila vermelha com material orgânico a um silte amarelo muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 2,50m.
- SPT 12 da ordem 02 a 53 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila amarela escura com material orgânico a um pedregulho siltoso variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 0,30m.
- SPT 13 da ordem 02 a 51 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila preta com material orgânico a um pedregulho arenoso variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 0,38m.
- SPT 14 da ordem 02 a 52 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila preta com material orgânico a um silte arenoso variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 1,25m.
- SPT 15 da ordem 02 a 49 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila amarela escura com material orgânico a um pedregulho variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 0,55m.
- SPT 16 da ordem 04 a 50 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila marrom com material orgânico a um silte arenoso rosa escuro muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 1,26m.
- SPT 18 da ordem 29 a 51 golpes, o que permite classificar o terreno como um pedregulho amarelo escuro a um silte variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 19 da ordem 04 a 47 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila marrom com material orgânico a um pedregulho arenoso vermelho muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 20 da ordem 04 a 48 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila cinza escura com material orgânico a um silte variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 1,75m.
- SPT 21 da ordem 30 a 54 golpes, o que permite classificar o terreno como um pedregulho arenoso cinza a um silte roxo muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.

- SPT 22 solo impenetrável, o que permite classificar o terreno como uma areia siltosa grossa clara cinza a um pedregulho arenoso variegado impenetrável. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 23 da ordem 03 a 56 golpes, o que permite classificar o terreno como uma turfa ou solo orgânico a um pedregulho arenoso cinza claro muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 0,25m.
- SPT 24 da ordem 05 a 55 golpes, o que permite classificar o terreno como aterro composto de silte roxo a um silte roxo muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 26 da ordem 27 a 51 golpes, o que permite classificar o terreno como um silte cinza a um silte arenoso variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água foi identificado a uma profundidade de 0,45m.
- SPT 30 solo impenetrável, o que permite classificar o terreno com um pedregulho arenoso cinza escuro a um pedregulho arenoso vermelho impenetrável. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 31 da ordem 04 a 42 golpes, o que permite classificar o terreno como uma argila cinza escura com material orgânico a um silte variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 32 da ordem 29 a 50 golpes, o que permite classificar o terreno como um pedregulho arenoso amarelo escuro a um silte variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 34 da ordem 22 a 44 golpes permite classificar o terreno como um pedregulho arenoso amarelo escuro um silte variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 35 da ordem 02 a 57 golpes, o que permite classificar o terreno como um pedregulho arenoso cinza escuro a um pedregulho siltoso roxo muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.
- SPT 36 da ordem 09 a 43 golpes, o que permite classificar o terreno como um pedregulho arenoso vermelho a um silte variegado muito compacto. Neste ponto o nível d'água não foi identificado.

Durante as sondagens a percussão – SPT detectou-se a presença de turfa, material definido geotecnicaamente como solo mole de cor preta, rico em matéria orgânica e água. Tal material foi identificado no SPT 08 e costuma ser encontrado em regiões de terreno bastante encharcado. É mole, altamente compressível e forma nesses pontos da área em estudo depósitos de até 1,0m de espessura. Ressalta-se, entretanto, que à medida que se aumentou a profundidade investigada do solo, maior foi a sua resistência, indicando melhor capacidade de suporte, sendo possível a concepção de obras de infraestrutura.

Foi detectada a presença do nível d'água nos SPTs 01, 08, 09, 10, 11,12,13, 14, 15, 16, 20, 23 e 26. As camadas de solo com características de argila vermelha, marrom, cinza escuro, preta, com material orgânico juntamente com as camadas de turfa, ocasionam dificuldades para instalação de obras viárias e edificações, merecendo estudos detalhados e específicos.

No que se refere ao nível d'água, por estar situada em pequenas profundidades, tornam-se necessários cuidados especiais com as instalações sanitárias, aproveitamento da água subterrânea, locação de áreas especiais para deposição do lixo, visando evitar maior degradação das águas subterrâneas. Com base nos resultados obtidos nos laudos de sondagens percussão - SPT realizado na área de estudo os solos apresentam-se nas primeiras camadas investigadas, com características de baixa resistência a carga.

No tocante à implantação de infraestruturas, os solos da área de estudo apresentam as seguintes características geotécnicas:

- São solos que apresentam valores de fundação de excelente a insatisfatório;
- Compressibilidade e expansão que varia de quase inexistentes a praticamente impermeável;
- Características de drenagem que variam de excelente a praticamente impermeável;
- Boa capacidade de suporte e carga do terreno, com exceção apenas nas camadas superficiais;
- Solos com características granulometria e valores variando de mal a bem graduado.

Portanto, devem - ser minuciosamente estudados na fase de implantação das infraestruturas, os seguintes aspectos:

- Ocorrência de solos orgânicos (turfas) e ou moles;
- Presença do nível d'água aflorante em épocas de chuva;
- Colapsividade e formação de processos erosivos;
- Recalque das fundações por adensamento devido à presença de solos moles;
- Baixa capacidade de suporte e carga do terreno;
- Danificação sistemática dos pavimentos viários;
- Rupturas das redes subterrâneas por recalques diferenciais ou expansão e contração do solo;
- Maior acuidade nos projetos de implantação das redes de águas pluviais;
- Desativação das fossas sépticas a fim de extinguir a contaminação do lençol freático e posteriormente, problemas de colmatação e colapso no solo.

Em suma, com base nos resultados dos ensaios aqui apresentados, pode-se afirmar que o local onde se pretende implantar as infraestruturas para adequação do Setor Habitacional Arniqueira possui características geotécnicas, que se devidamente observadas, não apresentariam maiores restrições de uso, desde que seguidas às recomendações elencadas neste EIA.

4.1.6. **HIDROGEOLOGIA**

O conhecimento da direção do fluxo da água subterrânea na área da ocupação dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 será de fundamental importância para a avaliação do potencial à contaminação atual e à futura dos corpos hídricos da região.

Hidrogeologia Regional

Como descrito, a hidrogeologia é a ciência que estuda o comportamento e movimentação do recurso água nas rochas do substrato geológico e no manto de intemperismo, composto por solos e demais sedimentos inconsolidados. É importante, então, discorrer sobre as características desses materiais geológicos e a forma, como os mesmos encontram-se dispostos na região em estudo, local onde se encontram inseridos os Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão - SHBS e áreas intersticiais do Setor de Mansões Park Way - SMPW - Trecho 3, empreendimento ora em avaliação.

No Distrito Federal os principais trabalhos de hidrogeologia em caráter regional foram: Barros (1987), Coimbra (1987), Barros (1994) e Campos e Freitas-Silva (1998). Estes são resumidamente descritos na Tabela 19 a seguir:

Tabela 19 - Lista de Trabalhos de Hidrogeologia em caráter regional.

Autor	Resumo
Barros (1987)	A partir do cadastro de aproximadamente novecentos poços tubulares profundos e rasos, o autor sugeriu que a vocação hidrogeológica do Distrito Federal é localmente restrita.
Coimbra (1987)	Estimou preliminarmente a disponibilidade hídrica do Distrito Federal, baseado em técnicas de balanço hídrico, tipo de método ainda amplamente utilizado em estudos locais e regionais efetuados no Distrito.
Barros (1994)	Apresentou uma caracterização e classificação dos principais sistemas aquíferos do Distrito Federal, identificando dois domínios, onde o fissural predomina sobre o intergranular.
Campos e Freitas-Silva (1998)	Classificaram o domínio intergranular para área do Distrito Federal em função dos aspectos geológicos, pedológicos, geomorfológicos, espessura saturada e condutividade hidráulica, resultando em quatro sistemas. Da mesma forma, os autores classificaram o Domínio Fraturado de acordo com a litologia dominante.

Fonte: Campos e Freitas-Silva (1998).

Em 1994, Barros apresentou a caracterização e classificação dos principais aquíferos do Distrito Federal, identificando dois domínios: o Fissural e o Intergranular. Campos e Freitas-Silva (1998) classificaram, então, o Intergranular do Distrito Federal em função dos aspectos geológicos, pedológicos, geomorfológicos, espessura saturada e condutividade hidráulica, resultando em quatro sistemas: P1, P2, P3 e P4. Eles classificaram também o Domínio Fraturado, considerando como principal critério a litologia dominante.

A fusão destes dois domínios resultou no Mapa Hidrogeológico do Distrito Federal. Desta forma, a análise da hidrogeologia aqui apresentada considerará, num primeiro momento, esses dois domínios como pacotes distintos para posteriormente proceder a uma avaliação conjunta de todos os aspectos hidrogeológicos relevantes.

Seguindo os trabalhos tidos como referência, o presente estudo divide os aquíferos da região em dois domínios: Intergranular e o Fissural. O Domínio Intergranular ou Poroso é identificado em rochas sedimentares ou em depósitos inconsolidados ou pouco consolidados. São caracterizados principalmente por sua homogeneidade dimensional e intensidade de cimentação.

No Distrito Federal o Domínio Intergranular é representado por sedimentos não consolidados, destacando as coberturas detrítico-lateríticas. Estas têm ampla distribuição na região, ocupando superfícies aplainadas com altitudes entre 900 e 1.500 metros. São caracterizadas, também, por serem compostas, principalmente por Latossolos Vermelhos, com estrutura granular, textura areno-argilosa e níveis ferruginosos, com predominância de óxidos e hidróxidos. Mostram perfis maduros e imaturos de espessura variada, com linhas de pedra e predominância de fragmentos angulosos de quartzo.

Estes aquíferos atuam como uma esponja, absorvendo parte das águas pluviais e armazenando-as temporariamente. Além de alimentar os aquíferos fraturados e protegê-los da poluição, o Domínio Poroso origina o surgimento de nascentes e regulariza a vazão de base das drenagens superficiais. O Domínio Poroso divide-se, no Distrito Federal, em quatro sistemas: P1, P2, P3 e P4.

O P1 é composto por Latossolos Vermelhos médios a arenosos, possui condutividade hidráulica, variando de 10^{-6} a 10^{-4} e espessuras médias maiores que 20 metros. Situa-se em áreas como a Chapada da Contagem, Brasília, entre outras. Apresentando-se preferencialmente por sobre as rochas do Grupo Paranoá (unidades Q3, R3 e S).

O P2 é composto por coberturas de Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso, com condutividade hidráulica variando entre 10^{-7} e 10^{-6} , diminuindo sensivelmente com o aumento da profundidade. Apresenta espessuras entre 10 e 20 metros, ocupando preferencialmente planos intermediários e rebordos. Em geral, este Sistema encontra-se associado às ardósias do Grupo Paranoá, às rochas do Grupo Canastra e ao Grupo Bambuí.

O P3 é formado por Nitossolos estruturados com condutividade hidráulica da ordem de 10^{-8} a 10^{-7} . Possui espessura média de 5,0 metros, podendo atingir até 10 metros, ocorre em áreas de chapadas rebaixadas e relaciona-se com rochas do Grupo Paranoá (PPC e R4).

Finalmente, o P4 é formado por Cambissolos e Neossolos Litólicos com condutividade hidráulica muito baixa. In situ, apresenta pequenas espessuras, em geral de 1,0 a 2,5 metros. Ocorre em relevos movimentados e escarpados, quase sempre com declividade alta. Relaciona-se litologicamente com rochas do Grupo Paranoá (A, R4 e PPC), Araxá e Canastra.

O Domínio Fissural ou Fraturado é constituído pelas rochas do substrato, onde predomina a permeabilidade secundária sobre a primária. A água é armazenada nos espaços gerados pelas falhas, fendas, fraturas, juntas, lineamentos, clivagens, xistosidades, entre outros. Alguns hidrogeólogos consideram ainda o subtipo Fissuro-Cárstico, domínio que ocorre exclusivamente em rochas susceptíveis à dissolução. Como no Distrito Federal, tais domínios têm alto índice de permeabilidade secundária, associados a descontinuidades. Optou-se, no presente trabalho, tratá-lo como integrante do Fraturado. As rochas que compõe o substrato rochoso do Distrito Federal pertencem à sequência neoproterozóica de margem passiva e uma de psamo-pelítica carbonatada depositada em ambiente marinho de plataforma epicontinental.

Geologicamente, este território é formado por litologias proterozóicas representadas pelos Grupos Paranoá, Canastra, Araxá e Bambuí. Estes grupos foram colocados em contato entre si por cavalgamentos, resultantes da atuação de esforços brasileiros da evolução da faixa Brasília. O Grupo Paranoá ocupa parte da porção centro norte da faixa Brasília, na sua zona externa e é

exposto desde a região de Cristalina-GO até o norte da cidade de Alto Paraíso de Goiás, apresenta-se de várias formas, podendo variar no grau de metamorfismo e tipos petrográficos.

Faria (1995) propôs uma estratigrafia integrada deste grupo associando os vários arranjos de suas litologias em locais diferentes, subdividindo o grupo em onze unidades denominadas pelas letras-código: SM (Conglomerado São Gabriel), R1 (Metarritmito Inferior), Q1 (Quartzito Fino), R2 (Metarritmito), Q2 (Quartzito Conglomerático), S (Metassilito), A (Ardósia), Q3 (Quartzito Médio), R3 (Metarritmito Arenoso), R4 (Metarritmito Argiloso) e PPC (Psamo-Pelito-Carbonatada).

As rochas pertencentes a esse grupo ocupam a maior parte do Distrito Federal, sendo que das onze unidades descritas por Faria (1995) foram mapeadas nesta região os seguintes subsistemas do Sistema Paranoá: S/A, A, R3/Q3, R4 e PPC (Figura 36). Já o Sistema Canastra apresenta dois subsistemas, sendo os Sistemas F e FQM e por fim, temos ainda compondo os aquíferos do Domínio Fraturado os Sistemas Bambuí e Araxá.

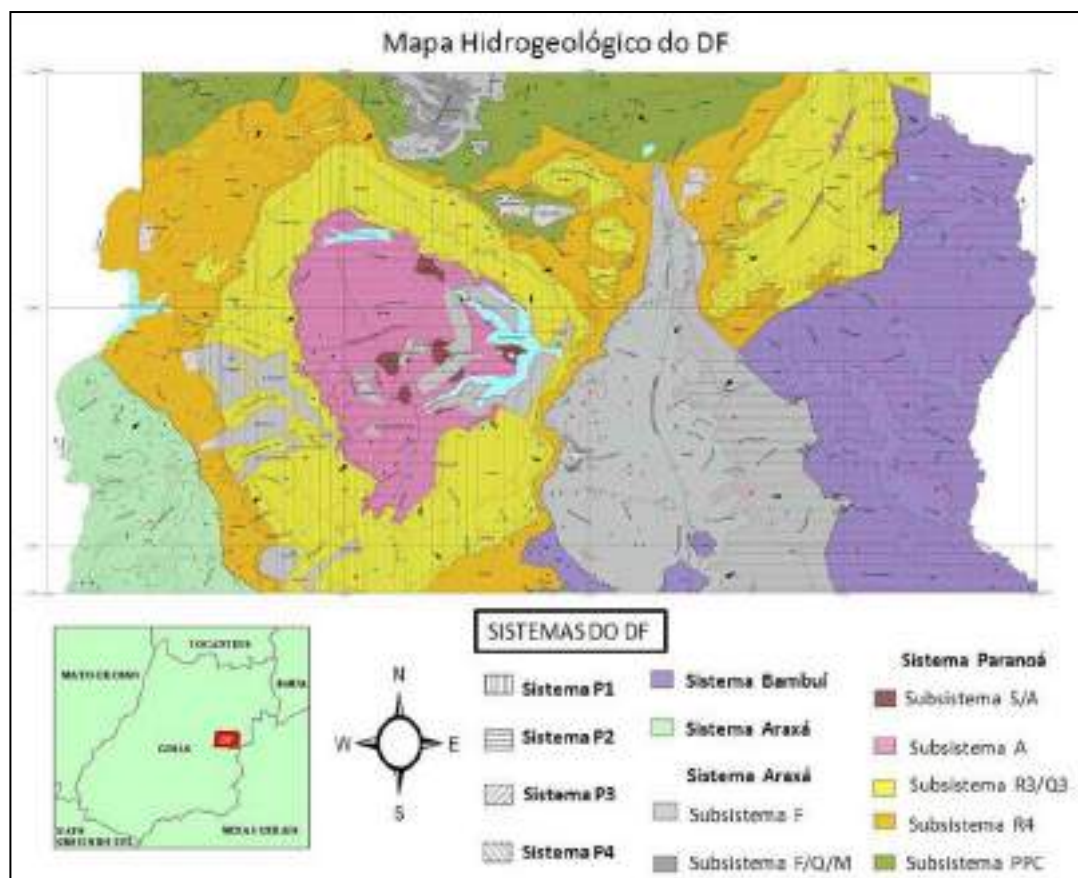


Figura 36 - Mapa Hidrogeológico do Distrito Federal proposto por Campos & Freitas-Silva (2000)

Hidrogeologia da Área de Influência Indireta – AII

São dois os tipos dos aquíferos subterrâneos existentes na Área de Influência Indireta: o das águas subsuperficiais rasas ou do Meio Poroso (lençóis freáticos), constituídos pelos solos de cobertura e pelas águas subterrâneas propriamente ditas/recursos hídricos mais profundos, denominados de aquífero do Domínio Fissural ou Fraturado. Para o Domínio Poroso da AII dos Setores Habitacionais

Arniqueira e Bernardo Sayão, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 foi identificado os sistemas P1, P2, P3 e P4 (Mapa 22 – Anexo I – Volume V).

Para o Domínio Fraturado da All dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 foi identificado apenas os Subsistemas A (Ardósia), R4 (Metarritmito Argiloso), S/A (Metassilito) e R3/Q3 (Quartzito/metarritmito) do Grupo Paranoá e Sistema Araxá (Mapa 22 Anexo – Anexo I - Volume V).

✓ **Domínio Poroso da Área de Influência Indireta – All.**

O Sistema P1 do Domínio Poroso é representado, predominantemente, por Latossolos de textura média a arenosa, em geral com perfis espessos e bem desenvolvidos, em condições de relevo plano a suave ondulado.

O Sistema P2 caracteriza-se por ser aquíferos intergranulares contínuos, livres e de grande distribuição lateral e com condutividade hidráulica média a baixa. Possui aproveitamento por poços escavados de profundidade maior que 15 metros e relevo suave de chapadas intermediárias, com importância hidrogeológica mediana. São representados por Latossolos Vermelhos argilosos.

O Sistema P3 é formado pelos Latossolos Vermelhos e parcialmente Cambissolos de textura argilosa, predominantemente gerados a partir da decomposição dos litotipos da Unidade R4 do Grupo Paranoá. Este sistema apresenta baixa condutividade hidráulica.

O Sistema P4 caracteriza-se por apresentar aquíferos intergranulares, descontínuos e livres. Sua condutividade hidráulica é considerada muito baixa. É composta por cambissolos rasos. A transmissividade é muito baixa e em certas regiões onde não há zona saturada no Domínio Poroso, próximo ao zero.

Está localizado em regiões com relevo movimentado, escavado em vales dissecados com formas de relevo convexo e côncavo e desníveis consideráveis, onde as declividades superiores a 10%. Em função das feições morfológicas, este sistema é muito sensível a processos erosivos, devendo ser monitorado em áreas em estágio inicial de ocupação. Apresentam importância hidrogeológica relativa muito pequena.

✓ **Domínio Fraturado da Área de Influência Indireta – All.**

O Subsistema R3/Q3 é explorado através de poços tubulares, com profundidades variáveis de 80 a 200 metros (em média de 150 metros). Em profundidades muito superiores, há uma tendência geral de acomodação dos Sistemas de Fissuramento em função da pressão litostática. A recarga destes aquíferos ocorre através das águas, armazenadas no Sistema Poroso P1 sobreposto, que por infiltração laminar, alcançam o topo das zonas com maior densidade de fraturas, ocupando o Sistema Fissural.

O Subsistema R4 apresenta média das vazões 6,14 m³/h. São aquíferos restritos lateralmente, descontínuos, livres e com condutividade hidráulica baixa. Importância hidrogeológica local pequena. Poços de até 100 metros.

O Subsistema A apresenta média das vazões 4,39 m³/h. São aquíferos descontínuos, com restrita extensão lateral, livres e condutividade hidráulica pequena. Importância hidrogeológica local muito pequena. Poços tubulares de até 150 metros. Reservas sujeitas a amplas variações sazonais.

O Subsistema S/A apresenta elevada importância hidrogeológica local, compondo o aquífero do Distrito Federal com maior vazão específica. As vazões médias são superiores a 12m³/h, tendo sido registradas vazões superiores a 40 m³/h.

O Sistema Araxá é composto essencialmente por Muscovita Xisto, rocha pertencente ao Grupo Araxá. Tem grande importância as camadas decamétricas de Quartzito Micáceo, também pertencentes ao Araxá, material que possui em afloramento aspecto bastante fissurado e foliado. As rochas do Araxá formam aquíferos fraturados, anisotrópicos, heterogêneos, descontínuos, livres, com baixa porosidade/permeabilidade primária e baixa condutividade hidráulica. A vazão média observada nos poços desta região é de 3,5 m³/h.

Hidrogeologia Local

Utilizando como referência, o Inventário Hidrogeológico do Distrito Federal/1998 foi identificado as seguintes classes do Domínio Poroso e Fraturado na AID dos Setores Habitacionais Arniqueira e Bernardo Sayão, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

Para o Domínio Poroso identificou-se os Sistema P1 e P2. Já para o Domínio Fraturados Subsistemas A e R3/Q3do Grupo Paranoá. O Mapa 21 no Anexo I do volume V, apresenta as classes hidrogeológica da AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

✓ **Domínio Poroso**

O Sistema P1 do Domínio Poroso é representado, predominantemente, por Latossolos de textura média a arenosa, em geral, com perfis espessos e bem desenvolvidos em condições de relevo plano a suave ondulado.

A região de distribuição do aquífero P1 apresenta pequenas taxas de declividade, sendo em geral 10%. Os aquíferos são do tipo intergranulares contínuos, livres, de grande extensão lateral, com importância hidrogeológica local elevada (importantes na manutenção da vazão das drenagens superficiais). No caso da AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3, a água subterrânea contida neste domínio pode ser aproveitada apenas para usos menos nobres, necessitando de certos cuidados, apenas para a preservação e mitigação dos impactos sobre a qualidade de filtros naturais e reservatórios temporários das águas que vão alimentar o Sistema Aquífero Fraturado.

O Sistema P2 da AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 está associado a rochas pelíticas, com o desenvolvimento de solos e saprólitos, com destacada alteração por intemperismo químico. Morfologicamente, está

posicionado sobre terreno suavemente ondulado em chapadas intermediárias, fato que também favorece a decomposição da rocha subjacente, originando uma espessa cobertura pedológica.

Os solos desse sistema na área de estudo são classificados como Latossolos Vermelho arenosos a siltosos, situados nas porções levemente planas do domínio geomorfológico das chapadas de dissecação intermediária. É comum nesse material a presença de agregados aproximadamente esféricos (“torrões”) que modificam as características dos solos, no que se refere a sua permeabilidade, fazendo deste um material com características de porosidade e condutividade hidráulica moderadas (parâmetros semelhantes aos de uma areia média).

O sistema aqui tratado é composto por aquíferos intergranulares, contínuos, livres, de grande distribuição lateral e com importância hidrogeológica local mediana. Pode-se salientar que a presença de couraças lateríticas porosas, comum nesse sistema aquífero, representa um importante fator para a recarga local. A condutividade hidráulica varia entre 10^{-5} e 10^{-6} m/s e apresenta elevada transmissividade.

✓ Domínio Fraturado

O Subsistema A está relacionado às áreas de ocorrência da Unidade Ardósia (A) do Grupo Paranoá que é o de maior ocorrência na área de estudo. Localmente, pode-se identificar ainda a presença de lentes de quartzitos (pequenas dimensões e rara ocorrência) e de veios de quartzo de segregação metamórfica (maior frequência). Este subsistema apresenta elevada densidade de fraturas, no entanto o caráter pelítico e a ductibilidade do material facilitam o processo de acomodação das estruturas abertas quando submetidas à elevada pressão litostática (CAMPOS & FREITAS-SILVA, 1998).

Em decorrência dessas características, este subsistema é o que fornece menores vazões médias do Sistema Aquífero Paranoá, da ordem de 4.000L/h, sendo alta a incidência de poços secos. Quando os poços construídos no domínio desse subsistema ultrapassam as lentes de composição quartzítica, as vazões podem ser incrementadas e atingirem a ordem de 10.000L/h, isso se dá em decorrência dessas lentes funcionarem como conectores dos Sistemas de Fraturas. As características construtivas dos poços associados a este subsistema mostram ampla seção de revestimentos, devido ao alto grau de intemperização das rochas nesse domínio.

A instalação de filtros e pré-filtros nessa situação é essencial, os quais atingem seções com espessuras maiores que 40 metros, sendo as águas destes poços extraídas entre 100 e 120 metros de profundidade. Esse subsistema é composto por aquíferos livres, descontínuos, com restrita extensão lateral, condutividade hidráulica pequena, alta anisotropia e importância hidrogeológica local muito restrita. A vocação hidrogeológica do Subsistema A é muito baixa, pois as ardósias apresentam comportamento dúctil (plástico) frente aos esforços tectônicos que atuaram na região, fraturando-se menos que as rochas competentes, como os quartzitos. Além disso, apresentam o fechamento das fraturas devido ao mesmo comportamento plástico frente à pressão litostática.

O Subsistema R3/Q3 do Domínio Fraturado caracteriza-se por ser considerado o melhor do Distrito Federal, com importância hidrogeológica muito alta, valores médios de vazão da ordem de 12m³/h, sendo que a média geral do DF é de 8m³/h. Outra característica extremamente relevante nesse domínio é que o mesmo encontra-se associado a uma incidência muito baixa de poços secos e alta

ocorrência de poços, com vazões maiores que 20.000L/h. A área de distribuição, deste subsistema, é um fator que amplia sua importância local, ocupando uma área de 25% do território do Distrito Federal, fator que aumenta a sua importância hidrogeológica local. A grande atividade hídrica, desse subsistema aquífero é materializada pela grande vazão de fontes, que representam seus exutórios e, além disso, apresentam água de excelente qualidade físico-química, com poços de até 150 -180 metros.

Regionalmente esse subsistema é associado às Unidades Metarritmito Arenoso e Quartzito Médio (e R3/Q3) do Grupo Paranoá. Na área de estudo é relacionado à Unidade Metarritmito Arenosa (R3) do Grupo Paranoá localizada na porção sudoeste. A inclusão de duas unidades litoestratigráficas em um único subsistema se deve à semelhança entre as características hidrogeológicas (parâmetros hidrodinâmicos, distribuição das vazões médias e aspectos construtivos dos poços) apresentadas pelos distintos tipos petrográficos.

O tipo litológico (quartzitos) inerente a este subsistema é caracterizado por apresentar comportamento rúptil, ocasionando descontinuidades por todo maciço rochoso e favorecendo a abertura do sistema de fraturas. Os perfis construtivos mostram que as perfurações que interceptam as duas unidades (R3 e Q3) proporcionam grande número de entradas d'água, com fraturas dispersas por toda seção perfurada. Este subsistema é composto por aquíferos descontínuos, com variável extensão lateral, livres ou confinados e características hidrodinâmicas muito anisotrópicas.

4.1.7. ÁREAS DEGRADADAS

Segundo o IBAMA (s. d.) *apud* EMBRAPA (2016) uma área degradada ocorre quando a flora ou a fauna local são destruídas, removidas ou expulsas, ou quando se perde, remove ou enterra a camada fértil do solo, ou ainda quando a qualidade e o regime hídricos sofrem uma alteração negativa. De forma geral a degradação ambiental ocorrerá quando houver perda das características físico-químicas e biológicas de uma área de forma a inviabilizar seu uso sustentável.

As áreas degradadas podem ocorrer devido à diversas pressões antrópicas ou naturais como processos naturais geológicos e/ou climáticos, exploração inadequada dos recursos naturais, atividade industriais e de construção civil, os quais geram regiões deterioradas que possuem uma desconformidade com as características de solo, relevo, hídrica e biológica naturais (EMBRAPA, 2016). Muchena (2016) ainda destaca que as fragilidades de áreas já propensas a sofrer alterações podem ser agravadas com o uso antrópico não-sustentável dessas áreas.

De acordo com Stocking e Murnaghan (2001) a associação entre sensibilidade e resiliência podem elucidar o grau de vulnerabilidade de uma determinada área à degradação. Sensibilidade é o grau de resposta de uma determinada área as forças naturais, ação humana ou uma combinação das duas. Alguns locais têm maior sensibilidade devido as suas características, como áreas com grandes declives, intensa pluviometria ou grande erodibilidade do solo. Outra causa é a intervenção humana, quando essa altera as condições naturais aumenta a sensibilidade. A resiliência é a capacidade de uma certa área reestabelecer a condição pré-alterada após sofrer tal alteração. Uma área com alta resiliência e baixa sensibilidade estará menos sujeita a degradação do que uma área com baixa resiliência e alta sensibilidade.

O processo de degradação pode ter seu começo de forma sutil de tal forma que sua identificação no início é uma tarefa difícil (SOUZA *et al.*, 2012). As áreas degradadas podem ocorrer nos solos ou nos cursos d'água.

Os processos associados a deterioração da qualidade dos solos podem afetar a camada fértil do solo, o crescimento e desenvolvimento das plantas são inviabilizados e a vegetação e a fauna são perdidas (SOUZA *et al.*, 2012). As áreas degradadas no solo podem ter como consequências a perda da capacidade produtiva dos solos, esgotamento e assoreamento dos cursos d'água, desmoronamento, êxodo rural, entre outras (EMBRAPA, 2016).

A degradação hídrica pode ocorrer de duas formas, por poluição difusa ou poluição pontual. As fontes pontuais são despejos em um ponto determinado do curso d'água. Já as fontes difusas correspondem aos resíduos que chegam em diversos pontos do curso d'água devido ao uso do solo na bacia. A degradação hídrica pode ter como consequência o aumento dos custos de produção (tratamento da água necessário), redução da fauna aquática, redução da quantidade de água disponível, redução da qualidade das águas e assoreamento dos córregos (EMBRAPA, 2016).

Para a conservação do solo e da água pode-se considerar as características físicas dos mesmos afim de se determinar qual uso e ocupação do solo para aquela área são mais adequados de maneira a preservar os recursos naturais (EMBRAPA, 2016).

❖ Metodologia

Na fase de elaboração inicial do diagnóstico de áreas degradadas e pontos de potencial erosivo optou-se pela utilização comum da metodologia descrita. Para se obter um estudo mais completo avaliou-se toda a poligonal de estudo, uma vez que os corpos d'água podem ser comuns a dois ou mais setores da poligonal estudada e existem áreas degradadas fora da área dos setores, mas pertencentes a poligonal de regularização.

De acordo com Kapalanga (2008) os métodos mais comuns para avaliação de áreas degradadas são: avaliações técnicas diretas, opiniões de usuários da área de estudo, observações e medidas campo, modelagem, estimativa de mudanças, e geoprocessamento. Para tais ela dividiu a aplicação dos métodos por níveis de regionalização, entre:

- Globais;
- Nacionais;
- Regionais;
- Locais.

❖ Metodologia Empregada na Área de Estudo

Para se realizar a avaliação de áreas degradadas locais pode-se utilizar os seguintes métodos: avaliações técnicas diretas, opiniões de usuários da área de estudo, observações e medidas de campo, modelagem e geoprocessamento (Kapalanga, 2008).

Para a elaboração desse estudo utilizou-se os métodos de geoprocessamento, por meio da observação de imagens aéreas do programa Google Earth Pro com uma vista aérea de 1 quilômetro, esta avaliação foi confirmada por meio das ortofotos do ano de 2015 disponíveis no

sítio eletrônico da SEGETH⁵ (<http://www.geoportal.segeth.df.gov.br/>) em uma escala 1:2500 no software ArcGIS 10.2.1. Foram consideradas apenas áreas maiores que 5000 m² para as áreas degradadas por solo exposto e 2500 m² para os potenciais pontos de assoreamento.

Após o levantamento por geoprocessamento fez-se observações de campo para confirmação dos dados obtidos no escritório e levantamento de novos dados *in loco*, tais como degradação por resíduos sólidos, por exemplo. Por meio dessas observações elaborou-se um relatório fotográfico com uma análise mais abrangente e também uma análise de cada ponto.

Apesar do critério de área para encontrar possíveis áreas por geoprocessamento, as áreas degradadas e assoreadas encontradas em campo foram levadas em conta, mesmo não atendendo a tal critério, visto que o objetivo do mesmo é apenas o auxílio na identificação, a parte mais importante é o reconhecimento em campo.

❖ Resultados

Por meio da metodologia empregada anteriormente foi possível a identificação de áreas degradadas por solo exposto, entretanto para o reconhecimento de áreas degradadas por outros fatores, tais como resíduos sólidos, águas contaminadas e erosão, foi necessário o reconhecimento de campo.

A partir das áreas identificadas com o uso de geoprocessamento, foi realizada uma visita de campo na data de 10 de outubro de 2016 (o ponto AD01 foi visitado no dia 11/10/2016), essa visita teve como finalidade a verificação/confirmação das áreas degradadas, é importante salientar que alguns pontos previamente mapeados encontravam-se inacessíveis devido à falta de vias ou ao estabelecimento de propriedades particulares as quais não permitiam o acesso. Por fim, em campo foram levantadas 15 áreas degradadas na poligonal de estudo com uma distribuição bastante heterogênea.

Dentre as 15 áreas degradadas encontradas no empreendimento, 12 delas possuíam solo exposto, 10 delas apresentavam resíduos sólidos dispostos de forma inadequada e 7 apresentavam áreas erodidas. A Figura 37 apresenta os pontos com áreas degradadas ao longo da poligonal de estudo.

⁵ SEGETH - Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação

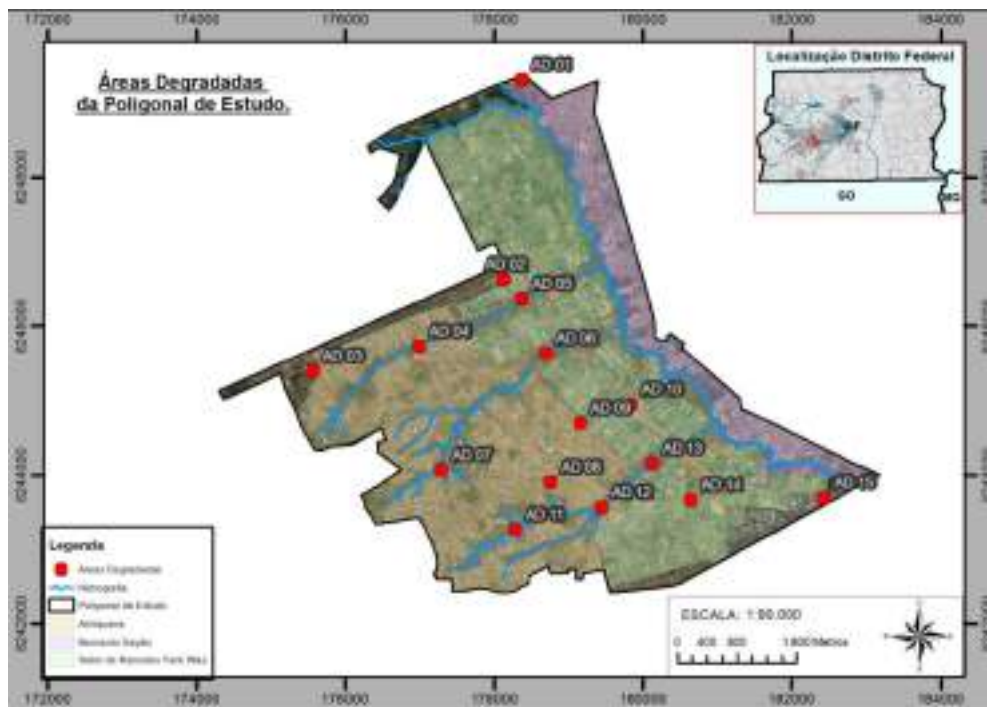


Figura 37 - Áreas Degradadas na Poligonal de Estudo

Fonte: Topocart, 2016.

A primeira área degradada (AD01) se encontra no início da poligonal, às margens da EPTG. O local apresenta uma grande área de solo exposto, além disso é possível ver a disposição de resíduos sólidos feita de forma incorreta. A Figura 38 e a Figura 39 ilustram essa degradação.



Figura 38 – (AD01) Solo Exposto

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E- 178372,8483/S- 8249321,021.

Data da foto: 11/10/2016 às 08h 49min.



Figura 39 – (AD01) Resíduos Sólidos

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E- 178372,8483 /S- 8249321,021.

Data da foto: 11/10/2016 às 08h 49 min.

No ponto AD02 encontrou-se diversos impactos sobre a área, cita-se uma grande área de solo exposto, provavelmente por este motivo encontra-se no local uma ravina, além de outros pequenos sulcos erosivos. É possível observar que nos locais de degradação de solo muitas dessas

descontinuidades no solo sendo preenchidas com resíduos sólidos, em um ponto foram encontrados resíduos sólidos eletrônicos (CDs). Essas degradações estão ilustradas da Figura 40 a Figura 43.



Figura 40 – (AD02) Resíduos Sólidos Domésticos e Erosão

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178135,8916 /S- 8246635,079.

Data da foto: 10/10/2016 às 09h 53 min.



Figura 41 – (AD02) Solo Exposto

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178135,8916 /S- 8246635,079.

Data da foto: 10/10/2016 às 09h 54 min.



Figura 42 – (AD02) Ravinamento

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178135,8916 /S- 8246635,079.

Data da foto: 10/10/2016 às 10h 05 min.



Figura 43 – (AD02) Resíduos Sólidos Eletrônicos

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178135,8916 /S- 8246635,079.

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 01 min.

Na área da AD03 é possível encontrar a maior disposição incorreta de resíduos sólidos na poligonal de estudo. No momento do registro fotográfico eram perceptíveis os movimentos de máquinas despejando resíduos no local. Outro ponto notável é o estabelecimento de famílias próximas ao local, é notável também de pessoas trabalhando em meio aos resíduos, sem EPIs. Os resíduos ali depositados possuem uma grande variedade de tipos, nas Figuras 44 a 48 estão ilustradas tais situações.



Figura 44 - (AD03) Resíduos Sólidos

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona
23S/E- 175568,4473 /S- 8245410,935.

Data da foto: 10/10/2016 às 10h 18 min.



Figura 45 - (AD 03) Despejo de Resíduos Sólidos

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona
23S/E- 175568,4473 /S- 8245410,935.

Data da foto: 10/10/2016 às 10h 20min.



Figura 46 - (AD03) Resíduos de Construção Civil

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona
23S/E- 175568,4473 /S- 8245410,935.

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 19 min.



Figura 47 - (AD03) Resíduos de Construção Civil

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona
23S/E- 175568,4473 /S- 8245410,935.

Data da foto: 10/10/2016 às 10h 19 min.



Figura 48 - (AD03) Catadores sem EPIs trabalhando com Resíduos Sólidos
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 175568,4473 /S- 8245410,935.
Data da foto: 10/10/2016 às 10h20 min.

No ponto AD04, localizado às margens do Córrego Vereda da Cruz, é possível encontrar uma grande quantidade de resíduos de construção civil (RCC), também podem ser encontrados pontos com solo exposto e grandes erosões nas duas margens do rio. Tais informações estão ilustradas entre a Figura 49 a Figura 51.



Figura 49 - (AD04) Resíduos de Construção Civil
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 176998,3033 /S- 8245734,832.
Data da foto: 10/10/2016 às 10h e 38 min.



Figura 50 – (AD04) Erosão às Margens do Córrego Vereda da Cruz
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
176998,3033 /S- 8245734,832.
Data da foto: 10/10/2016 às 10h 45 min.



Figura 51 – (AD04) Resíduos Sólidos
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
176998,3033 /S- 8245734,832.
Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 36 min.

No ponto AD05, também às margens do Córrego Vereda da Cruz, encontram-se RCCs, além de pontos com solo exposto e uma erosão à margem direita do rio a montante da ponte na DF - 079. Tais informações estão ilustradas na Figura 52 e a Figura 53.



Figura 52 – (AD05) Resíduos de Construção Civil
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178378,2156 /S- 8246380,798.
Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 16min.



Figura 53 – (AD05) Erosão às Margens do Córrego Vereda da Cruz
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178378,2156 /S- 8246380,798.
Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 05 min.

No ponto AD06, às margens do Córrego Arniqueira, encontram-se resíduos sólidos de fontes diversas, também se encontram pontos com solo exposto e erosões em ambas as margens do rio a montante da ponte na DF-079 (tendo como norte a cabeceira do córrego). Pode-se verificar da Figura 54 a Figura 56.



Figura 54 - (AD06) Erosão às Margens do Córrego Arniqueira
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178704,2138 /S- 8245643,667.
Data da foto: 10/10/2016 às 11h 23 min.



Figura 55 - (AD06) Erosão
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178704,2138 /S- 8245643,667.
Data da foto: 10/10/2016 às 11h 22 min.



Figura 56 - (AD 06) Erosão e Resíduos Sólidos às Margens do Córrego Arniqueira
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E- 178704,2138 /S- 8245643,667.
Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 27 min.

Próximo ao ponto AD07, é possível encontrar um local de despejo com um pequeno porte de resíduos de construção civil, os quais são feitos de forma inadequada. Ainda no mesmo ponto é possível encontrar resíduos sólidos eletrônicos às margens do córrego Arniqueira (Figura 57 a Figura 59).



Figura 57 - (AD 07) Resíduos de Construção Civil
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
177295,7597 /S- 8244070,405.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 16 min.



Figura 58 - (AD 07) Resíduos de Construção Civil
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
177295,7597 /S- 8244070,405.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 16 min.



Figura 59 - (AD07) Resíduos Sólidos Eletrônicos
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 177295,7597 /S- 8244070,405.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 14 min.

No ponto AD08 foi possível encontrar alguns pontos de solo exposto e alguns despejos de resíduos sólidos de construção civil, essa área apresentou um baixo grau de degradação como mostrado na Figura 60.



Figura 60 - (AD08) Resíduos de Construção Civil e Solo Exposto
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178768,0708 /S- 8243916,638.
Data da foto: 10/10/2016 às 17 h e 31 min.

No ponto AD09 foi possível encontrar alguns pontos de solo exposto, essa área apresentou um baixo grau de degradação como mostra a Figura 61.



Figura 61 - (AD09) Solo Exposto
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 179165,5573 /S- 8244707,653.
Data da foto: 10/10/2016 às 17 h e 24 min.

O ponto AD10 na análise por geoprocessamento apresentou a maior área contínua de solo exposto, na fase de campo o acesso a tal área foi limitado, ainda assim foram perceptíveis a degradação da

área por exposição do solo, uma pequena queimada e resíduos sólidos advindos da construção civil (Figura 62 e Figura 63).



Figura 62 - (AD10) Resíduos de Construção Civil
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
179851,8827 /S- 8244961,522.
Data da foto: 10/10/2016 às 16 h e 13 min.



Figura 63 - (AD10) Solo Exposto e Queimada
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
179851,8827 /S- 8244961,522.
Data da foto: 10/10/2016 às 16 h e 16 min.

No ponto AD11 próximo a cabeceira do Córrego Vereda Grande é possível encontrar uma pequena erosão às margens de uma das nascentes. Essa erosão é ilustrada na Figura 64.



Figura 64 – (AD11) Solo Erodido
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178284,4977 /S- 8243269,701.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 49 min.

O ponto AD12 às margens da DF-079 e do Córrego Vereda Grande apresenta uma degradação por erosão em torno das margens do córrego, além de alguns resíduos sólidos encontrados de forma pontual, o que não caracteriza um depósito ocorrido de forma direta sobre essas margens.



Figura 65 - (AD12) Erosão

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
179449,3559 /S- 8243567,174.

Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 27 min.



Figura 66 - (AD12) Resíduos Sólidos

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
179449,3559 /S- 8243567,174.

Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 27 min.

A área do AD13 se apresenta como uma das mais degradadas da região. É possível identificar nesse ponto uma enorme área com solo exposto, e devido a tal exposição o solo apresenta algumas erosões, é possível também encontrar áreas com disposição indevida de resíduos sólidos domiciliares e resíduos sólidos de construção civil (Figura 67 a Figura 70).



Figura 67 - (AD13) Solo Exposto

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
180133,695 /S- 8244166,987.

Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 58 min.



Figura 68 - (AD13) Solo Exposto

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
180133,695 /S- 8244166,987.

Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 58 min



Figura 69 – (AD13) Resíduos Sólidos Domiciliares
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
180133,695 /S- 8244166,987.
Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 58 min



Figura 70 – (AD13) Resíduos de Construção Civil
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
180133,695 /S- 8244166,987.
Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 58 min

No ponto ADC14, às margens da DF-079, foi possível encontrar uma grande extensão de solo exposto, como mostra a Figura 71.



Figura 71 – (AD14) Solo Exposto
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 180650,5119 /S- 8243673,476.
Data da foto: 10/10/2016 às 16 h e 06 min

No ponto AD15, às margens da EPNB, foi possível encontrar uma grande extensão de solo exposto e uma área impermeabilizada pelo asfalto que passava por onde hoje é um canteiro, como mostra a Figura 72 e a Figura 73.



Figura 72 – (AD 15) Solo Exposto
 Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
 182434,2121 /S- 8243698,029.
 Data da foto: 10/10/2016 às 17 h e 48 min



Figura 73 – (AD 15) Solo Exposto
 Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
 182434,2121 /S- 8243698,029.
 Data da foto: 10/10/2016 às 17 h e 48 min

4.1.8. VULNERABILIDADE À CONTAMINAÇÃO

A vulnerabilidade é um atributo inerente ao aquífero, ditado pelas características físicas que determinam o grau de acessibilidade à penetração de poluentes e a sua capacidade de atenuação ou até mesmo retenção destes, por meio de sua cobertura não saturada (FOSTER et al., 2002). A presente análise de vulnerabilidade estará pautada na aplicação da metodologia DRASTIC com adaptações realizadas com base nos dados levantados no presente estudo.

O Sistema Poroso ou Manto de Intemperismo será analisado a partir dos elementos: tipo de solo, espessura não-saturada e declividade do terreno. Estes elementos, em conjunto, definem o fluxo de água no aquífero, prováveis áreas de influxo preferencial (áreas de recarga) e facilidade da formação aquífera para exercer a função de condutor hidráulico, conhecida como condutividade hidráulica. No caso da área em questão, o Domínio Poroso foi enquadrado em dois sistemas distintos: P1, P2. O aquífero P1 é formado por Cambissolos, apresenta-se contínuo, livre e de grande extensão lateral, possui condutividade hidráulica moderada e pode chegar a 40 metros de espessura. São aquíferos de grande importância hidrogeológica local, sendo suas áreas fundamentais para a recarga regional.

Já o Sistema P2 é formado pelos Latossolos Vermelhos presentes na área. Estes solos obtiveram valores médios de condutividade hidráulica e apresentam espessura não saturada com algo em torno de 10 metros. Isso faz com que a capacidade de atenuação do aquífero, em estudo, tenha valores regionais típicos, como aqueles especificados no Plano de Gerenciamento Integrado do Distrito Federal (PGIRH). Os valores das classes de vulnerabilidade estabelecidas para os solos e aquíferos porosos são apresentados na **Tabela 20**.

Tabela 20 - Classes referentes à capacidade de atenuação de poluentes das coberturas superficiais.

Aquífero Poroso	Tipo de Solo	Classe	Peso
P1	Cambissolos	1	1,0
P2	Latossolo Vermelho/Latossolo Vermelho - Amarelo	2	3,0
P2	Gleissolo	3	6,0

Quanto à declividade serão consideradas duas classes: uma para as declividades menores e iguais a 10% e outra para as maiores que 10%. O limite é justificado uma vez que esta declividade é o limite, onde o fluxo superficial passa de tendência laminar para linear e a velocidade de escoamento tem seu momento crítico de aumento de velocidade. Esta classe encontra-se disposta na **Tabela 21**.

Tabela 21 - Classes referentes à acessibilidade dos aquíferos, classe declividade.

Declividade	Classe	Peso
≤ 10%	1	5,0
> 10%	2	1,0

Deve-se destacar que a ação humana na superfície modifica os mecanismos de recarga dos aquíferos e afeta a velocidade, a frequência e a qualidade da recarga hidráulica, o que pode torná-los mais vulneráveis à contaminação. Portanto, o tipo de uso do solo será considerado, também, para o estabelecimento das Classes de Vulnerabilidade. As classes de uso definidas para a área foram as: água, solo exposto, uso urbano, uso agrícola, vegetação campestre, espécies arbóreas arbustivas. Estas classes foram sistematizadas em seis classes, conforme pode ser observado na **Tabela 22**.

Tabela 22 - Classes referentes à acessibilidade dos aquíferos, classes de usos do solo.

Tipo de uso	Classe	Peso
Espécie Arbóreo-Arbustiva	1	2,0
Área urbana consolidada	2	1,0
Vegetação campestre	3	3,0
Área Agrícola	4	5,0
Solo Exposto	5	4,0
Água	6	6,0

O Sistema Aquífero do Domínio Fraturado também será considerado para a determinação das áreas de vulnerabilidade. Apesar de não estarem claramente expostos no caderno de Disponibilidade Hídrica do PGIRH os pesos que deveriam ser atribuídos aos diferentes aquíferos, no presente trabalho serão dados segundo o índice de fraturamento interconectado. Isto porque, o movimento das águas e o transporte de contaminantes podem ser bastante lentos nestes tipos de reservatórios, fazendo com que o impacto de um contaminante móvel e persistente demore anos ou mesmo décadas antes de se tornar aparente no suprimento de água.

Como exposto no texto, o substrato da área em estudo é composto pelas rochas do Grupo Paranoá. Este grupo possui duas litologias presentes na área: Metarritmito Arenoso e Ardósia. Por tudo divulgado, serão atribuídas duas classes para representar o fraturado, conforme pode ser observado na **Tabela 23**.

Tabela 23 - Classes de capacidade de atenuação de poluentes das rochas-reservatórios.

Litologia	Sistemas	Classe	Peso
Unidade A - Ardósia	Paranoá	1	3,0
Unidade R3 - Metarritmito Arenoso	Paranoá	2	6,0

É importante salientar que o modelo aplicado não objetiva a quantificação de parâmetros, ou seja, não foi vinculado à modelagem matemática, mas tiveram o intuito de qualificar de forma especializada e destacar algumas feições que são consideradas como fundamentais, do ponto de vista da gestão dos recursos hídricos subterrâneos. O Produto Final e o Mapa de Vulnerabilidade à Contaminação das Águas Subterrâneas foram classificados entre cinco categorias ou classes de vulnerabilidade: Muito Alta, Alta, Moderada, Baixa e Muito Baixa. São definidas a seguir e seus pesos podem ser observados na **Tabela 24**.

- ✓ Muito Alta: todos os parâmetros avaliados aumentam a vulnerabilidade;
- ✓ Alta: a maioria dos parâmetros avaliados aumenta a vulnerabilidade;
- ✓ Moderada: a associação de valores que ora aumentam a vulnerabilidade e ora diminuem a vulnerabilidade;
- ✓ Baixa: maioria dos parâmetros avaliados diminui a vulnerabilidade;
- ✓ Muito Baixa: todos os parâmetros avaliados diminuem a vulnerabilidade.

Tabela 24 - Indicativos da vulnerabilidade baseados em diversos parâmetros de controle.

Zonas	Vulnerabilidade	Peso
MA	Muito Alta	> 6,0
A	Alta	5,0 – 6,0
M	Moderada	4,0 - 5,0
B	Baixa	3,0 – 4,0
I	Inexpressiva	< 3,0

Todos os parâmetros - solos, declividade, uso do solo e geologia - foram processados num Sistema de Informações Geográficas (SIG) atribuindo a cada área características físicas específicas, um valor de vulnerabilidade e, por conseguinte, uma zona de vulnerabilidade, conforme pode ser observado no mapa de vulnerabilidade à contaminação, (**Mapa 24 no Anexo I do volume V**).

Com relação à vulnerabilidade à contaminação, a AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 encontra-se em grande parte com inexpressiva a moderada vulnerabilidade à contaminação. Pode-se inferir que a vulnerabilidade tenderá a baixar mais ainda com a desativação das fossas sépticas locais e com a implantação do sistema de esgotamento sanitário.

✓ **Áreas de Recarga**

A alimentação das águas dos aquíferos é originária principalmente das águas pluviais, seja qual for o percurso seguido, como, por exemplo, vias de drenagens superficiais, lagos, lagoas ou irrigação. O volume hídrico que infiltra no solo representa algo em torno de 12% da chuva que precipita por ano na região do Distrito Federal e Entorno (~ 1.450 milímetros) deste volume, menos de 80% atingem a zona de saturação.

Cada Domínio Hidrogeológico tem as suas particularidades de recarga, ditadas pelos parâmetros que interferem no processo de infiltração da água superficial, assim como seus comportamentos hidrodinâmicos e hidrogeológicos diferenciados. No Domínio Poroso os mecanismos hidráulicos de recarga estão intrinsecamente associados às diferentes características físicas de cada local,

principalmente aquelas relacionadas à geomorfologia, à topografia, à pedologia e à hidrogeologia (condutividade hidráulica vertical).

Como exposto na caracterização do Domínio Poroso local, o manto de intemperismo na área de estudo foi classificado, em grande parte, como pertencente ao tipo P2 e pequena parte ao P1. É formado por Latossolos e Cambissolos, apresentando textura predominantemente argilosa e arenosa. A espessura média é de 7,0 metros e sua condutividade hidráulica varia entre 10^{-7} e 10^{-5} m/s.

Infere-se que a condutividade hidráulica do poroso local cresce com o aumento da profundidade, devido à variação granulométrica e à passagem da predominância da fração argila para a fração areia.

O Domínio Fraturado tem duas formas principais de alimentação:

- ✓ A água pluvial cai diretamente sobre os afloramentos – o que é insignificante em termos volumétricos;
- ✓ A água infiltra-se por intermédio do manto de cobertura.

A intensidade principal da recarga no Domínio Fraturado dependerá, portanto, do Sistema Poroso de Cobertura, das características físicas e estruturais dos litotipos metamórficos e da posição geomorfológica. No caso da área em estudo, o substrato é formado pelas Unidades A (Ardósia) e R3/Q3 (Metarritmito Arenoso e Quartzito).

Em geral, como descrito anteriormente, a Unidade Ardósia não representa bons aquíferos. Contudo, este associado ao Sistema P2 tem em média uma produção maior. Em casos excepcionais, pode, inclusive, ocorrer situações em que a descarga deste aquífero seja capaz de manter o nível de base de alguns córregos locais.

Já a recarga do Subsistema R3/Q3 associado ao Sistema P1 se dá através do fluxo vertical e lateral de águas de infiltração, a partir da precipitação pluviométrica. A morfologia da paisagem é responsável e um importante fator controlador das principais áreas de recarga regionais deste domínio. Do ponto de vista hidrogeológico, o Sistema R3/Q3 tem grande importância para a recarga do aquífero e a alimentação dos mananciais de superfície.

Consideram-se então, como área de recarga, as superfícies de cabeceiras dos córregos Arniqueira, Vereda Grande e Vereda da Cruz, conforme pode ser observado no Mapa 23 no Anexo I do volume V. Recomendam-se nestas áreas o máximo de áreas verdes possíveis, como forma da infiltração de água no solo, para continuar atuando na recarga dos aquíferos locais.

✓ **Situação dos Poços na Área de Influência Direta – AID**

Os Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão – SHBS e ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 utilizavam desde sua implantação água subterrânea explotada a partir de cisternas e poços tubulares para abastecimento humano e demais usos como irrigação e criação de animais. Entretanto, com a urbanização acelerada e desordenada, iniciada a partir do início da década de 90, em especial nas Colônias Agrícolas Arniqueira e Bernardo Sayão ocorreu um acelerado aumento na demanda por água, especialmente, para abastecimento humano.

Por este crescimento ter ocorrido em contraposição ao determinado pelas políticas e planos de ordenamentos estabelecidos pelo Governo do Distrito Federal, nenhuma ação governamental de incentivo à infraestrutura para abastecimento e esgotamento foram executadas na área dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão - SHBS e ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 ao longo dos anos. Ficou, portanto, ao longo dos anos, a cargo da própria população local, a tarefa de implantar uma estrutura básica de abastecimento e saneamento. Sendo o abastecimento por água subterrânea e a execução de saneamento pelo uso de fossas.

Atualmente, os Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão - SHBS e ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 contam com algumas infraestruturas básicas de saneamento, dentre elas, cabe destacar o abastecimento de água realizado pela CAESB. Mas, vale ressaltar, que ainda ocorre na área de estudo o abastecimento de água por poços, porém em quantidades menores. Foi enviada uma [carta consulta de nº026/2011](#), esta se encontra em anexo junto à Agência Reguladora de Água e Saneamento do Distrito Federal (ADASA) solicitando uma manifestação sobre as seguintes considerações:

- ✓ Quantidade, localização, vazão e uso dos poços artesianos e cisternas existentes na poligonal do projeto, assim como a situação legal dos mesmos.
- ✓ A ADASA informou que em seu cadastro existe registro de apenas vinte e sete usuários de água subterrânea nas localidades em estudo, sendo que destes, dois estão localizados no Setor Habitacional Arniqueira - SHAr, doze no Setor Habitacional Bernardo Sayão - SHBS e treze nas ocupações irregulares e nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3. A Tabela 25 apresenta os poços cadastrados pela ADASA.

Os dados apresentados na [Tabela 25](#) mostram que as captações de água subterrâneas são profundas e oriundas basicamente do Subsistema Aquífero R3/Q3 e A. Na Área de Influência Direta, o aquífero do Domínio Fraturado está representado, como já foi descrito anteriormente, pela Unidade R3 do Grupo Paranoá (Subsistema Aquífero R3/Q3), e Unidade A (Subsistema A) caracterizados por Metarritmitos, que são rochas formadas pela alternância de Quartzitos e Metassiltitos, fraturados e dobrados e por Ardósias que são rochas com bandas brancas, cuja estrutura mais conhecida é a clivagem ardosiana. Na parte superior ocorrem ocasionais intercalações de Metassiltitos e Quartzitos Finos com espessuras máximas de 20 centímetros, com estrutura hummocky.

Tabela 25 - Poços cadastrados pela ADASA.

Número do Processo/Ano	Finalidade	Tipo de Captação	Coordenada UTM		Q (L/Dia)	Litologia
7000649/2006	Abastecimento humano	Poço manual	8249039	177284	15000	Ardósia
197000277/2007	Abastecimento humano	Poço manual	8248916	177256	-	Ardósia
197001227/2008	Abastecimento humano	Poço manual	8244935	180632	600	Ardósia
197001707/2008	Abastecimento humano	Poço manual	8246866	179037	215	Ardósia

Número do Processo/Ano	Finalidade	Tipo de Captação	Coordenada UTM		Q (L/Dia)	Litologia
197000652/2009	Abastecimento humano	Poço manual	8248843	177295	-	Ardósia
190001470/2001	Abastecimento humano	Poço tubular profundo	8244200	178800	-	Metarritmito Arenoso
197000357/2006	Abastecimento humano	Poço tubular profundo	8248560	177154	15000	Ardósia
197000159/2007	Abastecimento humano	Poço tubular profundo	8243257	177397	730	Metarritmito Arenoso
191000689/1998	Abastecimento humano	Poço tubular profundo	8247321	177577	40000	Ardósia
197002024/2008	Abastecimento humano	Poço tubular profundo	8244036	182314	550	Ardósia
197000640/2010	Abastecimento humano	-	8244330	180602	1000	Ardósia
197000976/2010	Abastecimento humano + criação de animais	-	8248284	176741	2620	Ardósia
197000643/2008	Abastecimento humano + Irrigação	-	8244115	179320	600	Ardósia
197000672/2010	Abastecimento humano + Irrigação	-	8245512	180131	2352	Ardósia
197000674/2010	Abastecimento humano + Irrigação	-	8245547	180145	1700	Ardósia
197000673/2010	Abastecimento humano + Irrigação	-	8245542	180139	1750	Ardósia
7000666/2010	Abastecimento humano + Irrigação	-	8245430	180108	1900	Ardósia
197001171/2010	Abastecimento humano + Irrigação + criação de animais	-	8248395	176548	4000	Ardósia

Número do Processo/Ano	Finalidade	Tipo de Captação	Coordenada UTM	Q (L/Dia)	Litologia	Número do Processo/Ano
197001123/2008	Criação de animais	Poço tubular profundo	8243575	177355	4000	Metarritmito Arenoso
197000071/2006	Indústria	Poço tubular profundo	8245288	175283	-	Metarritmito Arenoso
197000565/2007	Irrigação	Poço manual	8247564	178983	-	Ardósia
197001377/2009	Irrigação	Poço tubular profundo	8243397	181191	12000	Ardósia
197000496/2008	Irrigação	Poço tubular profundo	8243231	177755	25000	Metarritmito Arenoso
197000552/2007	Irrigação paisagística	Poço tubular profundo	8245320	177546	-	Metarritmito Arenoso
197001356/2010	Irrigação	-	8243762	180204	4500	Ardósia
190001096/2003	Lavagem de veículos	Poço tubular profundo	8244750	181490	-	Ardósia
190001096/2003	Lavagem de veículos	Poço tubular profundo	8244450	181490	6400	Ardósia

O resumo da Classificação dos Domínios, Sistemas/Subsistemas dos aquíferos do DF, com respectivas vazões médias estão apresentados na Tabela 26. Em destaque estão os aquíferos que ocorrem na área de estudo.

Tabela 26 - Resumo da classificação dos Domínios, Sistemas/Subsistemas aquíferos do Distrito Federal com respectivas vazões médias.

AQUÍFEROS (Sistema/Subsistema)	MÉDIAS DAS VAZÕES (l/h)
AQUÍFEROS DO DOMÍNIO POROSO	
P1, P2, P3 e P4	< 800
AQUÍFEROS DO DOMÍNIO FRATURADO	
Sistema Paranoá	
Subsistema S/A	12.000
Subsistema A	4.000
Subsistema Q3/R3	12.000
Subsistema R4	6.000
Subsistema PPC	9.000
Sistema Canastra	
Subsistema F	7.000
Subsistema F/Q/M	33.000
Sistema Bambuí	5.000
Sistema Araxá	3.000

Fonte: Campos & Freitas-Silva (1998).

A vocação hidrogeológica mostra que o potencial hídrico dos poços está relacionado à porosidade secundária da litologia, uma vez que a primária é baixa. Sendo assim, o armazenamento da água é realizado por fraturas existentes principalmente nos Quartzitos, que são rochas rúpteis propícias a fendilhamentos e que formam um aquífero livre.

Conclui-se que o uso exclusivo de águas subterrâneas para abastecimento público na AID é inviável. Comparando os dados obtidos dos poços cadastrados pela ADASA com os dados do Inventário Hidrogeológico do Distrito Federal (CAMPOS & FREITAS-SILVA, 1998), nota-se que a vazão dos aquíferos da AID estão abaixo da média dos aquíferos do Distrito Federal.

Ainda em relação à alternativa de uso da água subterrânea para o abastecimento público, cabe assinalar AID apresenta Moderada Vulnerabilidade Natural para a percolação de efluentes/contaminantes, conforme os dados levantados. Desta forma, aconselha-se que, caso haja a utilização de poços tubulares para a captação das águas subterrâneas na AID, não sejam aproveitadas aquelas oriundas do Domínio Poroso, pelo fato de serem aquíferos rasos e mais vulneráveis à contaminação. Em relação aos impactos sobre o empreendimento nos Sistemas Aquíferos, depreende-se que a urbanização da área, com a pavimentação das ruas, a construção de calçadas e edificações, ocasionará redução das áreas verdes, por onde se dá a infiltração das águas pluviais no meio poroso e, conseqüentemente, diminuição da recarga dos aquíferos.

Este impacto poderá ser atenuado com a incorporação, nos projetos das edificações, de sistemas para a recarga artificial (caixas de recarga), visando à infiltração induzida das águas pluviais para os aquíferos, sempre que possível, em volumes equivalentes aos que serão diminuídos pela impermeabilização do terreno. De um modo geral, pode-se concluir que todo e qualquer processo de urbanização, retirando a cobertura vegetal e aumentando, pouco a pouco, o grau de impermeabilização das áreas (pela construção de edificações e pavimentação das ruas), tem como efeito mais marcante sobre os recursos hídricos de uma região naturalmente preservada, em maior ou menor grau, a diminuição dos processos de retenção e infiltração, associada ao aumento da evaporação e do escoamento superficial (com coeficientes de “*runoff*” podendo chegar a mais de 90%, para áreas urbanas convencionais).

4.1.9. RECURSOS HÍDRICOS

Para elaboração do estudo de recursos hídricos optou-se pela avaliação da poligonal em estudo de forma conjunta, ao invés de cada setor isolado. A Poligonal em estudo encontra-se, em quase sua totalidade, localizada na região hidrográfica do Paraná, na bacia hidrográfica do Paranoá dentro da Unidade Hidrográfica do Riacho Fundo. Há uma pequena parte da área de estudo localizada na unidade hidrográfica do Melchior, que por sua vez faz parte da bacia hidrográfica do Descoberto. A Figura 74 espacializa a região de estudo dentro de suas unidades hidrográficas.

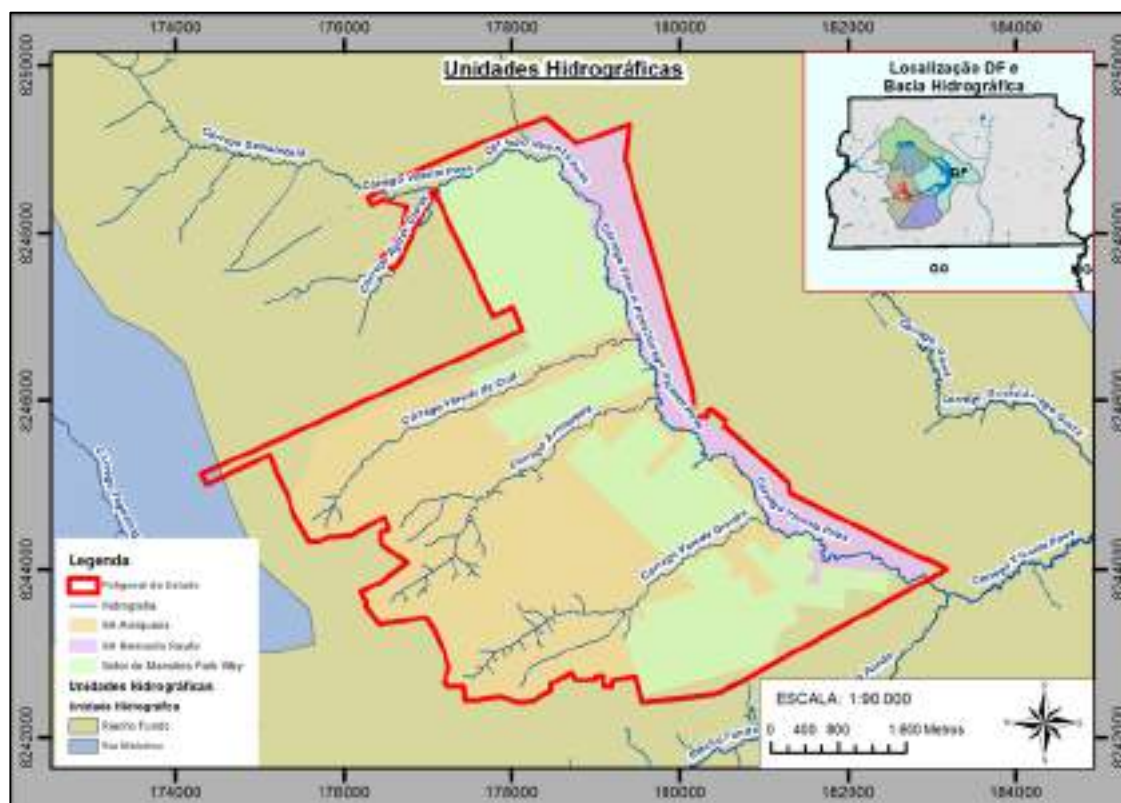


Figura 74 - Unidades Hidrográficas – Polígono de Estudo.

Fonte: Topocart, 2016.

A sub-bacia hidrográfica ou unidade Hidrográfica do Riacho Fundo é formada pelos Córrego Açudinho e o Córrego do Ipê em sua margem direita, e os córregos Vicente Pires e Guará pela margem esquerda. Para o presente estudo o Córrego Vicente Pires é o mais importante por estar na poligonal e receber outros córregos também presentes nela. O Córrego Vicente Pires recebe todos os seus afluentes mais importantes em sua margem direita, a começar pelo córrego Cana do Reino, seguido do Samambaia, que tem parte do seu curso dentro da poligonal de estudo e recebe o córrego Águas Claras, há ainda os córregos Vereda da Cruz, Arniqueira e Vereda Grande antes do deságue no Riacho Fundo.

Os córregos dentro da poligonal de estudo sofrem com grande pressão antrópica devido à urbanização das margens dos mesmos ao longo dos últimos anos. Desde as cabeceiras, inseridas na região em estudo, até a foz dos córregos presentes há uma grande urbanização das áreas de drenagem dos mesmos, o que implica em maiores riscos à qualidade da água do local e maior responsabilidade dos órgãos encarregados de tal manutenção.

Vale ressaltar que nenhum dos corpos d'água da região são ou tem previsão de serem corpos receptores ou mananciais de abastecimento de água, logo não há restrições para a classe dos mesmos.

4.1.10. QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

Uma das melhores formas de se proteger os recursos hídricos é a gestão efetiva dos mesmos. Segundo Freitas (2016), as maiores dificuldades impostas aos cursos hídricos naturais em um meio

urbano são a expansão das áreas urbanas e suas consequências, bem como novas demandas agroindustriais. O monitoramento da qualidade da água se apresenta como uma das formas de gerir os corpos hídricos urbanos.

O monitoramento da qualidade de água deve ser planejado de acordo com os objetivos específicos ao qual esse monitoramento busca atender. No caso do presente estudo o monitoramento foi realizado com a finalidade de exibir um diagnóstico qualitativo dos corpos hídricos da região durante o período de maior pressão ambiental (período crítico). Para isso se utilizou a resolução CONAMA nº 357/2005.

A dinâmica de ocupação e uso do solo tem forte influência sobre o comportamento das águas pluviais. No Brasil a ocupação do solo acontece, muitas vezes, de forma espontânea excluindo assim elementos básicos de infraestrutura, como os sistemas de drenagem pluvial. Dessa forma as águas pluviais “varrem” ruas e superfícies impermeáveis carreando poluentes para os corpos hídricos. Quando esses corpos hídricos se encontram com baixa vazão perdem a capacidade de diluição desses poluentes, o que pode agravar suas consequências.

Os corpos hídricos analisados foram os córregos Samambaia, Vereda da Cruz, Arniqueira, Vereda Grande e Vicente Pires, todos os córregos citados fazem parte da bacia hidrográfica do Lago Paranoá e da unidade hidrográfica do Riacho Fundo. Foram realizadas avaliações dos parâmetros físico-químicos e biológicos dos córregos. Os resultados permitiram o enquadramento dos mesmos de acordo com a CONAMA nº 357/2005. Os resultados atrelado aos laudos encontram discriminados de forma detalhada no Volume V deste EIA.

4.1.10.1. Legislação Empregada

A legislação utilizada para a avaliação dos cursos d’água estudados, foi a Resolução CONAMA nº 357 de 18 de março de 2005, do Ministério do Meio Ambiente – MMA. Tal legislação dispõe sobre o enquadramento em classes dos cursos d’água em razão de sua qualidade, e quais os possíveis usos para cada classificação dos corpos hídricos.

A distribuição de classes é separada em 5 grupos, esses grupos, bem como seus usos, estão apresentados abaixo:

1. Classe Especial. As águas enquadradas nessa classe podem ser destinadas aos seguintes usos:
 - Abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
 - Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;
 - Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
2. Classe Um. As águas enquadradas nessa classe podem ser destinadas aos seguintes usos:
 - Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
 - Proteção das comunidades aquáticas;

- Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
 - Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
 - Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
3. Classe Dois. As águas enquadradas nessa classe podem ser destinadas aos seguintes usos:
- Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
 - Proteção das comunidades aquáticas;
 - Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
 - Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;
 - Aquicultura e à atividade de pesca.
4. Classe Três. As águas enquadradas nessa classe podem ser destinadas aos seguintes usos:
- Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
 - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
 - Pesca amadora;
 - Recreação de contato secundário;
 - Dessedentação de animais.
5. Classe Quatro. As águas enquadradas nessa classe podem ser destinadas aos seguintes usos:
- Navegação;
 - Paisagismo.

4.1.10.2. Período Crítico

A qualidade dos corpos d'água superficiais são extremamente importantes na hidrologia urbana. Von Sperling (1996) cita dois tipos de poluição que podem alcançar tais corpos hídricos, a poluição pontual e a difusa. A poluição pontual é caracterizada pelo lançamento de uma carga poluidora de forma concentrada, em um ponto específico do corpo d'água. Já a poluição difusa é definida pelos poluentes que alcançam o corpo hídrico de forma dispersa (Righetto, 2009).

As fontes de poluição difusa são resultado das atividades humanas desenvolvidas no processo de ocupação e uso do solo na bacia urbana. A degradação da qualidade da água no meio urbano pode causar impactos sociais, econômicos e sociais. Righetto (2009) lista tais impactos:

- Mortandade de organismos aquáticos e problemas relacionados a esses ecossistemas;

- Problemas relacionados com a proliferação de doenças de veiculação hídrica;
- Degradação da qualidade da água, afetando seus usos;
- Custos financeiros para o tratamento da água e remoção de poluentes.

Tucci (2005) cita as águas pluviais como grandes transportadores de poluição orgânica e de metais, tais águas podem atingir os rios nos períodos chuvosos, o que as caracteriza como uma das principais fontes de poluição difusa. Outro problema causado pelo escoamento superficial é a produção de sedimentos que além de poder carrear poluentes, levanta o problema do assoreamento nos corpos d'água.

A capacidade de reaeração dos corpos d'água, que é um dos fatores que auxiliam na autodepuração dos mesmos, pode ser associada as vazões dos cursos d'água. Outro fator que sofre interferência das vazões do corpo hídrico é a capacidade de diluição dos lançamentos, quanto maior for a vazão, maior a capacidade de diluição e menor a concentração final dos contaminantes.

O Distrito Federal possui um clima tropical com estação seca no inverno e chuvas no verão. Essas chuvas podem gerar poluição difusa, por meio do escoamento superficial. Essa poluição difusa gerada nas primeiras chuvas associada as baixas vazões dos rios encontradas no fim do inverno podem se caracterizar como pontos críticos para os corpos d'água (MELLO, s.d.).

Alguns estudos foram realizados nos corpos d'água do Distrito Federal para avaliação da qualidade dos mesmos por períodos anuais. Nos estudos revisados, os resultados apontaram para uma pior qualidade da água nos meses de chuva.

Bilich & Lacerda (2005) associaram essa pior qualidade ao escoamento superficial, o qual acontece de forma mais intensa no verão. Elas ainda citam a importância da ação antrópica na modificação do uso e ocupação do solo de áreas que deveriam ser preservadas para tais mudanças de qualidade.

Cunha (2005) fez uma análise na qual avalia a qualidade da água das unidades hidrográficas componentes do Lago Paranoá. A região de estudo está contida nessa bacia hidrográfica. Os resultados de tal estudo apresentam uma média de resultados médios e alguns ruins nos meses do verão e resultados bons e alguns médios nos meses do inverno.

Dada tal relação entre os resultados da qualidade de água e o escoamento superficial decidiu-se por realizar a coleta única no início das chuvas por se tratar de um período crítico de diluição nos corpos hídricos da região do DF, uma vez que a precipitação pode carrear a carga poluente encontrada nas vias e no meio urbano, além de sedimentos. Esse carregamento pode gerar uma carga poluidora chegando ao corpo d'água que, por sua vez, está com menor poder de diluição devido à baixa vazão, já que ele ainda sofrerá recarga hídrica ao longo do período chuvoso.

4.1.10.3. Metodologia

Esse tópico discorrerá sobre a metodologia empregada para a avaliação da qualidade da água. A metodologia de coleta apresenta os pontos e coleta, além de como foi realizada a amostragem. Por sua vez a metodologia de análise apresenta o processo de quantificação dos parâmetros, bem como a forma de avaliação dos mesmos.

Optou-se por se fazer uma análise conjunta dos três setores à serem regularizados devido à influência dos mesmos sobre os corpos d'água da região e a não possibilidade de desvincular um do outro.

Metodologia de Coleta de Amostras

❖ Pontos de Coleta

Foram coletadas amostras em nove locais diferentes, dos quais um ponto no Córrego Samambaia e dois pontos em cada um dos córregos Vereda da Cruz, Arniqueira, Vereda Grande e Vicente Pires. A Figura 75 mostra esses pontos espacializados na poligonal de estudo.

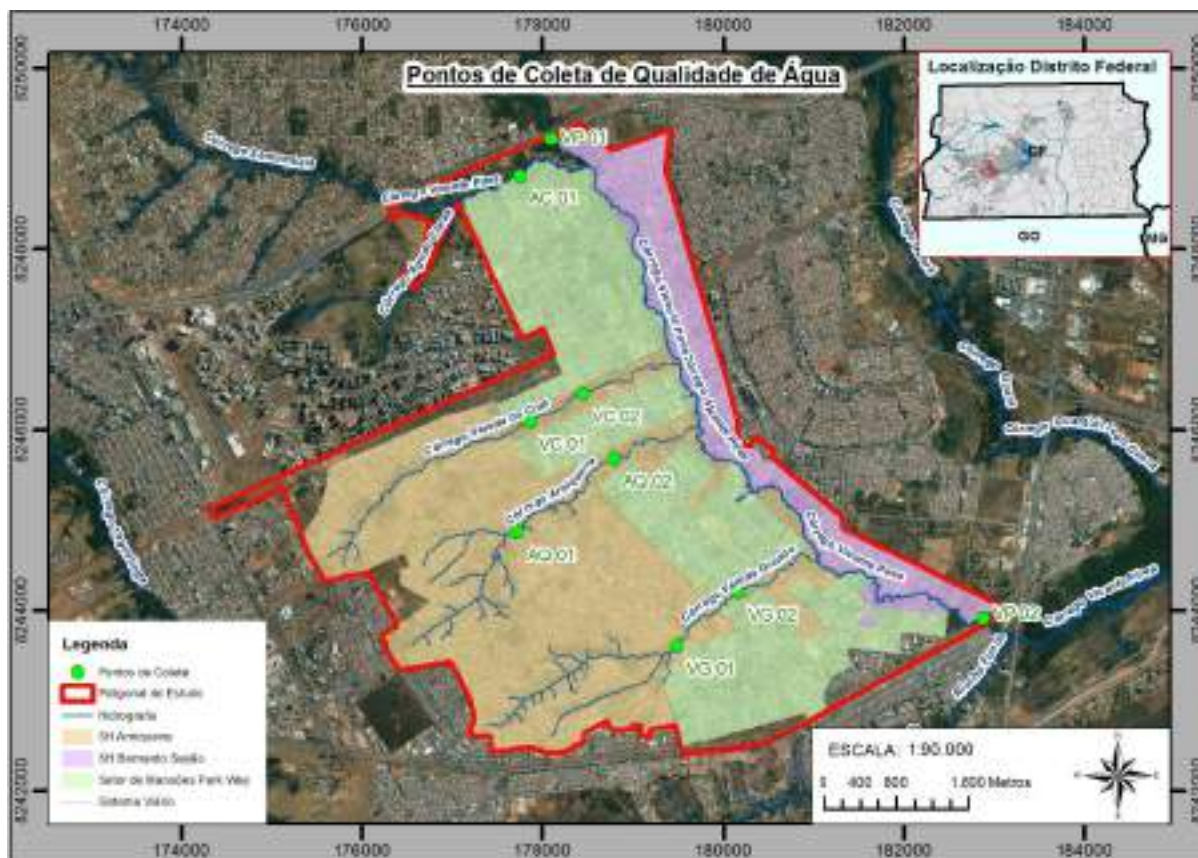


Figura 75 - Pontos de Coleta de Águas Superficiais

Fonte: Topocart, 2016.

Para a análise da qualidade da água dos Córregos Samambaia, Vereda da Cruz, Arniqueira, Vereda Grande e Vicente Pires foram determinados 09 pontos de coleta, muitos dos pontos que foram determinados no escritório não eram passíveis de acesso devido ao estabelecimento de propriedades particulares, logo foram estabelecidos outros pontos representativos em campo. Os pontos foram estabelecidos afim de se fazer um balanço da influência da poligonal sobre os corpos d'água, com ressalva para o Córrego Samambaia:

- AC 01: Ponto logo a montante do deságue do Córrego Samambaia no Córrego Vicente Pires. Há um único ponto nesse córrego devido à sua pequena extensão dentro da poligonal de estudo;
- VC 01: Esse ponto se encontra à jusante das principais entradas do Córrego Vereda da Cruz que sofrem intensa intervenção urbana;

- VC 02: Ponto próximo à EPVP que leva em consideração a possível influência da rodovia e a montante do encontro com o Córrego Vicente Pires;
- AQ 01: Tal local de amostragem se encontra à jusante dos principais afluentes do Córrego Arniqueira, que assim como o Córrego Vereda da Cruz tem sua cabeceira sob forte influência urbana;
- AQ 02: Encontra-se à uma curta distância da EPVP com grande presença de vegetação nesse ponto específico. À jusante do ponto AQ 01;
- VG 01: Ponto sob forte pressão urbana, se localiza próximo ao encontro dos principais formadores do Córrego Vereda Grande. As áreas de drenagem das cabeceiras possuem intensa ocupação urbana;
- VG 02: Próximo à EPVP, o ponto VG 02 possui vegetação em suas margens e se encontra a montante do encontro com o Córrego Vicente Pires;
- VP 01: Esse ponto se encontra na entrada do Córrego Vicente Pires na poligonal de estudo, a coleta foi realizada sob a ponte na marginal da EPTG. No momento da coleta haviam, à jusante do ponto de coleta, um caminhão-pipa coletando água e uma família tomando banho, notou-se que a ponte é utilizada como abrigo o que pode aumentar a pressão antrópica sobre o ponto;
- VP 02: Esse ponto encontra-se na saída do Córrego Vicente Pires da poligonal de estudo, a montante da EPNB. Também foi notória a presença de um grupo de pessoas se banhando no córrego (a coleta foi realizada a montante desse grupo).

❖ Procedimento de Coleta

Todas as informações aqui explicitadas foram retiradas dos documentos enviados pela Hidrosolo Ambiental, os quais podem ser encontrados em Anexo – Volume V deste EIA.

A técnica de amostragem utilizada foi a amostragem simples, devido as seções transversais dos córregos serem pequenas, rasas e homogêneas. Todas possuíam fluxo de água no momento da coleta. No momento da coleta não houve precipitação. As coletas foram realizadas no dia 28 de outubro de 2016.

A medição de pH, temperatura da água e temperatura do ar foram realizadas no momento da coleta. A coleta realizada para o OD foi executada em uma vidraria na qual todo ar tinha de ser expulso. As coletas para análise dos parâmetros físico-químicos foram realizadas em frascos estéreis e descartáveis, já os parâmetros microbiológicos foram coletados em frascos autoclaváveis, ambos foram refrigerados para manter suas propriedades. Por fim as coletadas para análise de óleos e graxas utilizaram frascos âmbar e preservadas com ácido clorídrico.

✚ Metodologia de Coleta

A metodologia de análise utilizada seguiu o manual *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (Métodos Padrões para Avaliação da Água e de Águas Residuais), o qual é desenvolvido por 3 associações estadunidenses distintas as *American Public Health Association* (Associação Americana de Saúde Pública), *American Water Works Association* (Associação Americana de Trabalho com Água), *Water Environment Federation* (Federação do Ambiente Aquático). Essa metodologia é uma referência internacional na análise de parâmetros de qualidade de água.

4.1.10.4. Resultados

Os resultados encontrados para os pontos de amostragem dos corpos hídricos estudados estão listados entre a Tabela 27 e Tabela 31, juntamente com os valores máximos permitidos para as classes 1, 2 e 3 estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. Os parâmetros classificados com classe 4 são aqueles que extrapolam os limites da classe 3 e estão representados pela cor laranja.

Tabela 27 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Samambaia

PARÂMETRO	UNIDADE	AC 01	CONAMA 357/05 (VMP6)		
			CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3 ⁷
CLORETOS	mg/L	16	250,00	250,00	250,00
CLOROFILA – A	ug/L	<2	10	30,00	60,00
COR VERDADEIRA	mgPt/L	<15	Nível de cor natural do corpo de água	75,00	75,00
COLIFORME TOTAIS	NMO/100mL	$2,2 \times 10^5$	---	---	---
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMO/100mL	Ausente (<2)	200,00	1000,00	2500,00 ⁸
					1000,00 ⁹
					4000,00 ¹⁰
DBO 5 DIAS	mg/L	7	3,00	5,00	10,00
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,2	0,02	0,03	0,05
FERRO TOTAL DISSOLVIDO	mg/L	0,1	0,30	0,30	5,00
MANGANÊS TOTAL	mg/L	0,05	0,10	0,10	0,50
MATERIAIS SEDIMENTÁVEIS	mL/L	<1,00	---	---	---
NITROGÊNIO AMONÍACAL	mg N/L	0,4	3,70	3,70	13,3
NITROGÊNIO DE NITRATO	mg N/L	0,5	10,00	10,00	10,00
NITROGÊNIO DE NÍTRITO	mg N/L	0,02	1,00	1,00	1,00
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	5	> 6,00	> 5,00	> 4,00

⁶ Valor Máximo Possível (com exceção do Oxigênio Dissolvido).

⁷ Valores acima do VMP de classe 3 estão indicados de laranja

⁸ Para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros.

⁹ Para dessedentação de animais criados confinados não deverá ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros.

¹⁰ Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros.

CONAMA 357/05 (VMP6)					
PARÂMETRO	UNIDADE	AC 01	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3 ⁷
ÓLEOS E GRAXAS	mg/L	32	Ausente	Ausente	Ausente
PH	---	7,72	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
SULFATO	mg/L	1	250,00	250,00	250,00
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	mg/L	124	500,00	500,00	500,00
TURBIDEZ	UNT	0,25	40,00	100,00	100,00
TEMPERATURA DA ÁGUA	°C	24	---	---	---
TEMPERATURA DO AR	°C	27	---	---	---
ZINCO TOTAL	mg/L	0,1	0,18	0,18	5,00

Fonte: Topocart, 2016.

A partir dos resultados obtidos pela análise da coleta realizada no Córrego Samambaia (Tabela 27) pode-se enquadrá-lo como classe 4, uma vez que o corpo hídrico apresenta valores elevados de fósforo e óleos e graxas. Também notou-se valores altos de coliformes totais, contudo sua presença não esteve associada à presença de coliformes termotolerantes.

Tabela 28 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Vereda da Cruz

CONAMA 357/05 (VMP)						
PARÂMETRO	UNIDADE	VC 01	VC 02	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
CLORETOS	mg/L	12	14	250,00	250,00	250,00
CLOROFILA – A	ug/L	<2	<2	10	30,00	60,00
COR VERDADEIRA	mgPt/L	<15	<15	Nível de cor natural do corpo de água	75,00	75,00
COLIFORME TOTAIS	NMO/100mL	$2,1 \times 10^5$	$2,2 \times 10^5$	---	---	---
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMO/100mL	Ausente (<2)	Ausente (<2)	200,00	1000,00	2500,00 1000,00 4000,00
DBO 5 DIAS	mg/L	6	6	3,00	5,00	10,00
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,05	0,05	0,02	0,03	0,05
FERRO TOTAL	mg/L	0,2	0,1	0,30	0,30	5,00

PARÂMETRO	UNIDADE	CONAMA 357/05 (VMP)				
		VC 01	VC 02	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
DISSOLVIDO						
MANGANÊS TOTAL	mg/L	0,05	0,05	0,10	0,10	0,50
MATERIAIS SEDIMENTÁVEIS	mL/L	<1,00	< 1,00	---	---	---
NITROGÊNIO AMONÍACAL	mg N/L	0,4	0,4	3,70	3,70	13,3
NITROGÊNIO DE NÍTRATO	mg N/L	0,7	1,1	10,00	10,00	10,00
NITROGÊNIO DE NÍTRITO	mg N/L	0,02	0,02	1,00	1,00	1,00
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	6,5	6,5	> 6,00	> 5,00	> 4,00
ÓLEOS E GRAXAS	mg/L	28	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
pH	---	8,25	8,19	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
SULFATO	mg/L	1	1	250,00	250,00	250,00
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	mg/L	77	77	500,00	500,00	500,00
TURBIDEZ	UNT	3	1,19	40,00	100,00	100,00
TEMPERATURA DA ÁGUA	°C	24,5	25	---	---	---
TEMPERATURA DO AR	°C	26	22	---	---	---
ZINCO TOTAL	mg/L	0,1	0,1	0,18	0,18	5,00

Fonte: Topocart, 2016.

O Córrego Vereda da Cruz obteve resultados semelhantes nos dois pontos de coleta, apesar da diferença de uso e ocupação do solo no entorno dos mesmos. O ponto VC 02 apresentou qualidade de classe 3, por conta do valor de DBO apresentado, já o ponto VC 01 foi enquadrado como classe 4, por apresentar óleos e graxas, além de sua DBO conter valores de classe 3.

Tabela 29 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Arniqueira

CONAMA 357/05 (VMP)						
PARÂMETRO	UNIDADE	AQ 01	AQ 02	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
CLORETOS	mg/L	11	15	250,00	250,00	250,00
CLOROFILA – A	ug/L	<2	<2	10	30,00	60,00
COR VERDADEIRA	mgPt/L	<15	<15	Nível de cor natural do corpo de água	75,00	75,00
COLIFORME TOTAIS	NMO/100mL	$1,7 \times 10^5$	$2,1 \times 10^5$	---	---	---
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMO/100mL	Ausente (<2)	Ausente (<2)	200,00	1000,00	2500,00 1000,00 4000,00
DBO 5 DIAS	mg/L	9	3	3,00	5,00	10,00
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,15	0,05	0,02	0,03	0,05
FERRO TOTAL DISSOLVIDO	mg/L	0,2	0,1	0,30	0,30	5,00
MANGANÊS TOTAL	mg/L	0,05	0,05	0,10	0,10	0,50
MATERIAIS SEDIMENTÁVEIS	mL/L	<1,00	< 1,00	---	---	---
NITROGÊNIO AMONÍACAL	mg N/L	0,4	0,4	3,70	3,70	13,3
NITROGÊNIO DE NITRATO	mg N/L	0,8	0,4	10,00	10,00	10,00
NITROGÊNIO DE NÍTRITO	mg N/L	0,02	0,02	1,00	1,00	1,00
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	6	6,5	> 6,00	> 5,00	> 4,00
ÓLEOS E GRAXAS	mg/L	29	22	Ausente	Ausente	Ausente
pH	---	7,92	7,95	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
SULFATO	mg/L	1	1	250,00	250,00	250,00
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	mg/L	83,6	99	500,00	500,00	500,00
TURBIDEZ	UNT	1,32	0,02	40,00	100,00	100,00
TEMPERATURA DA ÁGUA	°C	23	24	---	---	---
TEMPERATURA DO AR	°C	28	25	---	---	---
ZINCO TOTAL	mg/L	0,1	0,1	0,18	0,18	5,00

Fonte: Topocart, 2016.

Por sua vez o Córrego Arniqueira também foi enquadrado como classe 4, assim como o Córrego Vereda da Cruz constatou-se no Arniqueira a presença de óleos e graxas, além disso foi perceptível uma sobrecarga de fósforo no ponto AQ 01, em geral os dois pontos apresentaram resultados os quais são comuns à corpos d'água de classe 1.

Tabela 30 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Vereda Grande

CONAMA 357/05 (VMP)						
PARÂMETRO	UNIDADE	VG 01	VG 02	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
CLORETOS	mg/L	12	12	250,00	250,00	250,00
CLOROFILA – A	ug/L	<2	<2	10	30,00	60,00
COR VERDADEIRA	mgPt/L	<15	<15	Nível de cor natural do corpo de água	75,00	75,00
COLIFORME TOTAIS	NMO/100mL	$1,4 \times 10^5$	$2,2 \times 10^5$	---	---	---
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMO/100mL	Ausente (<2)	Ausente (<2)	200,00	1000,00	2500,00 1000,00 4000,00
DBO 5 DIAS	mg/L	7	4	3,00	5,00	10,00
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,05	0,05	0,02	0,03	0,05
FERRO TOTAL DISSOLVIDO	mg/L	0,1	0,2	0,30	0,30	5,00
MANGANÊS TOTAL	mg/L	0,05	0,05	0,10	0,10	0,50
MATERIAIS SEDIMENTÁVEIS	mL/L	<1,00	< 1,00	---	---	---
NITROGÊNIO AMONÍACAL	mg N/L	0,4	0,4	3,70	3,70	13,3
NITROGÊNIO DE NITRATO	mg N/L	0,9	0,8	10,00	10,00	10,00
NITROGÊNIO DE NÍTRITO	mg N/L	0,02	0,02	1,00	1,00	1,00
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	5,5	6,5	> 6,00	> 5,00	> 4,00
ÓLEOS E GRAXAS	mg/L	Ausente	44	Ausente	Ausente	Ausente
pH	---	8,09	7,77	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
SULFATO	mg/L	1	1	250,00	250,00	250,00
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	mg/L	71	88	500,00	500,00	500,00
TURBIDEZ	UNT	1,41	0,02	40,00	100,00	100,00
TEMPERATURA	°C	24	24	---	---	---

CONAMA 357/05 (VMP)						
PARÂMETRO	UNIDADE	VG 01	VG 02	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
DA ÁGUA						
TEMPERATURA DO AR	°C	27	28	---	---	---
ZINCO TOTAL	mg/L	0,1	0,1	0,18	0,18	5,00

Fonte: Topocart, 2016.

Já o córrego Vereda Grande apresentou diferentes enquadramentos para seus pontos de coleta. O ponto VG 01 apresentou classe 3 devido aos dados de fósforo e DBO, já o ponto VG02 apresentou óleos e graxas o que o encaixa em um corpo d'água de classe 4. Assim como os demais córregos o Vereda Grande apresentou valores altos de coliformes totais sem a presença de coliformes termotolerantes.

Tabela 31 - Resultados dos Pontos Coletados no Córrego Vicente Pires

CONAMA 357/05 (VMP)						
PARÂMETRO	UNIDADE	VP 01	VP 02	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
CLORETOS	mg/L	14	14	250,00	250,00	250,00
CLOROFILA – A	ug/L	<2	<2	10	30,00	60,00
COR VERDADEIRA	mgPt/L	<15	<15	Nível de cor natural do corpo de água	75,00	75,00
COLIFORME TOTAIS	NMO/100mL	$2,6 \times 10^5$	$2,6 \times 10^5$	---	---	---
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMO/100mL	Ausente (<2)	Ausente (<2)	200,00	1000,00	2500,00 1000,00 4000,00
DBO 5 DIAS	mg/L	12	3	3,00	5,00	10,00
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,05	0,05	0,02	0,03	0,05
FERRO TOTAL DISSOLVIDO	mg/L	0,4	0,4	0,30	0,30	5,00
MANGANÊS TOTAL	mg/L	0,05	0,05	0,10	0,10	0,50
MATERIAIS SEDIMENTÁVEIS	mL/L	<1,00	< 1,00	---	---	---
NITROGÊNIO	mg N/L	0,4	0,4	3,70	3,70	13,3

CONAMA 357/05 (VMP)						
PARÂMETRO	UNIDADE	VP 01	VP 02	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
AMONÍACAL						
NITROGÊNIO DE NITRATO	mg N/L	0,7	0,8	10,00	10,00	10,00
NITROGÊNIO DE NITRITO	mg N/L	0,02	0,05	1,00	1,00	1,00
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	4,5	7	> 6,00	> 5,00	> 4,00
ÓLEOS E GRAXAS	mg/L	25	40	Ausente	Ausente	Ausente
PH	---	7,22	8,01	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
SULFATO	mg/L	1	1	250,00	250,00	250,00
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	mg/L	63,2	85,8	500,00	500,00	500,00
TURBIDEZ	UNT	0,99	8,14	40,00	100,00	100,00
TEMPERATURA DA ÁGUA	°C	21,5	25,5	---	---	---
TEMPERATURA DO AR	°C	25,5	28	---	---	---
ZINCO TOTAL	mg/L	0,1	0,1	0,18	0,18	5,00
PSEUDÔMONA AERUGINOSAS	UFC/100 mL	Ausente	0,3	---	---	---
ENTEROCOCOS	UFC/100 mL	63	42	---	---	---
CLOSTRIDIUM PERFRIGENS	mg/L	84	8	---	---	---

Fonte: Topocart, 2016.

O Córrego Vicente Pires além dos parâmetros analisados para os outros pontos, também passou pela análise da presença de microrganismos patogênicos de contato primário, ou seja, aquele contato na qual a chance de ingerir água é elevada, coincidentemente no momento da coleta haviam pessoas se banhando no córrego nos dois lugares de coleta. Tais organismos foram detectados nos dois pontos de coleta. Quanto aos parâmetros normais os dois pontos estavam sob a influência de óleos e graxas, além disso o ponto VP 01 apresentou valores elevados de DBO o que determinou a classe 04 para o córrego.

A análise dos resultados será feita a partir dos afluentes do Vicente Pires e por fim o próprio córrego para se avaliar a influência da poligonal sobre a qualidade da água.

Córrego Samambaia

Os resultados obtidos para a coleta realizada para o Córrego Samambaia podem ser encontrados na Tabela 27 com suas respectivas classificações. A avaliação dos resultados obtidos, bem como a classificação do corpo hídrico serão realizadas por meio dos gráficos abaixo.

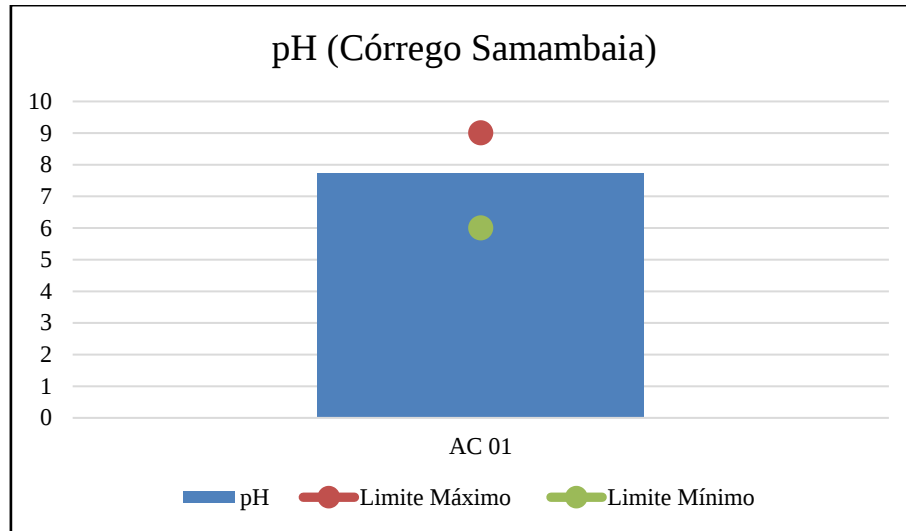


Gráfico 20 - pH – Córrego Samambaia

Fonte: Topocart, 2016.

A Resolução CONAMA 357/05 determina que o pH das águas superficiais esteja em uma faixa de 6,0 a 9,0, independentemente da classe, sendo assim o Córrego Samambaia está atende o padrão estabelecido (Gráfico 20).

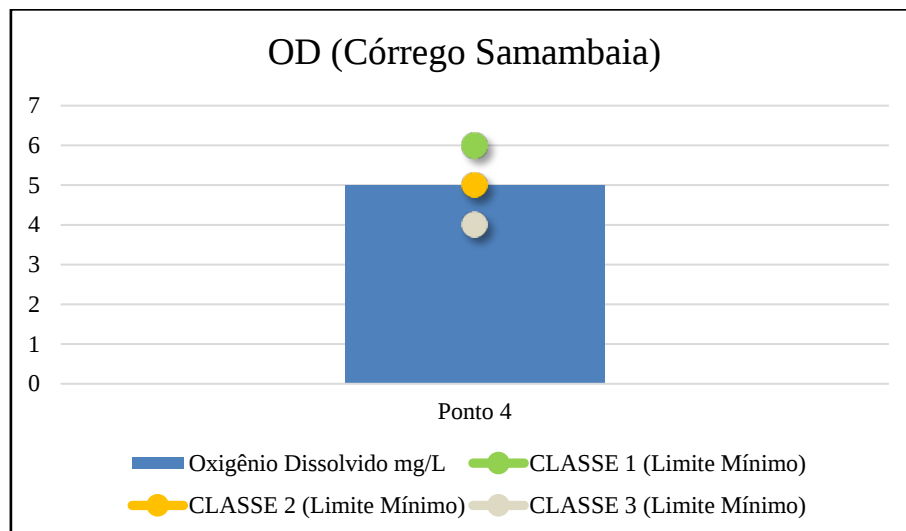


Gráfico 21 - Oxigênio Dissolvido - Córrego Samambaia

Fonte: Topocart, 2016.

O oxigênio dissolvido atende o limite mínimo estabelecido na resolução CONAMA para cursos d'água de classe 2 (Gráfico 21). O coeficiente de reaeração depende, entre outros fatores da profundidade do corpo d'água, em rios mais rasos ele tende a ser maior (VON SPERLING, 1996). O córrego Samambaia se apresentou com uma pequena profundidade, o que pode justificar sua classe 2 para OD.

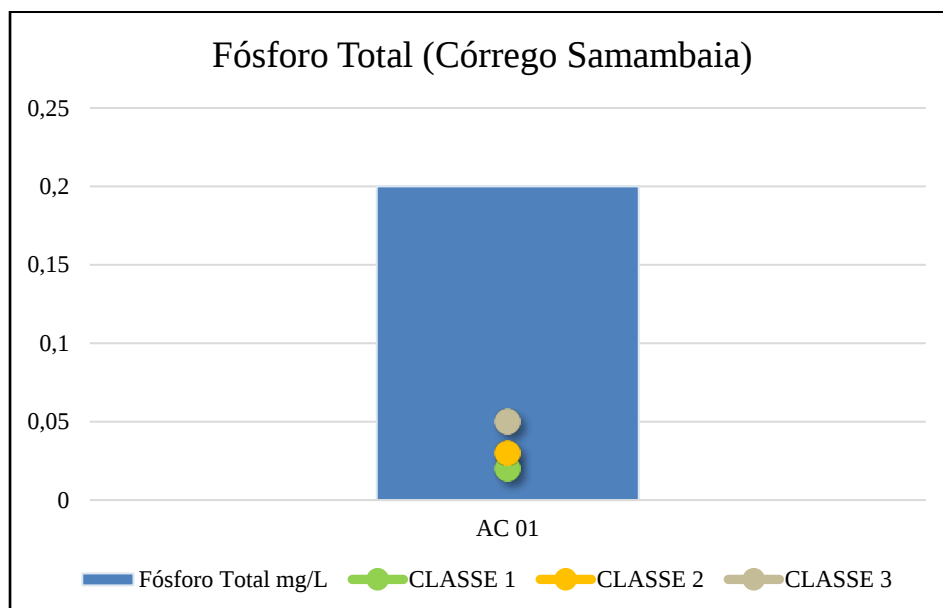


Gráfico 22 - Fósforo Total - Córrego Samambaia

Fonte: Topocart, 2016.

O córrego Samambaia apresentou classe 4 em relação a presença de fósforo, como apresenta o Gráfico 22. Há uma série de fatores que podem acarretar na presença de fósforo em águas naturais tais como descarga de esgoto doméstico, efluentes industriais e a drenagem de áreas intensamente urbanizadas. O corpo d'água vem de outra região a qual possui grande urbanização (Figura 75), o que traz a possibilidade de sobrecarga de fósforo ser fruto da drenagem dessa região.

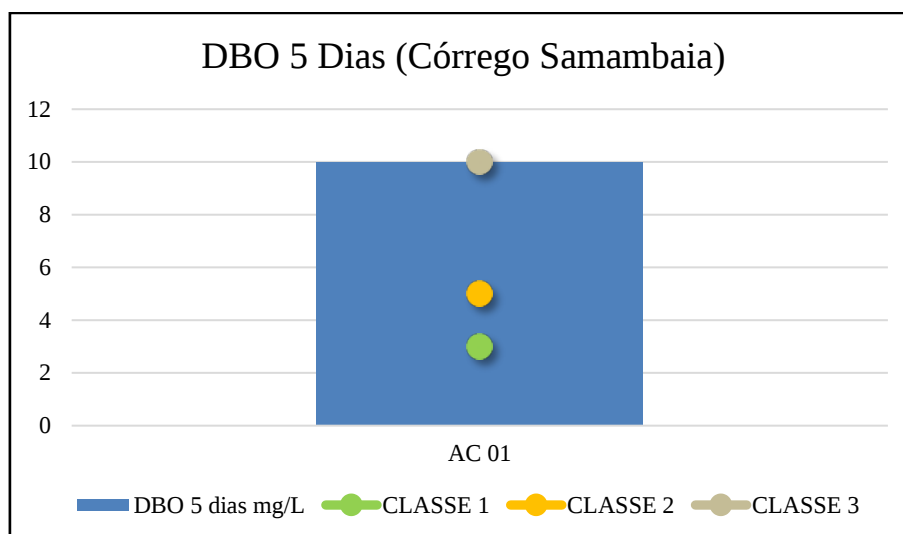


Gráfico 23 - DBO 5 dias - Córrego Samambaia

Fonte: Topocart, 2016.

A DBO apresentou o valor máximo para ser enquadrada como classe 03 (Gráfico 23). A DBO é capaz de consumir OD, o que mostra que mesmo com um consumo elevado, devido ao valor de DBO, o córrego consegue manter o OD a bons níveis.

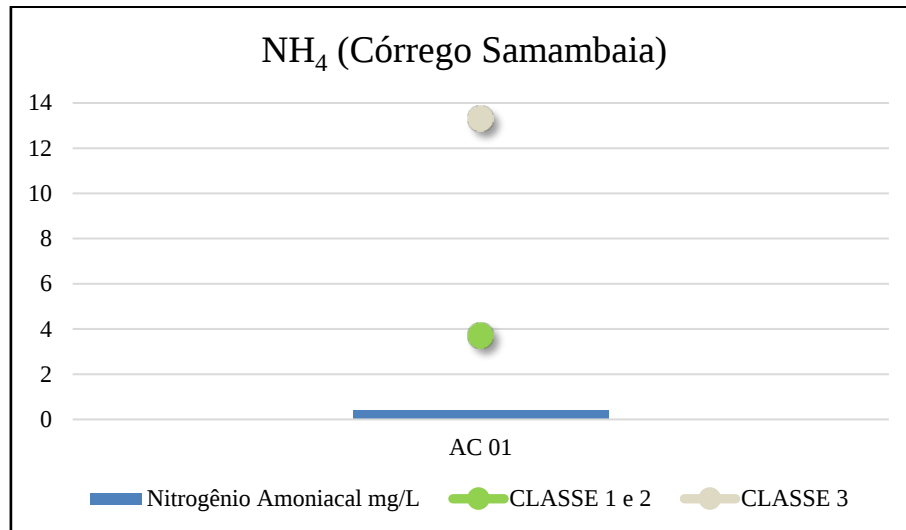


Gráfico 24 - Amônia - Córrego Samambaia
Fonte: Topocart, 2016.

Apesar dos altos valores de DBO as análises de amônia apontam o corpo d'água como classe 1 (valor limite 3,70 mg/L) (Gráfico 24). O que descarta a hipótese da influência dos esgotos nos valores de fósforo, uma vez que esses são ricos em nitrogênio amoniacal.

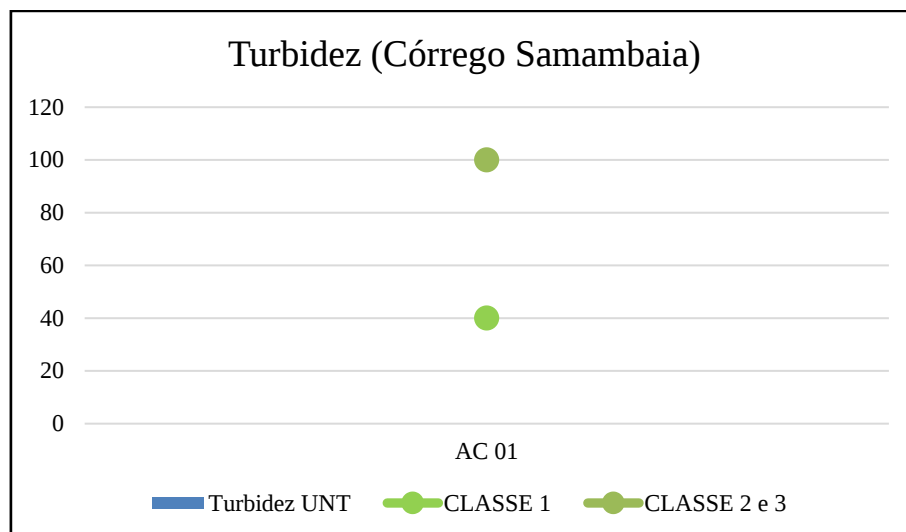


Gráfico 25 - Turbidez - Córrego Samambaia
Fonte: Topocart, 2016.

A turbidez apresentou um valor mínimo, que não foi perceptível no Gráfico 25. Em águas naturais uma alta turbidez impede que a luz penetre no corpo d'água influenciando de forma direta sobre os ecossistemas.

Por fim o ponto mais delicado, foi encontrada a presença de óleos e graxas, a resolução CONAMA nº 357/2005 não permite qualquer presença desses poluentes nas classes de especial a 3. Como todos os córregos apresentaram esse mesmo problema optou-se por discutir as possíveis causas da presença de óleos e graxas nos corpos d'água da região na avaliação do Córrego Vicente Pires. Logo o enquadramento do Córrego Samambaia, apesar de alguns bons indicadores, é classe 04 devido à sobrecarga de fósforo encontrada e à presença de óleos e graxas.

Córrego Vereda da Cruz

Os resultados obtidos a partir das análises realizadas da água do Córrego Vereda da Cruz podem ser encontrados na Tabela 28 com suas respectivas classificações. Avaliou-se tais resultados e a partir dessa avaliação elaborou-se os Gráfico 26 à Gráfico 31.

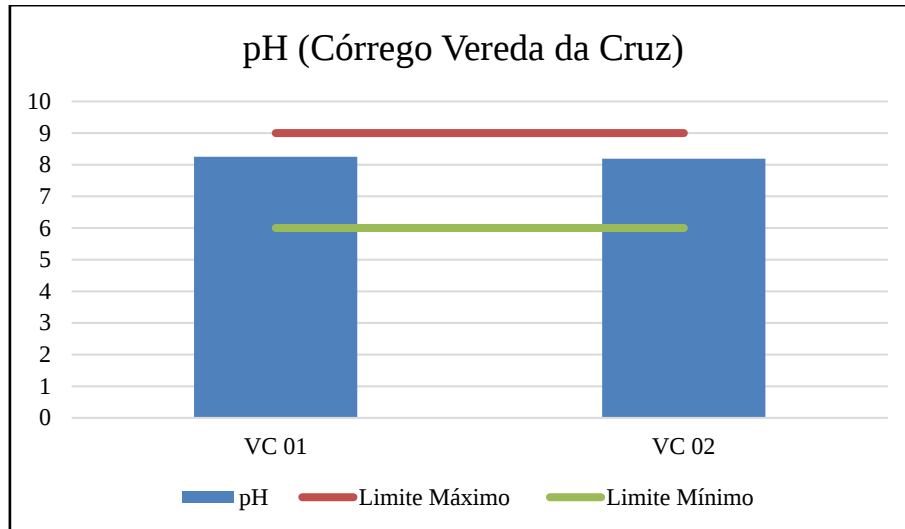


Gráfico 26 - pH – Córrego Vereda da Cruz

Fonte: Topocart, 2016.

Os valores de pH apesar de estarem dentro da faixa aceitável pela CONAMA apresentaram uma leve alcalinidade de bicarbonato no ponto VC 01 (PIVELI, s.d.), como mostra o Gráfico 26.

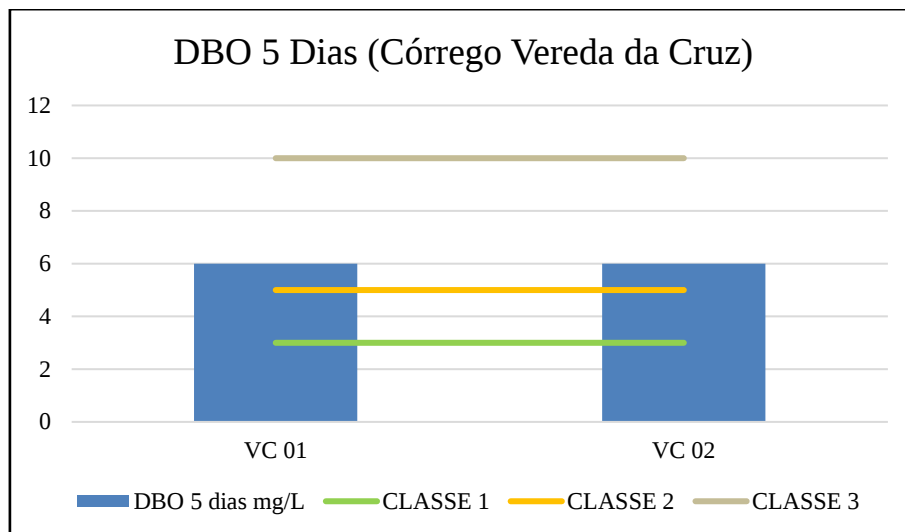


Gráfico 27 - DBO 5 dias - Córrego Vereda da Cruz

Fonte: Topocart, 2016.

Com relação a DBO ambos os pontos enquadraram-se na classe 3, conforme Gráfico 27. Observa-se que mesmo com a proximidade do ponto VC 02 com a EPVP, esse não teve sua DBO alterada e manteve os valores do ponto VC 01.

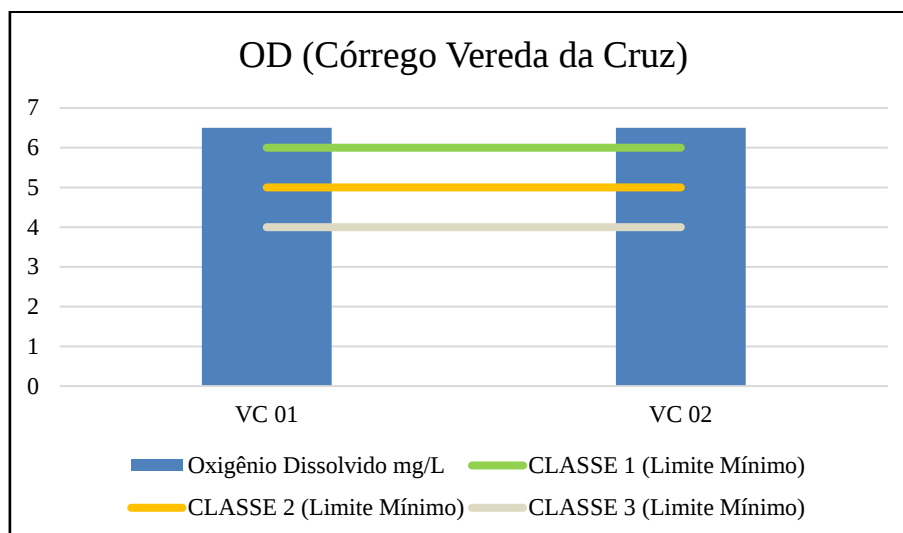


Gráfico 28 - Oxigênio Dissolvido - Córrego Vereda da Cruz
Fonte: Topocart, 2016.

Os valores encontrados de oxigênios dissolvidos foram todos acima de 6,0 mg/L valor mínimo de enquadramento do corpo hídrico para classe 1 (Gráfico 28), logo percebe-se que a demanda de DBO com valores medianos não afetaram o OD do córrego.

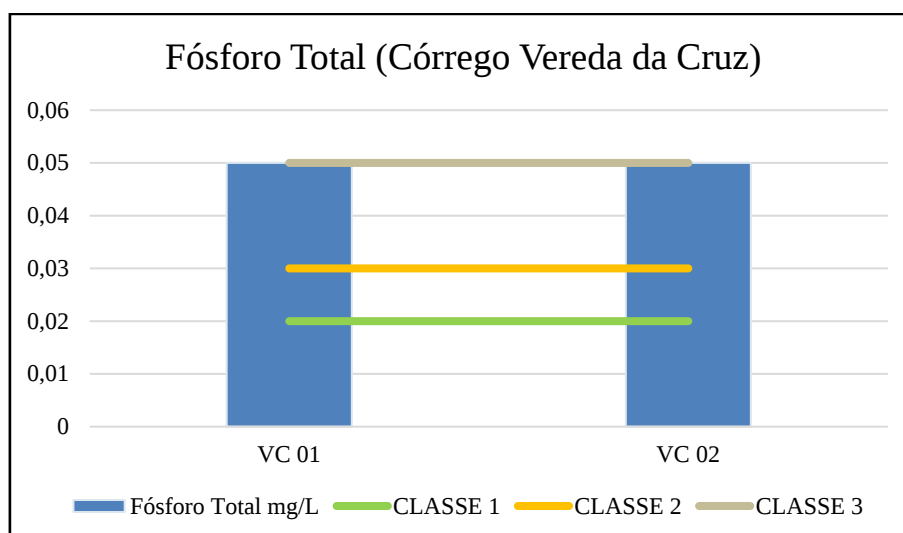


Gráfico 29 - Fósforo Total - Córrego Vereda da Cruz
Fonte: Topocart, 2016.

Os valores de fósforo se mantiveram no limite máximo para enquadramento em classe 3. Tais valores podem ser resultado da ocupação das cabeceiras do córrego o que pode ter acarretado em uma maior taxa de fósforo.

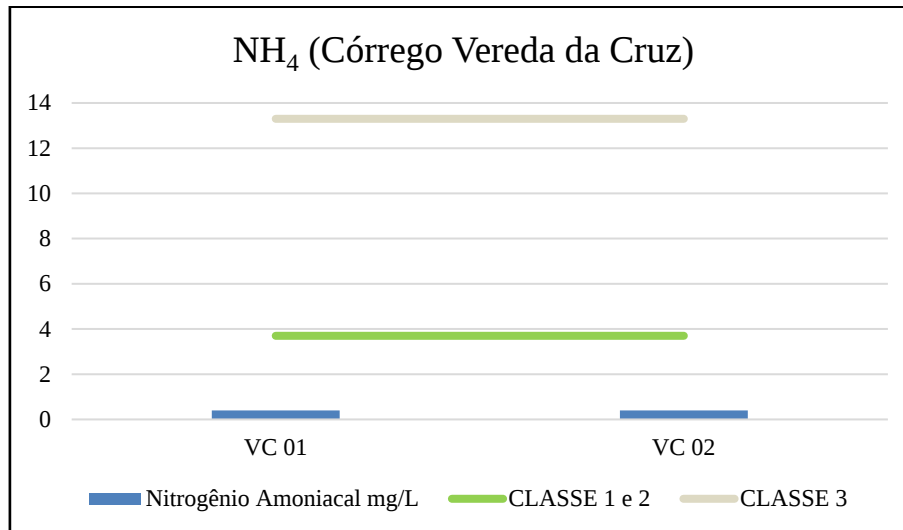


Gráfico 30 - Amônia - Córrego Vereda da Cruz
 Fonte: Topocart, 2016.

Assim como no Córrego Samambaia, as análises de amônia resultaram em corpo hídrico de classe 1 com valores consideravelmente abaixo do VMP de classe 1 (Gráfico 30).

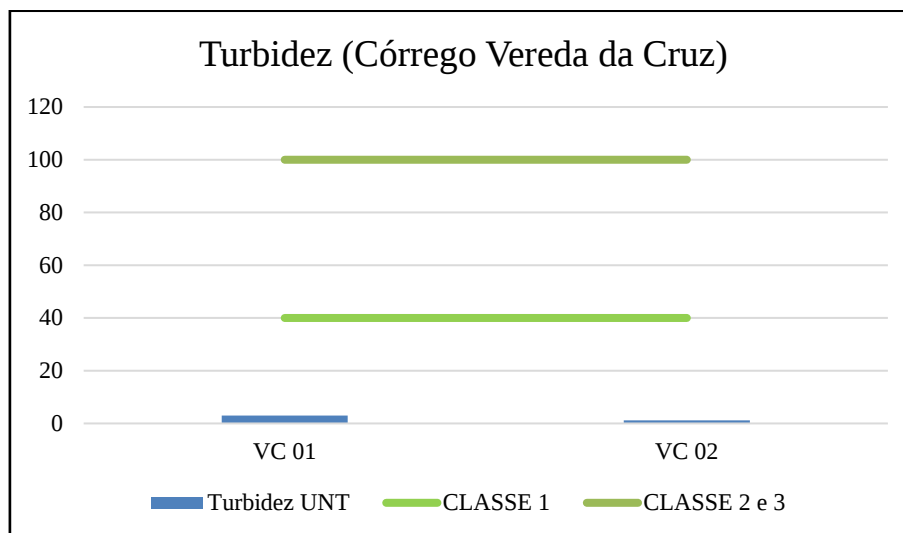


Gráfico 31 - Turbidez - Córrego Vereda da Cruz
 Fonte: Topocart, 2016.

Os valores de turbidez encontrados não apresentam riscos à qualidade da água do córrego. Entre os pontos ainda houve uma diminuição da turbidez que já apresentava um bom indicativo.

Assim como no Córrego Samambaia notou-se a presença de óleos e graxas, com uma particularidade, a presença de tal poluente foi notada apenas no ponto VC 01 o ponto mais a montante. O que pode justificar essa discrepância é que esses poluentes não se diluem em água e formam uma pluma de contaminação que caminha de acordo com o fluxo, podendo ou não se acumular nas margens algumas vezes.

Córrego Vereda Arniqueira

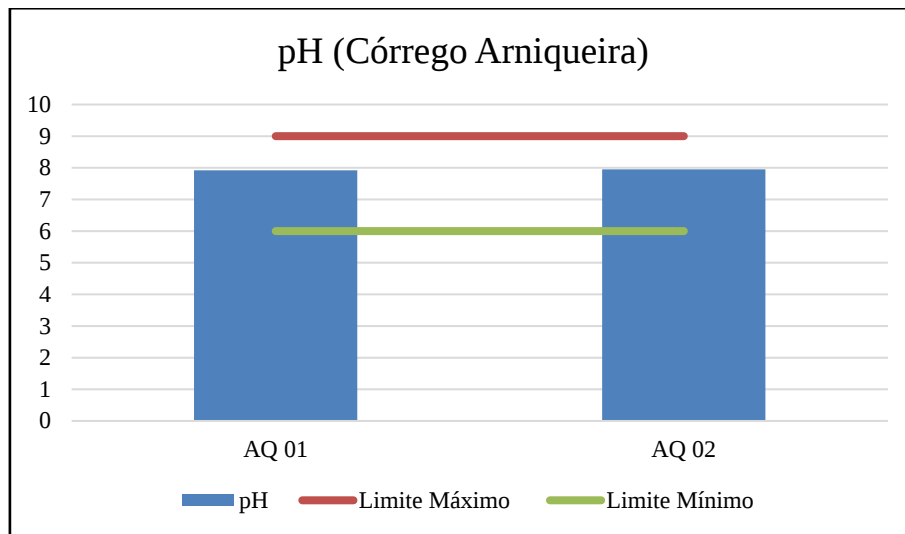


Gráfico 32 - pH – Córrego Arniqueira

Fonte: Topocart, 2016.

Os valores de pH se mantiveram dentro da faixa permitida pela legislação CONAMA nº 357/2005, com valores próximos à 8.

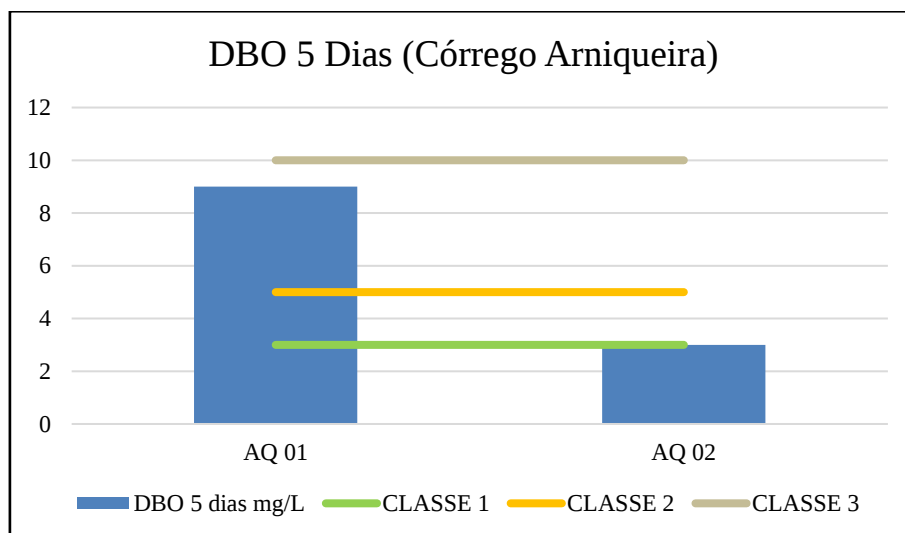


Gráfico 33 - DBO – Córrego Arniqueira

Fonte: Topocart, 2016.

Nota-se por esse parâmetro uma boa capacidade de auto-depuração do córrego Arniqueira o qual passa de 9 mg/L para 3 mg/L de DBO, saindo de classe 3 para classe 1 (Gráfico 33 - DBO – Córrego Arniqueira). A fonte da DBO pode estar associada à ocupação da cabeceira do córrego transportando poluentes para o córrego.

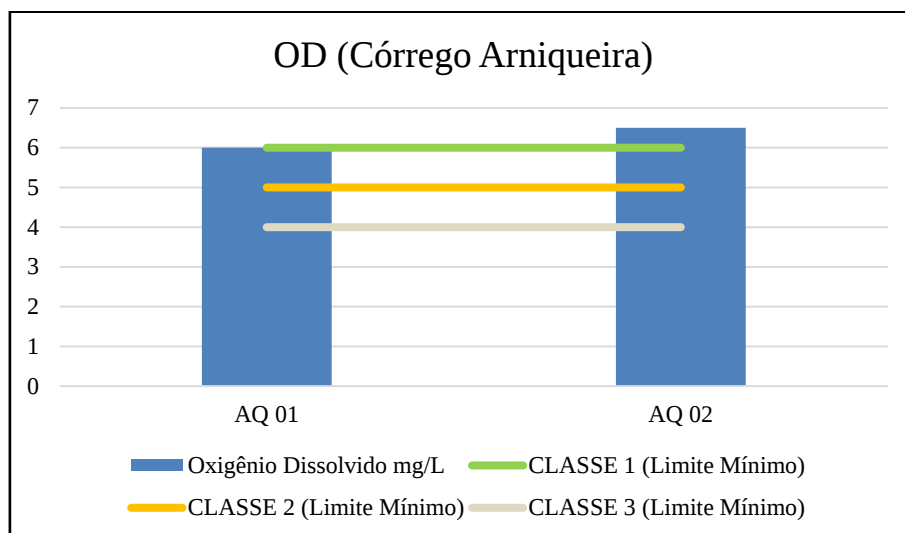


Gráfico 34 - Oxigênio Dissolvido – Córrego Arniqueira
Fonte: Topocart, 2016.

O aumento do Oxigênio Dissolvido (Gráfico 34 - Oxigênio Dissolvido – Córrego Arniqueira) mostra uma vez mais a capacidade de recuperação do Córrego, associado ao decaimento do DBO esses se mostram importantes indicativos para a qualidade da água.

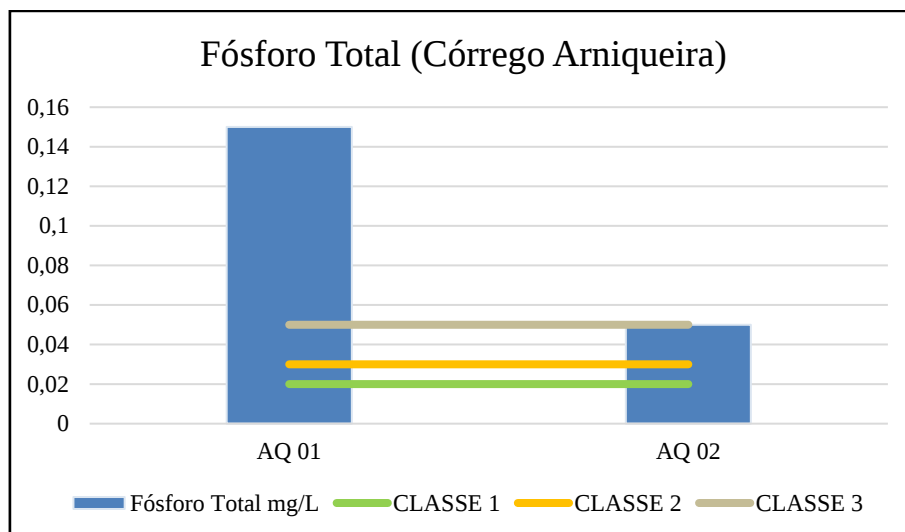


Gráfico 35 - Fósforo Total – Córrego Arniqueira
Fonte: Topocart, 2016.

O fósforo apresentou um alto valor no ponto AQ 01 e apresentou um grande decaimento no ponto AQ 02 (Gráfico 35 - Fósforo Total – Córrego Arniqueira), da mesma forma que a DBO. O enquadramento do ponto AQ1 é como classe 4, já o ponto AQ 02 se mantém no mesmo valor do limite máximo para classe 3 (0,05 mg/L).

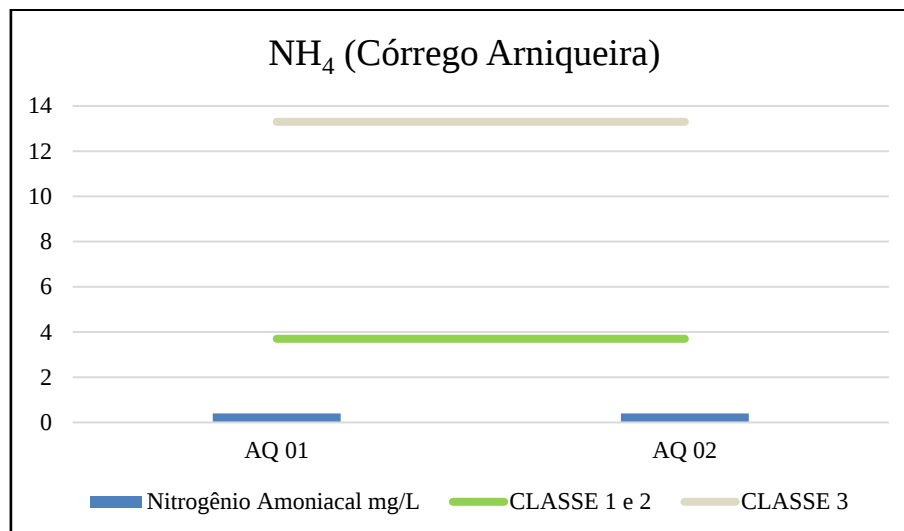


Gráfico 36 - Amônia – Córrego Arniqueira
 Fonte: Topocart, 2016.

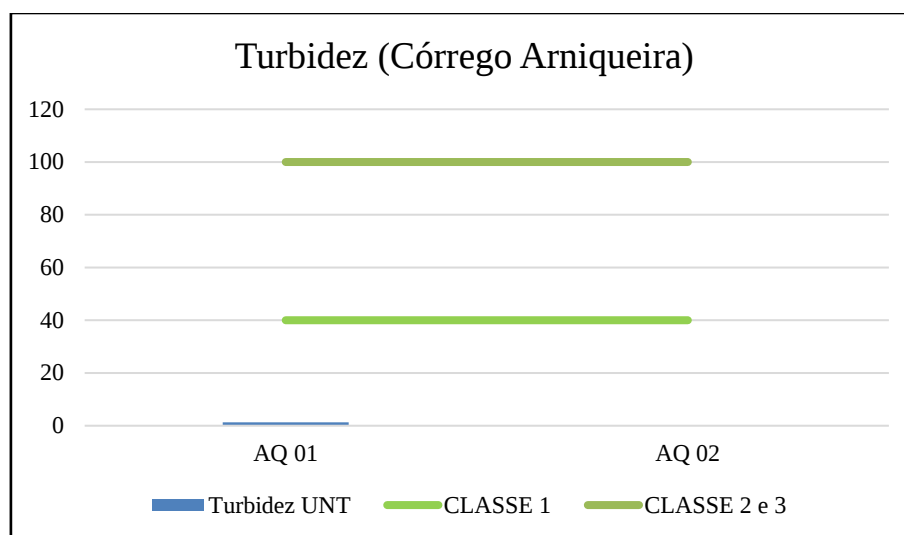


Gráfico 37 - Turbidez – Córrego Arniqueira
 Fonte: Topocart, 2016.

A amônia (Gráfico 36) e a turbidez (Gráfico 37) assim como nos córregos anteriormente analisados não apresentaram valores elevados, o que pode ser um indicativo de boa qualidade da água.

Apesar dos bons indicativos de autodepuração além dos outros parâmetros foi mais uma vez detectada a presença de óleos e graxas na água analisada, mesmo com a diminuição entre os pontos (de 29 para 22 mg/L) esse corpo hídrico se enquadra como classe 4 devido a tal fato.

 Vereda Grande

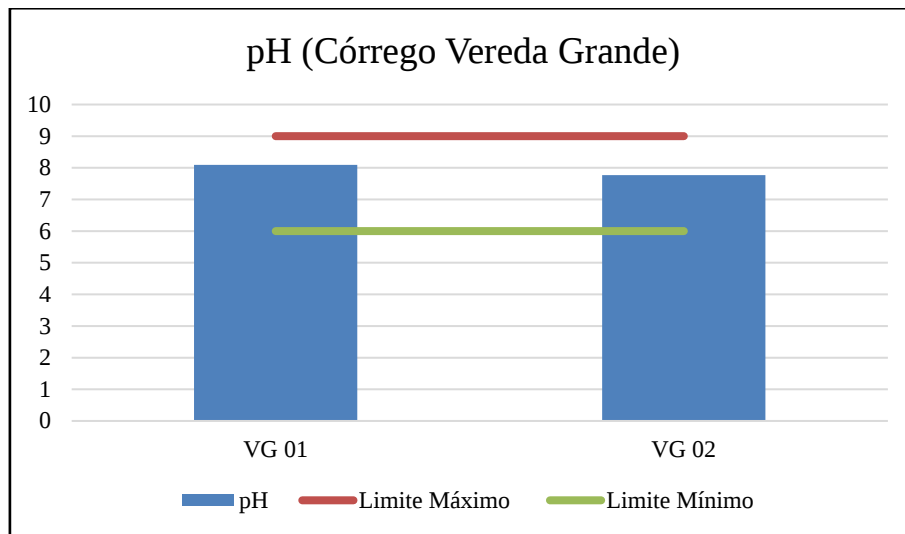


Gráfico 38 - pH – Córrego Vereda Grande

Fonte: Topocart, 2016.

Assim como os demais córregos o pH do Córrego Vereda Grande se manteve próximo de 8 nos dois pontos de coleta, estando assim dentro do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/2005.

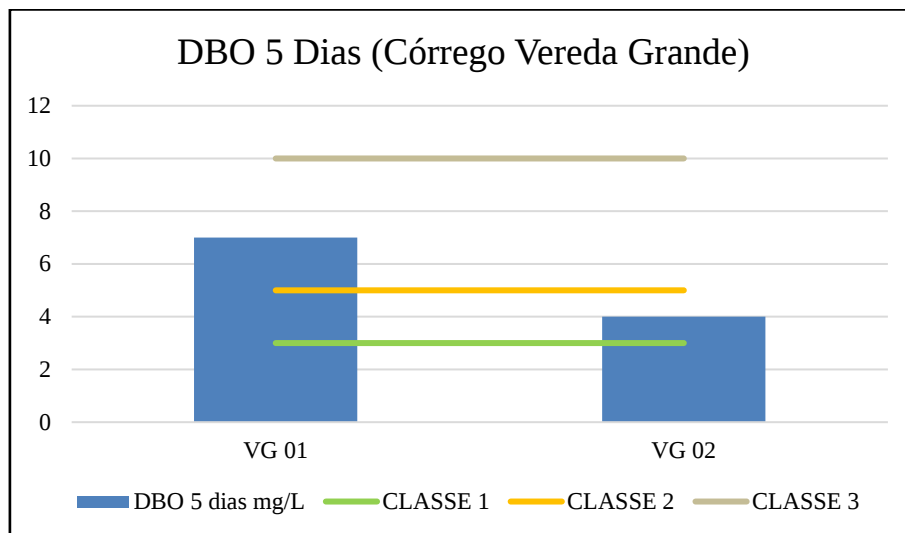


Gráfico 39 - DBO – Córrego Vereda Grande

Fonte: Topocart, 2016.

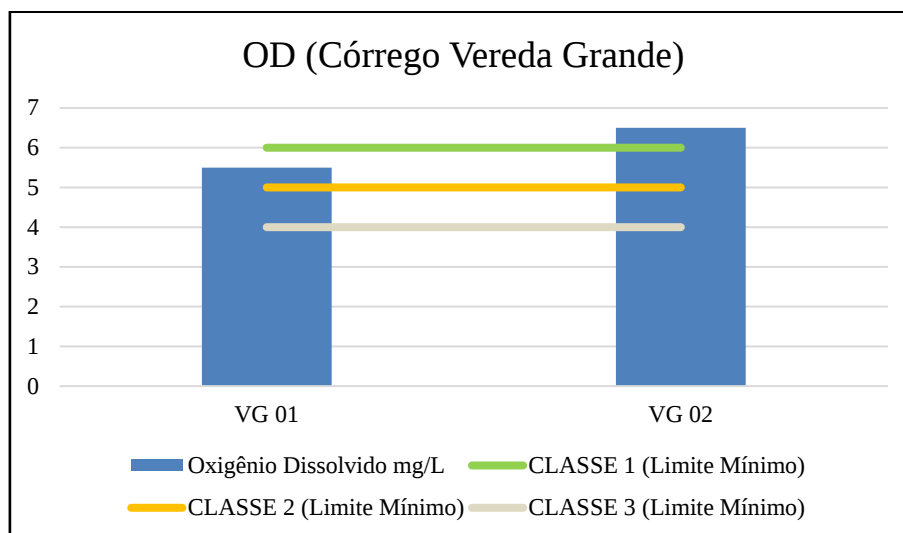


Gráfico 40 - Oxigênio Dissolvido – Córrego Vereda Grande
Fonte: Topocart, 2016.

A análise dos gráficos de oxigênio dissolvido (Gráfico 40) e de DBO (Gráfico 39) podem ser realizadas de forma conjunta por serem complementares, assim como no Córrego Arniqueira os valores de DBO decaíram do VG 01 para o VG 02, da mesma forma que o oxigênio dissolvido aumentou entre tais pontos. Tal mudança é um bom indicativo quanto a manutenção dos ecossistemas do córrego, uma vez que esses precisam de oxigênio para sua manutenção.

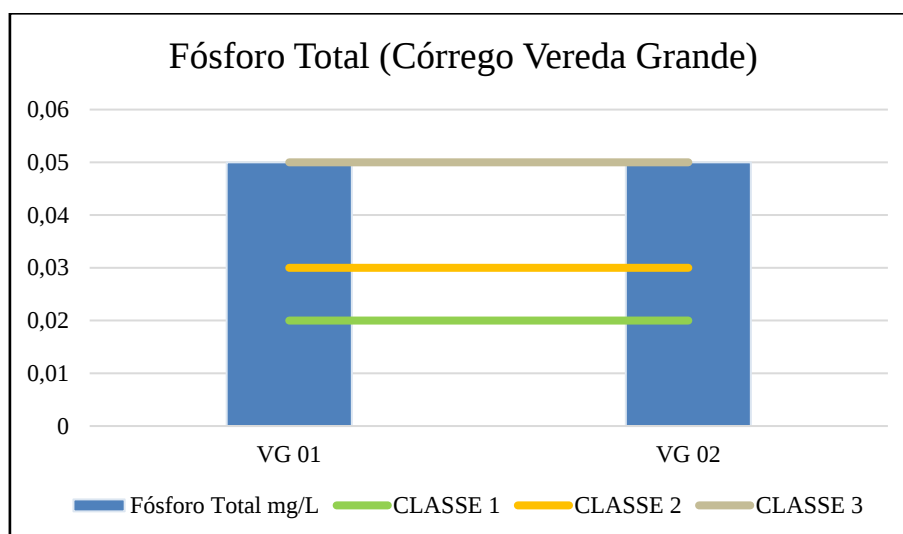


Gráfico 41 - Fósforo Total – Córrego Vereda Grande
Fonte: Topocart, 2016.

O fósforo se manteve inalterado entre os dois pontos, segundo a resolução CONAMA nº 357/2005 os valores de fósforo correspondem a valores de classe 03.

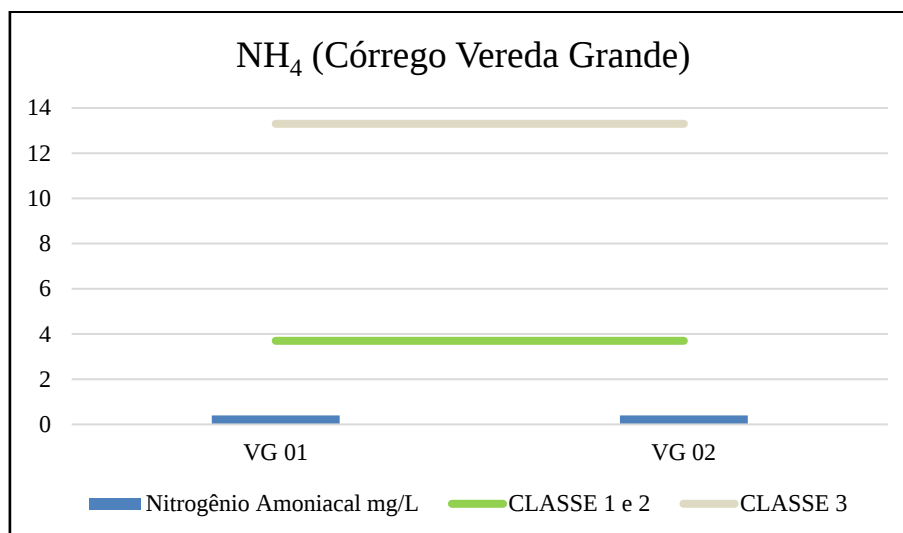


Gráfico 42 - Amônia – Córrego Vereda Grande
Fonte: Topocart, 2016.

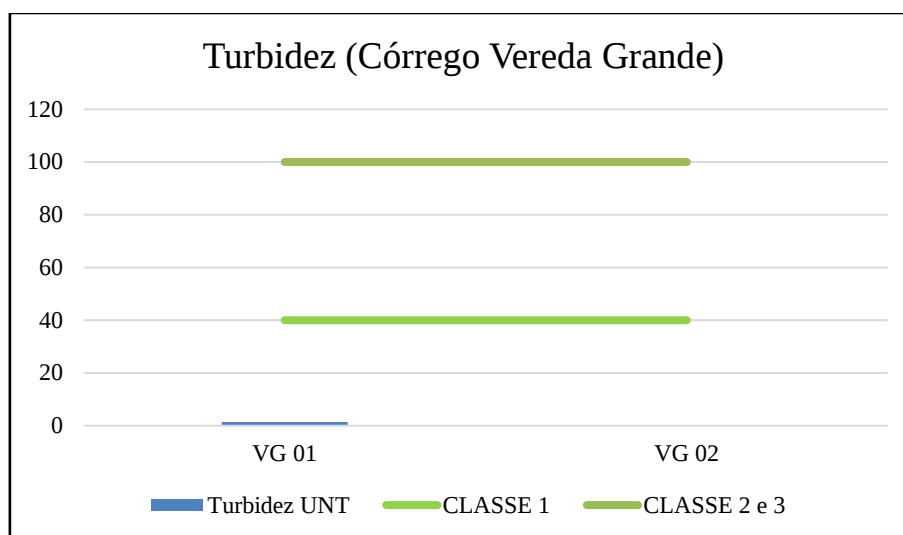


Gráfico 43 - Turbidez – Córrego Vereda Grande
Fonte: Topocart, 2016.

Os gráficos de turbidez e amônia demonstram que tais parâmetros não são problema no córrego Vereda Grande.

Apesar da melhora em alguns parâmetros analisados do ponto VG 01 para o ponto VG 02, há o aparecimento de uma pluma de óleos e graxas que sai de ausente para 44 mg/L, o que acaba por enquadrar tal corpo d'água como classe 04.

Córrego Vicente Pires

Por fim foi feita uma análise do córrego Vicente Pires como forma de balanço qualitativo dos possíveis aportes da região aos cursos d'água. Para um balanço mais completo foram medidos também organismos patogênicos de contato primário, em uma análise geral notou-se que tais organismos patogênicos estão presentes no córrego desde sua entrada, contudo há uma

diminuição da concentração dos mesmos (com ressalva para a *Pseudomonas Aeruginosas*) ao longo da passagem pela poligonal, o que é um bom indicativo.

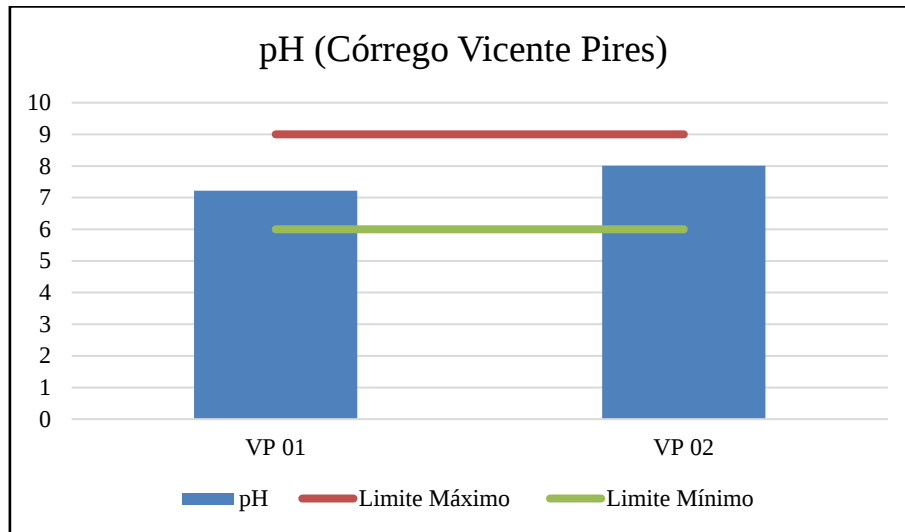


Gráfico 44 - pH – Córrego Vicente Pires

Fonte: Topocart, 2016.

Os pH, assim como os demais córregos, se mantêm entre os valores aceitáveis pela CONAMA. Há um aumento considerável entre os pontos VP 01 e VP 02 mas sem possível interferência sobre a qualidade.

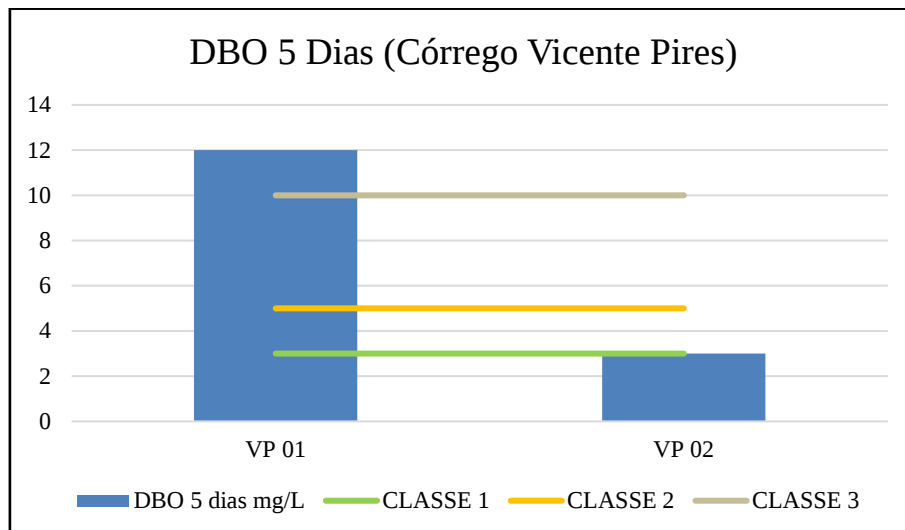


Gráfico 45 - DBO – Córrego Vicente Pires

Fonte: Topocart, 2016.

A mais significativa queda na taxa de DBO ocorre no Córrego Vicente Pires, possivelmente por receber afluentes com baixa taxa de DBO, ocorrendo a diluição do mesmo ao longo da poligonal, ou mesmo por uma possível propensão do trecho de sofrer maior autodepuração.

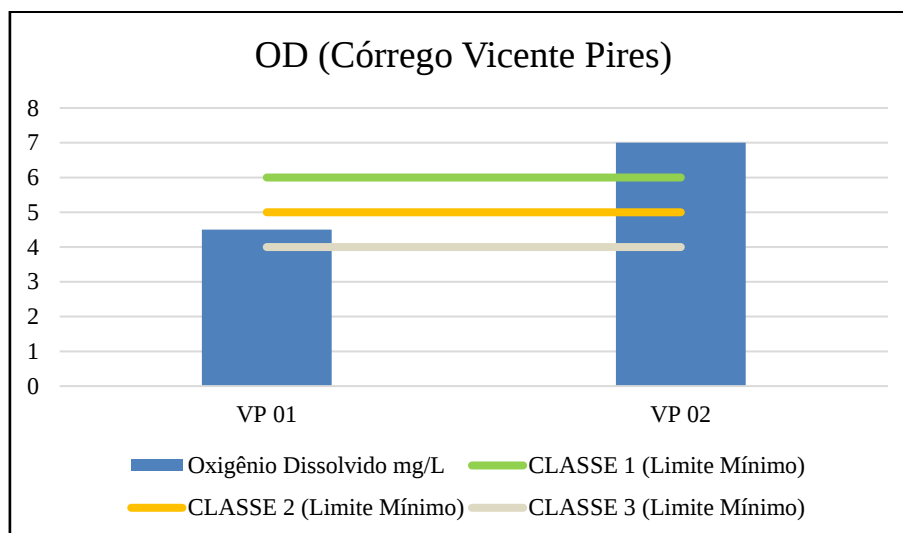


Gráfico 46 - Oxigênio Dissolvido – Córrego Vicente Pires
Fonte: Topocart, 2016.

Acompanhado do decaimento da DBO a concentração de OD teve um aumento significativo na passagem do córrego Vicente Pires ao longo da região estudada saindo de classe 3 para classe 1. Tais análises dos Gráfico 45 Gráfico 46 mostram uma melhora considerável na qualidade da água para ecossistemas do córrego.

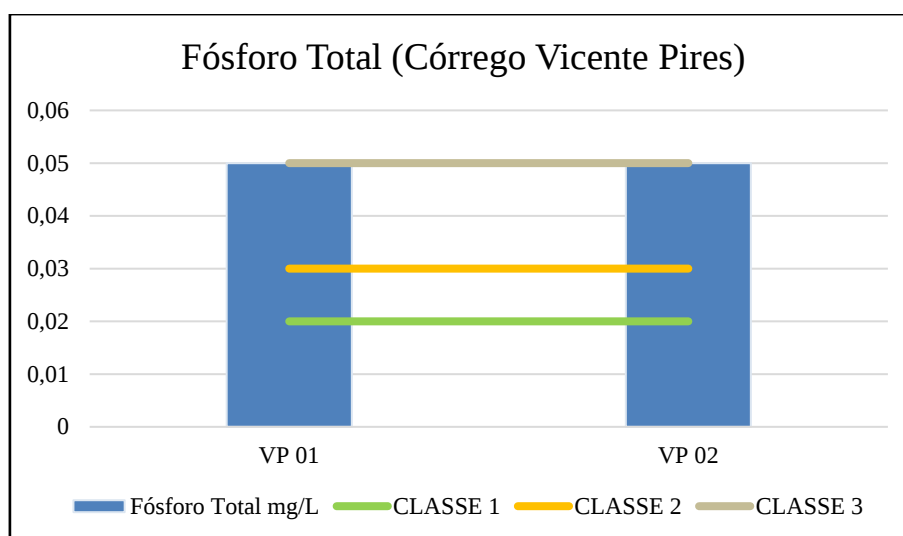


Gráfico 47 - Fósforo Total – Córrego Vicente Pires
Fonte: Topocart, 2016.

O fósforo não sofreu variações ao longo do trecho na poligonal, o que confirma a tendência de alguns dos outros corpos d'água da região e que mostra que possíveis cargas desse nutriente foram bem neutralizadas pelo córrego.

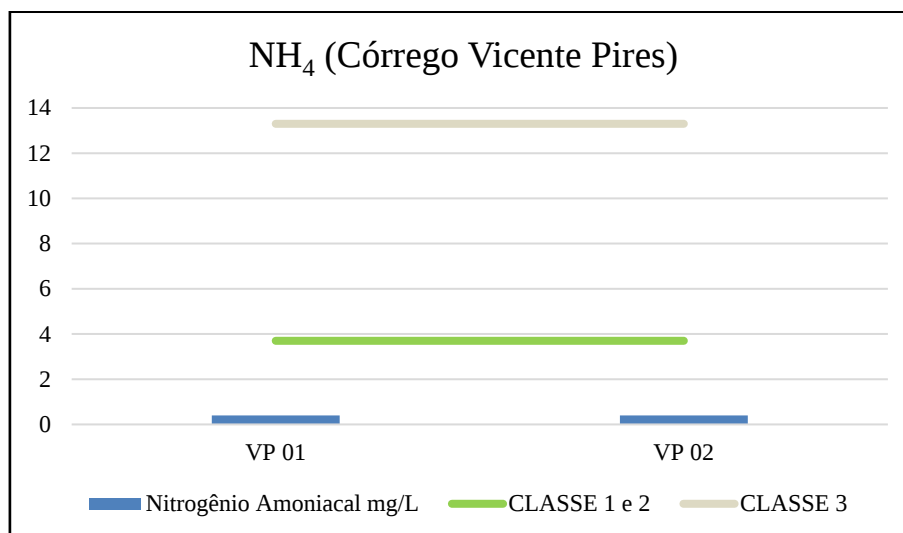


Gráfico 48 - Amônia – Córrego Vicente Pires
Fonte: Topocart, 2016.

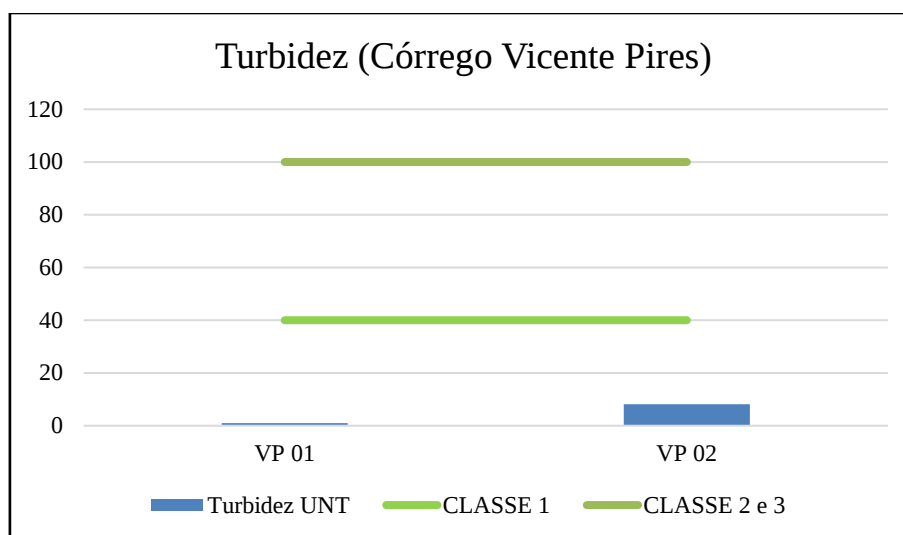


Gráfico 49 - Turbidez – Córrego Vicente Pires
Fonte: Topocart, 2016.

Seguindo os demais córregos o Vicente Pires não sofreu grandes alterações nas taxas de turbidez e amônia, estando as duas enquadradas como classe 1.

Por fim pode-se afirmar que a maior contribuição da área para a poluição dos córregos da região são os óleos e graxas, poluente notado em todos os corpos hídricos. Nota-se que o Vicente Pires entra com concentração de 25 mg/L na poligonal de estudo e sai dela com uma concentração de 40 mg/L. Vale ressaltar que a coleta foi realizada em um chamado período crítico e que por isso o enquadramento de classe 4 para todos os córregos é contundente com tal período. Espera-se uma melhor qualidade em períodos de menor pressão ambiental sobre os mesmos.

4.1.11. QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

Segundo a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), a água subterrânea é aquela água de subsuperfície que ocorre na zona saturada dos aquíferos, movendo-se sob efeito da força gravitacional.

O ramo da Hidrologia que estuda as águas subterrâneas é a Hidrogeologia. Essa trata das condições dos aquíferos com base nas leis da Física e Química, estudando a origem das águas subterrâneas, sua distribuição e as intervenções humanas, tais como prospecção, captação e proteção.

O uso da água subterrânea do Distrito Federal apresentou grande crescimento com a expansão dos condomínios horizontais de Brasília, sendo estimado que da década de 80 até o ano 2000, o número de poços tenha aumentado de 1.500 a algo em torno de 4.500 unidades (Campos, 2004).

Para a gestão dos reservatórios de águas subterrâneas, faz-se necessário o conhecimento de diferentes parâmetros técnicos como volume dos reservatórios, vazões médias, velocidade de recarga, qualidade da água, perfil de usuários, demandas atuais e futuras, entre outras (Campos, 2004).

As águas subterrâneas constituem, assim, um importante recurso para a população e ecossistemas do Distrito Federal, logo sua qualidade deve ser protegida sob a ótica de desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, o controle da qualidade pelo enquadramento das mesmas em relação ao determinado pela legislação é de suma importância.

4.1.11.1. Legislação Vigente

Para o controle da qualidade da água e a destinação adequada desses recursos naturais, órgãos ambientais e de saúde brasileiros criaram padrões de potabilidade e de uso das águas subterrâneas, por meio do estabelecimento de normas e resoluções.

Os registros dos poços apresentados aqui possuíram ou possuem a outorga concedida pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal - ADASA¹¹ e tiveram sua qualidade avaliada, por laboratórios contratados pelos proprietários dos poços, segundo a legislação válida nos períodos em que os pedidos pela outorga foram solicitados.

A primeira legislação é a portaria nº 518, de 25 de março de 2004, do ministério da saúde. Essa portaria estabelece as metodologias e responsabilidades referentes a fiscalização e o controle da qualidade da água para abastecimento e os padrões de potabilidade. Há uma ressalva a se fazer sobre essa regulamentação, ela foi substituída pela portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 e não vigora mais hoje, entretanto algumas outorgas foram concedidas com base na portaria nº 518/2004, logo ela foi considerada no estudo.

Outra portaria do Ministério da Saúde é a 2.914, de 12 de dezembro de 2011 que, como citado anteriormente, substitui a 518/2004. Sua função é a mesma da 518/2004, estabelecer as metodologias e responsabilidades referentes a fiscalização e o controle da qualidade da água para

¹¹ ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal.

abastecimento e os padrões de potabilidade. Em comparação com a 518/2004 a 2914/2011 aumenta o número de parâmetros a serem analisados nos compostos orgânicos e inorgânicos, agrotóxicos, cianotoxinas, desinfetantes e seus subprodutos secundários. Há também um aumento do rigor em alguns desses parâmetros.

Por fim tem-se a resolução CONAMA 396 de abril de 2008. Essa resolução dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas, dividindo-as em seis:

- **Classe especial** - Água de aquíferos e outras subsuperficiais em unidades de conservação integral e que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial;
- **Classe um** - Água de aquíferos e outras subsuperficiais sem alteração de sua qualidade por ações antrópicas, e que não exigem tratamento para qualquer que seja o uso dadas as suas características hidrogeoquímicas naturais;
- **Classe dois** - Água de aquíferos e outras subsuperficiais sem alteração de sua qualidade por ações antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;
- **Classe três** - Água de aquíferos e outras subsuperficiais com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;
- **Classe quatro** - Água de aquíferos e outras subsuperficiais com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo.
- **Classe cinco** - Água de aquíferos e outras subsuperficiais que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.

4.1.11.2. Caracterização das Águas Subterrâneas

O Distrito Federal se localiza em uma região de cabeceira de regiões hidrográficas: Tocantins-Araguaia, Paraná e São Francisco, devido a esse fato os corpos hídricos da região tem baixa vazão e por consequência os mananciais possuem baixa disponibilidade hídrica. O principal manancial do DF¹² é o lago Descoberto o qual abastece grande parte da população (ANA, 2016).

Quanto ao tipo de reservatório de água subterrânea, faz-se importante informar que geologia da região é caracterizada por rochas metamórficas recobertas, em geral, por espesso manto de intemperismo, tendo por isso se convencionado a divisão dos aquíferos do Distrito Federal em dois grandes domínios: poroso e fraturado (Campos, 2004).

¹² DF – Distrito Federal

Os aquíferos do Domínio Poroso são livres e/ou suspensos, com ampla continuidade lateral, rasos e sofrem variações significativas de volume em função da sazonalidade climática, e por causa disso, são moderadamente susceptíveis a contaminações por agentes externos (Campos, 2004). Já os aquíferos do Domínio Fraturado podem ser livres ou confinados, com extensão lateral e parâmetros hidrodinâmicos variando em função do tipo geológico (Campos, 2004).

Na área de estudo, as águas subterrâneas fazem parte dos aquíferos do Grupo Paranoá ou Sistema Paranoá/Subsistema A (Domínio Fraturado), recobertos por coberturas de latossolos argilosos a arenosos, em geral, relacionados aos sistemas P₁ e P₂ (Domínio Porosos). Tais aquíferos, quando não contaminados pela ação antrópica, em geral, apresentam boa qualidade.

Segundo a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB (2016), empresa de abastecimento de água do DF, seu sistema de produção de água tem capacidade de produzir cerca de 9.500 l/s e conta com 24 captações superficiais e 114 captações subterrâneas. Além dos poços operados pela CAESB há ainda os poços que são de uso individual outorgados pela ADASA. Assim, a avaliação da água subterrânea da área do empreendimento será realizada com base no cadastro de outorgas disponibilizado pela ADASA, com dados até o ano de 2015.

De acordo com a ADASA, na região da poligonal, há 49 captações outorgadas por ela. Das quais 23 são poços são manuais e 19 são poços tubulares, há ainda 7 captações superficiais outorgadas nos corpos d'água da região. Tais pontos de captação encontram-se espaçados na região de estudo (Figura 76).

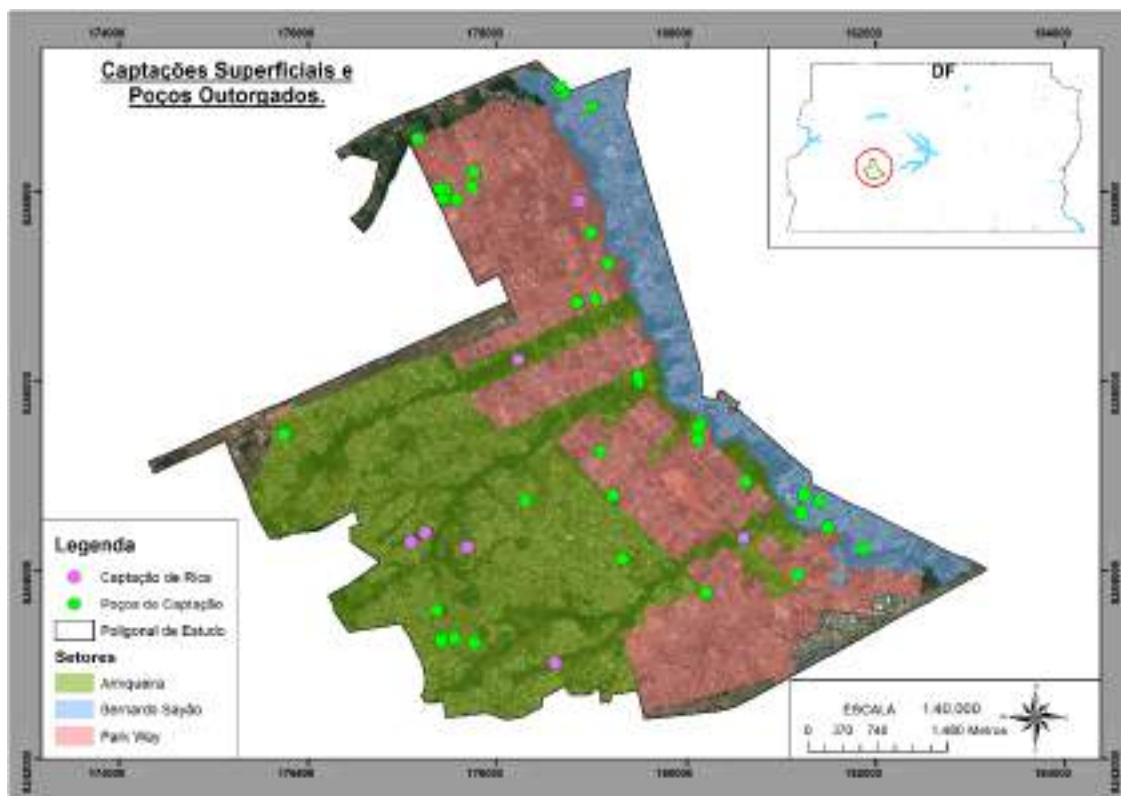


Figura 76: Localização dos Poços na Poligonal de Estudo.

Fonte: Topocart, 2016.

Os poços manuais são, em sua grande maioria, rasos e seu uso está restrito às águas do Domínio Poroso. Esses aquíferos em geral apresentam vazões com até 800 litros por hora. Tal dado pode ser corroborado na Tabela 1, na qual pode ser observada que as vazões dos poços manuais ficam entre 250 a 1000 litros por hora.

Os poços tubulares quase sempre estão relacionados à captação em aquíferos fraturados, visto que esses geralmente possuem melhores vazões e qualidade. Conforme já mencionado os aquíferos fraturados locais fazem parte do Sistema Paranoá/Subsistema A, possuindo vazões com até 4000 litros por hora. Pela observação da Tabela 32, é possível também verificar que as vazões dos poços tubulares locais seguem essa vazão típica, com vazões entre 730 e 3.375 litros por hora. Infere-se que os poços com maiores vazões (acima de 5.000 litros por hora) estejam relacionados com o metarritmito arenoso, cujo contato pode ser encontrado a oeste da área de estudo.

Tabela 32 - Cadastro de poços até o ano de 2015.

Processo	Captação	UTM Norte	UTM Leste	Vazão (l/h ¹³)	Setor
197001707/2008	Manual	8246865	179037	215	Park Way
197000131/2013	Superficial	8244245	177680	-	Arniqueira
197001524/2011	Manual	8244221	181863	-	Bernardo Sayão
197000666/2010	Manual	8245430	180108	950	Park Way
197000159/2007	Tubular	8243285	820030	730	Arniqueira
197000673/2010	Manual	8245542	180139	875	Park Way
197001227/2008	Manual	8244935	180632	600	Park Way
197000674/2010	Manual	8245547	180145	425	Park Way
197000640/2010	Manual	8244330	180602	1000	Arniqueira
197001123/2008	Tubular	8243575	177355	6180	Arniqueira
197000725/2011	Manual	8247241	179170	-	Park Way
197001031/2012	Manual	8245522	818422	500	Arniqueira
197001502/2010	Superficial	8243014	821223	-	Arniqueira

¹³ Inferiu-se a unidade, uma vez que não fora informada junto com os dados.

Processo	Captação	UTM Norte	UTM Leste	Vazão (l/h ¹³)	Setor
197000410/2007	Manual	8247934	177449	-	Park Way
197001388/2011	Manual	8248235	820506	800	Park Way
197000560/2011	Manual	8245988	179497	300	Arniqueira
197000672/2010	Manual	8245512	180131	784	Park Way
197000266/2007	Manual	8248026	177447	-	Park Way
190001096/2003	Tubular	8244450	181490	5	Bernardo Sayão
197000210/2011	Tubular	8246827	178839	-	Park Way
197000752/2012	Tubular	8248900	178997	3375	Bernardo Sayão
191000815/1997	Tubular	8243257	177397	2700	Arniqueira
197000408/2007	Manual	8247934	177419	500	Park Way
197000565/2007	Manual	8247564	178983	1000	Park Way
197000252/2011	Tubular	8244729	178297	2000	Arniqueira
197000516/2010	Manual	8245378	180120	-	Park Way
197000980/2010	Tubular	8244624	181203	-	Bernardo Sayão
197001122/2012	Tubular	8245250	179096	5887	Park Way
197000761/2015	Manual	8249050	178697	-	Bernardo Sayão
197000194/2011	Superficial	8244393	177232	-	Arniqueira
197000265/2007	Manual	8248026	177447	-	Park Way
197000618/2011	Tubular	8244593	181221	-	Bernardo Sayão
197000357/2006	Manual	8248560	177154	2500	Park Way
197000666/2011	Tubular	8244722	181403	-	Bernardo Sayão
197000759/2015	Manual	8249111	178667	-	Bernardo Sayão
197001356/2010	Tubular	8243762	180204	900	Park Way

Processo	Captação	UTM Norte	UTM Leste	Vazão (l/h ¹³)	Setor
197000641/2010	Superficial	8244337	180603	-	Arniqueira
197001377/2009	Tubular	8243948	181179	6000	Park Way
197000714/2009	Superficial	8244298	177084	-	Arniqueira
197000496/2008	Tubular	8243231	177755	5000	Arniqueira
197001185/2011	Tubular	8244800	181245	-	Bernardo Sayão
197000309/2015	Manual	8248077	820484	-	Park Way
197000989/2011	Manual	8246046	179485	-	Arniqueira
197001040/2009	Superficial	8246222	178218	-	Arniqueira
197000808/2010	Tubular	8243306	820162	2500	Arniqueira
197001327/2010	Tubular	8244790	179221	-	Park Way
197000643/2008	Tubular	8244115	179320	600	Arniqueira
197000594/2007	Superficial	8247905	178864	-	Park Way
197000215/2007	Tubular	8247947	820323	-	Park Way

Fonte: Topocart, 2016; ADASA, 2016.

4.1.11.3. Qualidade dos Poços Outorgados

Em consulta feita junto a ADASA, foram obtidos dados de qualidade da água para os poços outorgados a partir de 2011, para aqueles que possuíam um diagnóstico de qualidade realizado. No total obteve-se os dados de 11 poços inseridos na poligonal de estudo (Figura 77).

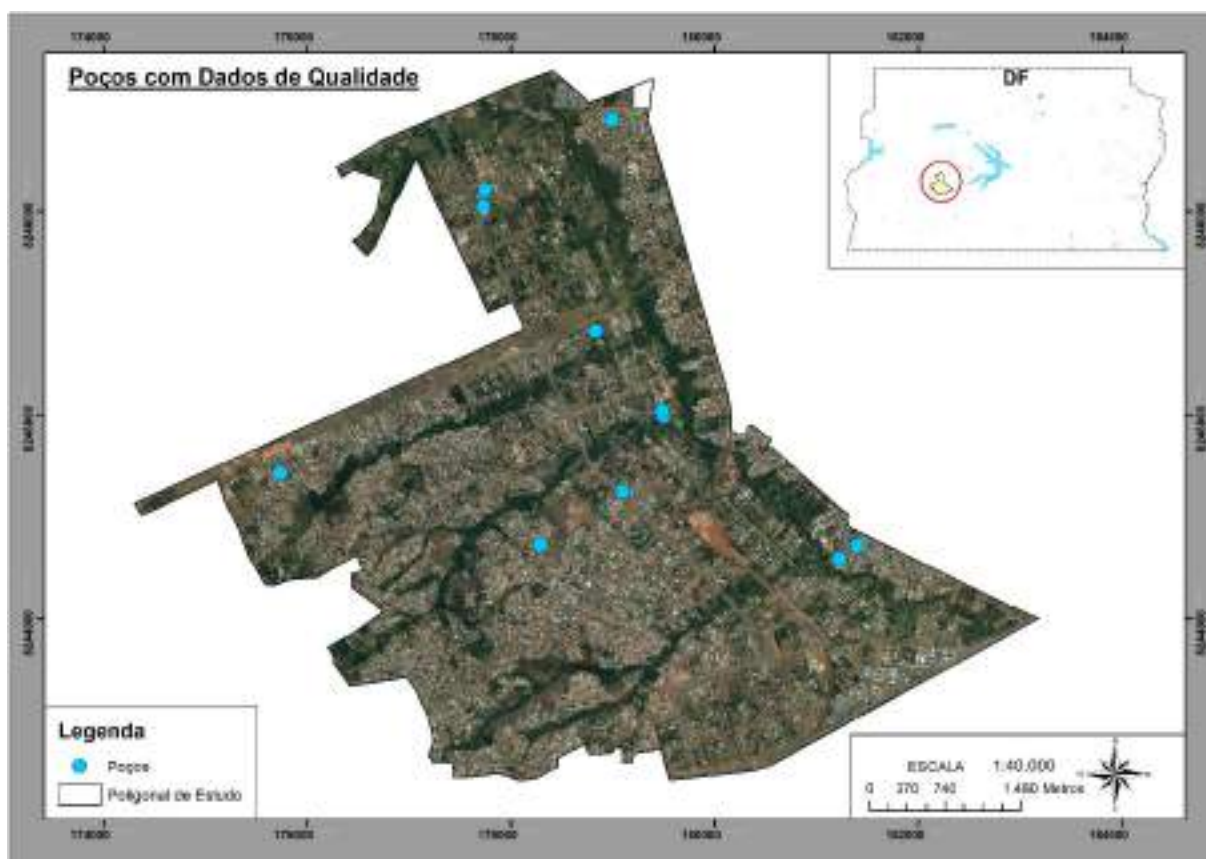


Figura 77: Poços com Dados de Qualidade de Água.

Fonte: Topocart, 2016.

Dos 11 poços outorgados 6 deles atendem a legislação 2.914/2011, 3 atendem a 518/2004 ambas do Ministério da Saúde - MS. Os outros 2 atendem a legislação 396/2008 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, como mostra a Tabela 33. Quanto ao uso ou enquadramento, segundo os laudos e/ou solicitantes das outorgas, que seguem as portarias do MS, pôde-se concluir que, 3 poços são destinados a lava jatos, 4 poços a irrigação e 2 podem ser destinados ao consumo humano (os usos não foram explicitados no parecer de qualidade de água) uma vez que atendem a portaria 2.914/2011. Já os dois poços avaliados de acordo com o CONAMA podem ser enquadrados como classe 1. A análise completa para cada ponto pode ser encontrada em Anexo – Volume V deste EIA.

Tabela 33 - Qualidade da Água de Poços Outorgados.

Processo	Qualidade da Água		
	Legislação	Atende a Legislação	Uso/ Enquadramento
197000210/2011	2914/2011 MS	Sim	Irrigação
197001388/2011	518/2004MS	Sim	Consumo Humano
197000618/2011	518/2004MS	Sim	Lava Jato
197000666/2012	518/2004MS	Sim	Lava Jato
197000989/2011	396/2008 CONAMA	Sim	Classe 1
197001122/2011	2914/2011 MS	Sim	Irrigação
197000752/2011	2914/2011 MS	Sim	Irrigação
197000252/2011	2914/2011 MS	Sim	Consumo Humano
197001031/2012	2914/2011 MS	Sim	Lava Jato
197000560/2011	396/2008 CONAMA	Sim	Classe 1
197000309/2015	2914/2011 MS	Sim	Irrigação

Fonte: Topocart, 2016; ADASA, 2016.

A partir dos dados secundários analisados pode-se perceber que as águas subterrâneas da área de estudo apresentam uma boa qualidade, atendendo os mais diversos usos a que é destinada. É perceptível também um uso heterogêneo das águas subsuperficiais na poligonal.

Nota-se por fim, que apesar do tipo de ocupação desordenada promovida nas últimas décadas no local, tanto a quantidade quanto a qualidade da água subterrânea local têm atendido a demanda local, mantendo as vazões esperadas para os tipos de aquíferos presentes na região.

4.1.12. ÁREAS PROPENSAS AO ASSOREAMENTO

Quando há o processo de carreamento de sólidos, os chamados sedimentos, de uma área mais alta da bacia para um local mais baixo ocorre o processo de sedimentação. Para a geologia a sedimentação é um processo natural, resultante do processo de erosão. Contudo, esse pode ser acelerado pela ação humana, mediante, por exemplo, ao uso e ocupação do solo. Quando essa sedimentação ocorre em corpos d'água, dá-se o nome de assoreamento (SOUBHIA & BIANCHINI, 2016).

O assoreamento e a erosão são processos diretamente proporcionais em uma bacia hidrográfica, uma vez que a erosão fornece os sedimentos a serem carreados e depositados, que dão origem ao assoreamento. Quando há um aumento da erosão, há um consequente assoreamento no corpo d'água a jusante da erosão naquela bacia (SOUBHIA & BIANCHINI, 2016).

A remoção da vegetação as margens de um curso d'água, pode ter consequências sobre os ecossistemas aquáticos, a aceleração do processo de erosão, a redução da proteção natural contra enchentes e o assoreamento (BARBOSA *et al.*, 2016).

Segundo Lustosa *et al.* (2016) assoreamento pode tem diversas causas nos mais diversos meios. No meio biótico pode ser causado, por exemplo, pela erosão, escorregamentos, topografia e diminuição da infiltração de água no solo. Já no meio biótico a supressão e a degradação da

vegetação, tipo de solo e a exposição do solo podem ser fatores causadores. Quanto ao meio antrópico a principal causa é o uso e ocupação do solo realizada de forma indiscriminada.

De acordo com Soubhia & Bianchini (2016) o assoreamento em rios pode acarretar algumas consequências, tais como: A elevação topográfica do talvegue dos cursos d'água correntes, o que pode originar inundações; Aumento da velocidade próximo a uma das margens, o que ocasiona erosão dessa margem e por consequência altera o curso do rio, o que gera sedimentação na planície do rio e pode potencializar o problema das inundações.

Algumas medidas preventivas podem ser tomadas para se evitar o processo de assoreamento dos cursos d'água em meios urbanos como o estabelecimento de sistemas de drenagem, a orientação do escoamento sobre o solo exposto, limpeza dos dispositivos de retenção e a proteção superficial dos solos expostos. Quando o processo já está em curso é possível adotar algumas medidas mitigadoras para diminuir o impacto desse processo sobre os cursos d'água, tais como execução de obras hidráulicas para diminuir a velocidade dos escoamentos, construção de bacias de retenção ao longo da drenagem, entre outros (SOUBHIA & BIANCHINI, 2016.)

Há também as medidas legislativas que buscam garantir algumas proteções aos cursos d'água contra fatores que podem modificar sua característica natural. Por exemplo, o Código Florestal (lei federal nº 12651 de 25 de maio de 2012) busca proteger as áreas de preservação permanente em voltas dos corpos d'água naturais, o que deve garantir um resguardo dos cursos d'água contra o assoreamento e outras adversidades, por meio do "cinturão" de vegetação.

4.1.12.1. Metodologia

Na fase de elaboração inicial do diagnóstico de áreas degradadas e pontos de potencial erosivo optou-se pela utilização e uma metodologia em comum. Contudo, baseado na metodologia de Carvalho (2012), buscou-se complementar o estudo de pontos de potencial assoreamento e elaborou-se um estudo de potencial de erosão laminar da área de estudo.

Para se obter um estudo mais completo avaliou-se toda a poligonal de estudo, uma vez que os corpos d'água podem ser comuns a dois ou mais setores da poligonal estudada e existem áreas degradadas fora da área dos setores, mas pertencentes a poligonal.

De acordo com Kapalanga (2008) os métodos mais comuns para avaliação de áreas degradadas são: avaliações técnicas diretas, opiniões de usuários da área de estudo, observações e medidas campo, modelagem, estimativa de mudanças, e geoprocessamento. Para tais ela dividiu a aplicação dos métodos por níveis de regionalização, entre:

- Globais;
- Nacionais;
- Regionais;
- Locais.

❖ Metodologia Empregada na Área de Estudo

Para se realizar a avaliação de áreas passíveis de assoreamento locais pode-se utilizar os seguintes métodos: avaliações técnicas diretas, opiniões de usuários da área de estudo, observações e medidas de campo, modelagem e geoprocessamento (Kapalanga, 2008).

Para a elaboração desse estudo utilizou-se os métodos de geoprocessamento, por meio da observação de imagens aéreas do programa Google Earth Pro com uma vista aérea de 1 quilômetro, esta avaliação foi confirmada por meio das ortofotos do ano de 2015 disponíveis no sítio eletrônico da SEGETH¹⁴ (<http://www.geoportal.segeth.df.gov.br/>) em uma escala 1:2500 no software ArcGIS 10.2.1. Foram consideradas apenas áreas maiores que 5000 m² para as áreas degradadas por solo exposto e 2500 m² para os potenciais pontos de assoreamento.

Após o levantamento por geoprocessamento fez-se observações de campo para confirmação dos dados obtidos no escritório. Por meio dessas observações elaborou-se um relatório fotográfico com uma análise mais abrangente e também uma análise de cada ponto.

Apesar do critério de área para encontrar possíveis áreas por geoprocessamento, as áreas degradadas e assoreadas encontradas em campo foram levadas em conta, mesmo não atendendo a tal critério, visto que o objetivo do mesmo é apenas o auxílio na identificação, a parte mais importante é o reconhecimento em campo.

❖ Determinação da Potencialidade de Erosão Laminar

O processo de determinação de Potencialidade de Erosão Laminar é similar ao processo de determinação da Suscetibilidade de Erosão Laminar para determinação de áreas de risco. Os nomes dados ao mesmo processo são diferentes porque a suscetibilidade de erosão para o assoreamento não leva em conta o uso do solo, diferentemente das áreas de risco.

Além do levantamento das áreas por geoprocessamento e levantamento de campo, foi realizado um estudo de potencialidade de erosão laminar para se determinar quais as áreas passíveis de produção de sedimentos, os quais podem gerar o assoreamento. Esse estudo já havia sido concebido anteriormente, como etapa preliminar a determinação de áreas de risco. Com tal estudo foi possível confirmar a tendência das áreas de risco ao assoreamento.

Para a elaboração do mapa de potencialidade de erosão laminar da área de estudo seguiu-se a metodologia proposta por Macedo (2004) e Carvalho (2012). O método segue os passos subsequentes:

- Levantamento Bibliográfico;
- Processamento dos dados levantados;
- Elaboração de mapas preliminares: Pedologia, uso do solo e declividade;
- Elaboração do mapa de potencial de erosão laminar.

¹⁴ SEGETH - Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação

A elaboração dos mapas preliminares, processamento de dados e resultado final foram executados no software ArcGIS 10.2.1, quanto aos pesos dados a cada parâmetro (pedologia, uso do solo e declividade), esses foram determinados de acordo com a região estudada.

A declividade é o principal fator limitante da erosão laminar, quanto mais acentuada maior será a influência da erosão sobre o solo. O tipo de solo e o uso e ocupação do mesmo podem intensificar tais efeitos erosivos. Seguindo a metodologia de Carvalho (2012), a declividade foi dividida em 5 intervalos (Tabela 34):

Tabela 34 - Classes de Declividade quanto à Erosão

Declividade (graus)	Peso	Classes
0° a 6°	1	Muito Baixo
> 6° a 12°	2	Baixo
> 12° a 20°	3	Médio
> 20° - 30°	4	Alto
> 30°	5	Muito Alto

Fonte: Carvalho (2012).

Com base no mapeamento pedológico realizado pelo Serviço Nacional de Levantamentos de Solos (EMBRAPA, 1978), as classes de solos, denominadas Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo e Cambissolo Distrófico recobrem cerca de 90% da área do Distrito Federal. No entanto, as classes pedológicas utilizadas baseram-se em cambissolos, gleissolos (solos aluviais), latossolo vermelho e latossolo vermelho - amarelo, as mesmas foram constatadas com base em dados primários referente aos resultados dos ensaios geotécnicos, mais precisamente os 37 furos SPT's, resultando, assim, no mapa pedológico da AID do empreendimento em questão (Mapa 12 – Anexo I – Volume V). Nesse contexto, a Tabela 35 apresenta os tipos de solo juntamente com o peso e classe.

Tabela 35 - Classes dos Tipos de Solo quanto à Erosão Laminar

Tipos de solo	Peso	Classes
Latossolo Vermelho	1	Muito Baixo
Latossolo Vermelho – Amarelo	2	Baixo
Cambissolo	3	Moderado
Gleissolos (Solos aluviais)	4	Alto

Por fim outro parâmetro importante para determinação das áreas com potencial erosivo laminar é o uso e ocupação do solo por meio do Mapa 26 (folha 1 de 2), o qual foi elaborado por meio de uma vetorização e por meio do levantamento topográfico de 2010. Desta forma, a ocupação e o uso do solo influencia significativamente o grau de susceptibilidade à erosão. A grande maioria das alterações das características físicas originais dos solos e das paisagens são consequências da ação antrópica da região. A susceptibilidade ocorrerá a partir da perda de permeabilidade, que pode ser causada pela compactação e perda da cobertura vegetal (Carvalho, 2012).

Para a determinação dos pesos de uso e ocupação do solo o procedimento é análogo ao executado para a declividade e ao tipo de solo. Os usos do solo foram separados e a cada tipo foi atribuído um

peso que vai de 1 a 5, conforme apresenta a Tabela 36. Para o tipo de solo (classificação pedológica) foi utilizada apenas as classes (muito baixo, baixo, médio e alto) (peso de 1 a 4), tendo em vista a classificação pedológica obtida por meio da interpretação dos laudos de sondagem (SPT's) realizados em campo, conforme apresenta a Tabela 35 acima.

Tabela 36 - Classes de Uso e Ocupação do Solo quanto à Erosão Laminar

Uso e Ocupação do Solo	Peso	Classes
Corpos d'água.	1	Muito baixo
Mata Ciliar e de Galeria.	2	Baixo
Campo Limpo; Campo Sujo, Gramínea antropizada e Área Urbana Consolidada.	3	Médio
Agricultura intensiva e Pecuária extensiva.	4	Alto
Solo exposto.	5	Muito Alto

Fonte: Carvalho, Adaptado (2012).

No que concerne à determinação da declividade, os critérios utilizados, geralmente, estabelecem sempre pesos maiores para os maiores graus de declividade (Macedo, 2004). Dentro do contexto, para os temas tipo de solo e uso do solo, foram atribuídos pesos maiores aos atributos de maior fragilidade ambiental.

As áreas planas oferecem menor risco ambiental e menor suscetibilidade a erosão do que as áreas de elevadas declividades, portanto, foi atribuído o maior peso as áreas de maiores declividades. Aos corpos d'água foi atribuído peso 1, pois esse fator não aporta sedimentos para si próprio. Solos hidromórficos (gleissolos) tem peso 5 devido a sua localização em regiões de fundo de vale ou leitos de cursos d'água, sendo mais susceptíveis a erosão que os demais solos.

Para a realização das avaliações, foi utilizado algoritmo classificador, aplicável a uma estrutura de matrizes, no qual cada célula correspondeu a uma unidade territorial. A importância de cada evento analisado foi considerada em função do somatório dos produtos dos pesos relativos das variáveis escolhidas, multiplicado pelas notas das classes em cada unidade da célula (Valladares *et al*, 2012).

O mapa de potencial de erosão laminar para o empreendimento foi gerado por meio desse método multicritério, tendo-se considerado o peso de 40% para a declividade, 35% para solos e 25% para uso e cobertura. Os resultados gerados indicam os potenciais erosivos com valores contínuos, entretanto para se determinar as classes para cada classe atribuiu-se valores fixos a cada uma, gerando assim o mapa de potencial a erosão laminar.

Tabela 37 - Classes de Potencialidade de Erosão Laminar

Classes	Índice de declividade (A)	Índice Tipo do Solo (B)	Índice de Uso e Cobertura (C)	Composição dos índices (Ax0,4)+(Bx0,35)+(Cx0,25)	Resultado final
Muito Baixo	1	1	1	1 a 1,35	1
Baixo	2	2	2	1,36 a 2,00	2
Moderado	3	3	3	2,01 a 3,00	3
Alto	4	4	4	3,01 a 4,00	4
Muito Alto	5	-	5	4,01 a 5,00	5

Fonte: Carvalho, Adaptado (2012).

❖ Identificação de Campo

Com base na aplicação do geoprocessamento foi possível apontar áreas as quais possuíam um risco potencial de assoreamento. Posteriormente, fundamentado nessas análises, realizou-se uma visita de campo no dia 10 de outubro de 2016 para averiguação (o ponto CSM01 foi visitado no dia 11/10/2016), deve-se ressaltar que alguns dos pontos encontravam-se inacessíveis devido à falta de vias ou ao estabelecimento de propriedades particulares as quais não permitiam o acesso. Finalmente, *in loco* levantou-se 9 áreas assoreadas e 2 não assoreadas na área da poligonal.

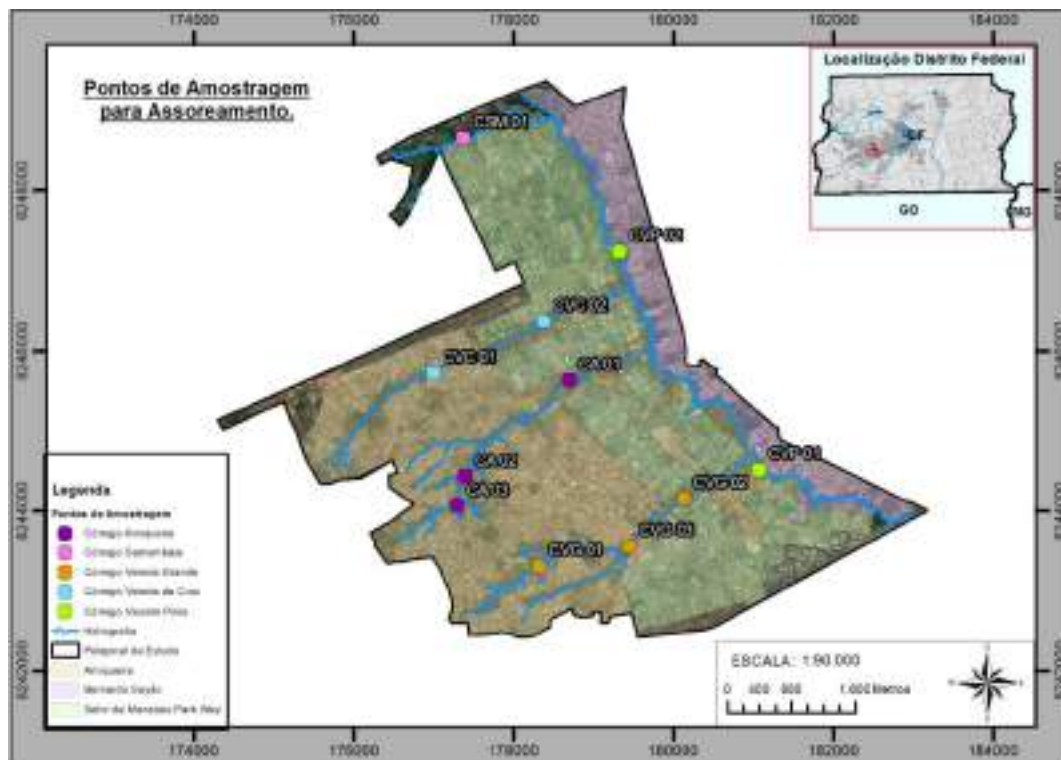


Figura 78 - Pontos de Amostragem de Assoreamento

Fonte: Topocart, 2016.

❖ Córrego Samambaia

No Córrego Samambaia houve o levantamento de um ponto para verificação do assoreamento do córrego. No ponto CSM01 é perceptível um assoreamento logo após a ponte pertencente à via DF-079, dada a erosão nas duas margens do córrego. É notável também a presença de resíduos sólidos no córrego, além da degradação da estrutura de colchão reno, que busca conter os sedimentos das margens, a qual está praticamente ineficaz (Figura 79 e Figura 80).



Figura 79 – (CSM 01) Assoreamento
 Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
 177378,47/S-8248667,63.
 Data da foto: 11/10/2016 às 08 h e 41 min



Figura 80 – (CSM 01) Degradação das Margens
 Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
 177378,47/S-8248667,63.
 Data da foto: 11/10/2016 às 08 h e 41 min

❖ Córrego Vereda da Cruz

No Córrego Vereda da Cruz houve o levantamento de dois pontos na verificação do assoreamento do córrego. Em ambos os pontos foi perceptível o estágio avançado de assoreamento, com o corpo d'água mantendo uma vazão baixa, baixa profundidade e encostas com grandes erosões.

No ponto CVC01 vê-se uma grande erosão em ambos os lados do córrego, e um assoreamento que ocorre a partir das duas margens, há mesmo um local onde tais lados estão muito próximos. Como ilustra a Figura 79 e a Figura 80.



Figura 81 – (CVC01) Assoreamento.
 Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
 176998,3/S-8245734,83.
 Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 46 min



Figura 82 – (CVC01) Erosão das Margens.
 Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
 176998,3/S-8245734,83.
 Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 46 min

No ponto CVC02 localizado às margens da DF-079 há também grandes problemas com assoreamento, existem dois lançamentos de águas pluviais, cada um de um lado da rodovia, com dissipadores ineficientes, o que contribui para o assoreamento, além disso há erosões em torno do córrego que contribuem para tal assoreamento (Figura 83 a Figura 85).



Figura 83 – (CVC02) Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178378,22/S-8246380,8.
Data da foto: 10/10/2016 às 11h e 02 min



Figura 84 – (CVC02) Assoreamento e Erosão.
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178378,22/S-8246380,8.
Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 05 min



Figura 85 – (CVC02) Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 178378,22/S-8246380,8.
Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 07 min

❖ Córrego Arniqueira

No córrego Arniqueira houveram três pontos de levantamento de assoreamento. A situação se assemelha ao Vereda da Cruz em um grau menor, é perceptível o assoreamento em todos os pontos visitados desse córrego, e além do assoreamento foram encontrados resíduos sólidos às margens do córrego em 2 dos três pontos visitados.

No ponto CA01 o curso d'água apresenta uma lâmina d'água muito baixa e o assoreamento se espalha no perfil do rio, é notória a presença de erosões nas margens de tal córrego. É explícita a presença de resíduos sólidos nesse ponto. A Figura 86 e Figura 87 ilustram tais impactos.



Figura 86 – (CA01) Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178704,21/S-8245643,67.
Data da foto: 10/10/2016 às 11h e 24 min



Figura 87 – (CA01) Resíduos Sólidos e Erosão
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178704,21/S-8245643,67.
Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 26 min

No ponto CA02 o assoreamento ocorre de forma mais amena do que no ponto CA01, há uma obra de gabião no curso d'água e há algumas rochas remanescentes de tal obra no leito do rio (Figura 88), há também um leve assoreamento a montante da obra (Figura 89).



Figura 88 – (CA02) Rochas no Leito do Rio
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
177401,6/S-8244441,89.
Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 59 min



Figura 89 – (CA02) Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
177401,6/S-8244441,89.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 01 min

No ponto CA03 ocorre um assoreamento do curso d'água diretamente associado à ação antrópica, há depósito de RCC às margens do córrego, resíduos esses que adentram o rio e o assoreiam como mostram a Figura 90 e a Figura 91.



Figura 90 – (CA03) Degradação das Margens
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
177295,76/S-8244070,41.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 12 min



Figura 91 – (CA03) Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
177295,76/S-8244070,41.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 11 min

❖ Córrego Vereda Grande

O córrego Vereda Grande teve três pontos de levantamento de assoreamento analisados, em um desses pontos não se encontrou assoreamento. Esse córrego, nos pontos visitados, conseguiu manter a vegetação em torno de suas margens, o que pode justificar o assoreamento mais brando.

O ponto CVG01 se localiza em uma baixada de uma área com relevo bastante acentuado, contudo suas margens são protegidas por uma vegetação bem estabelecida. Esse ponto não apresentou sinais de assoreamento, apesar da alta declividade local (Figura 92 e Figura 93).



Figura 92 – (CVG01) Curso d'água sem Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178322,74/S-8243316,99.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 42 min



Figura 93 – (CVG01) Vegetação em torno do Curso d'água
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
178322,74/S-8243316,99.
Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 47 min

O ponto CVG02, por sua vez, apresenta um quadro de assoreamento, assim como os demais pontos no entorno da rodovia DF-079. É notável a presença de resíduos sólidos no local, além de um dispositivo de drenagem pluvial que encaminha as águas escoadas da rodovia para o corpo d'água de forma direta, possível fonte de sedimentos e dos resíduos sólidos encontrados. O ponto também sofre com a erosão de suas margens (Figura 94 a Figura 96).



Figura 94 – (CVG02) Resíduos Sólidos nas Margens
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
180133,69/S-8244166,99.
Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 27 min



Figura 95 – (CVG02) Lançamento Direto da DF-079.
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
180133,69/S-8244166,99.
Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 27min



Figura 96 – (CVG02) Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E- 180133,69/S-8244166,99.
Data da foto: 10/10/2016 às 14 h e 28min

No ponto CVG03 há, assim como no ponto CVG01, uma grande declividade a qual tem como talvegue o córrego. O corpo d'água corta nesse local uma propriedade privada. Pode-se associar o processo de assoreamento à alta declividade e a ausência de densidade de vegetação em torno do corpo hídrico.



Figura 97 – (CVG03) Solo Exposto e Declividade
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
179449,36/S-8243567,17.
Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 01 min



Figura 98 – (CVG03) Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
179449,36/S-8243567,17.
Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 13 min

❖ **Córrego Vicente Pires**

No córrego Vicente Pires foram obtidas amostras em dois pontos, entre as suas confluências com os córregos Águas Claras e Vereda da Cruz, próximo à linha de metrô, e após o córrego Vereda Grande. Apenas um ponto apresentou um quadro de assoreamento.

O ponto CVP01 apresentou uma boa vegetação em torno de suas margens e não apresentou problemas visuais de assoreamento, como ilustrado na Figura 99 e na Figura 100.



Figura 99 – (CVP01) Vegetação e Curso d'água
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
181072,16/S-8244518,07.
Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 59 min



Figura 100 – (CVP01) Curso d'água sem aparente Assoreamento.
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
181072,16/S-8244518,07.
Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 54 min

No ponto CVP02 foi perceptível o assoreamento, o ponto se localiza próximo à linha de metrô. Há uma parcela de solo exposto próximo ao curso d'água. Há uma erosão branda próxima ao curso d'água que pode carrear sedimentos para o córrego (Figura 101 e Figura 102).



Figura 101 – (CVP02) Assoreamento
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
179331,13/S-8247250,97.
Data da foto: 10/10/2016 às 16 h e 35 min



Figura 102 – (CVP02) Assoreamento e Erosão
Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-
179331,13/S-8247250,97.
Data da foto: 10/10/2016 às 16 h e 35 min

❖ **Potencial de Erosão Laminar**

Para identificar uma tendência da área de estudo ao assoreamento foi feito o mapeamento do potencial de erosão laminar da mesma. Para verificação da validade de tal mapeamento foram confrontadas as áreas assoreadas e não assoreadas visitadas no campo, assim como os dados obtidos pelo geoprocessamento (Figura 103).

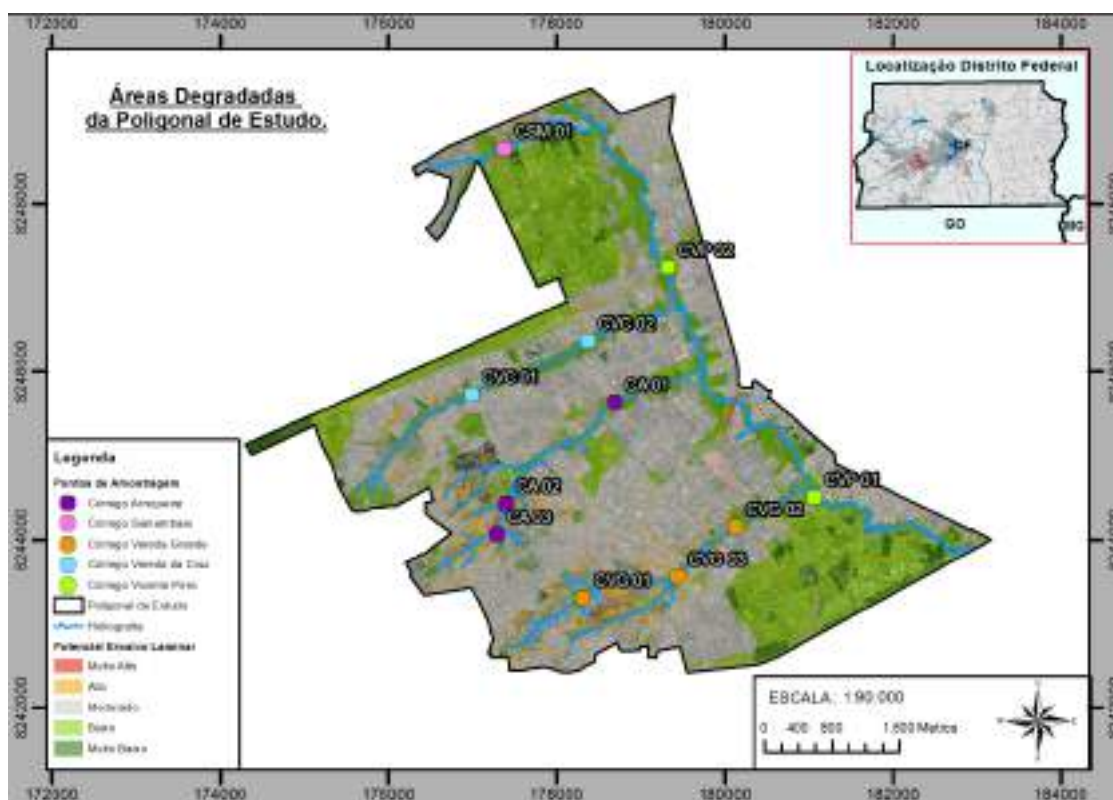


Figura 103 - Potencial Erosivo Laminar da Área de Estudo.

Fonte: Topocart, 2016.

Comparando os resultados de campo com o resultado obtido pelo mapeamento de áreas com potencial de erosão laminar pode-se observar que há uma boa representatividade do mapeamento, com a ressalva do ponto CVP01 que não apontou qualquer sinal de assoreamento mesmo estando em uma área de potencial moderado e alguns lugares apresentarem um potencial elevado. Os outros pontos foram condizentes e atestaram os resultados obtidos em campo.

4.1.13. ÁREAS DE RISCO A EROSÃO

A expansão das áreas urbanas nas regiões administrativas do DF teve vários e significativos impactos, tanto positivos como negativos. Porém, o foco da análise de riscos ambientais se concentra apenas nos impactos ambientais negativos como: a redução e a contaminação dos recursos hídricos, em especial, as nascentes que são destruídas pelos traçados urbanísticos dos parcelamentos; pela impermeabilização do solo, que provoca a diminuição da capacidade de infiltração e, logo, o aumento do escoamento superficial; erosão do solo e assoreamento dos rios, com elevada carga de sedimentos nos corpos d'água; alteração da topologia local e perda de fragmentos de vegetação nativa.

Esse cenário desordenado da ocupação urbana resulta em uma tendência de supressão de áreas rurais, que cada vez mais são fracionadas e convertidas em extensões urbanas, comprometendo assim o equilíbrio ambiental e os recursos naturais, além de geração de locais com fragilidade ambiental elevada, denominadas de áreas de risco.

As áreas de risco são regiões onde não se recomenda construção de casas ou instalações, devido a exposição a desastres naturais, como desabamentos e inundações. As principais áreas de risco são as que se encontram sob declividades acentuadas, tais como encostas de morros inclinados ou nas margens dos rios.

Desmatamentos, mudanças de cursos d'água, ocupação de várzeas e encostas, produção e deposição inadequada de lixo, são algumas intervenções humanas que alteram e causam o desgaste da superfície terrestre, resultando em um processo elevado de áreas de solos expostos e sem vegetação natural, que por sua vez, apresenta alta susceptibilidade à erosão.

Com base nesta realidade, é necessária uma atuação preventiva de iniciativa pública ou privada, propiciando às famílias, que moram em áreas de risco, condições de "conviver com os riscos, em segurança".

Procedimento Metodológico

A metodologia para a geração do mapa de risco dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão - SHBS e áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW Trecho 3 foi desenvolvida, conforme o mapeamento geotécnico de áreas de risco, proposto por Macedo (2004) e Carvalho (2012). A presente metodologia seguiu os seguintes passos (Figura 104):

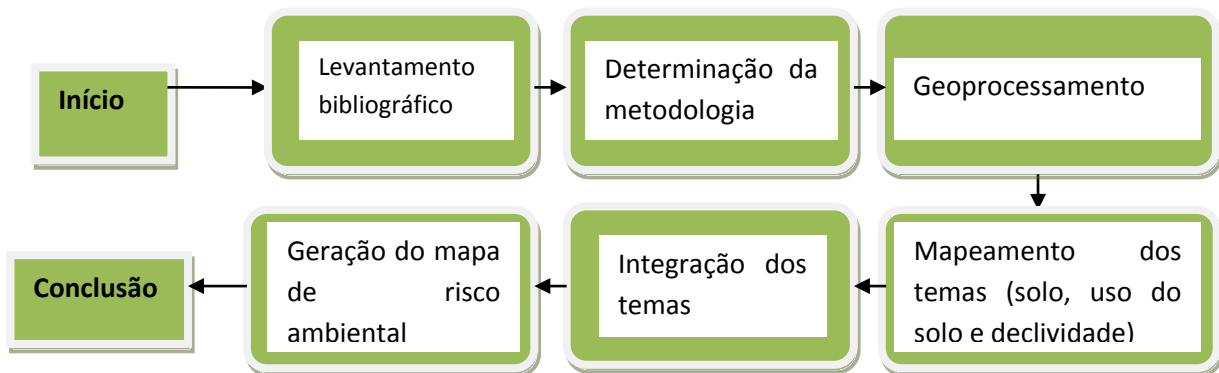


Figura 104 - Diretrizes metodológicas para geração do mapa de risco a erosão aos três setores

Fonte: Topocart

A estruturação e a geração do mapa de risco a erosão foram efetuadas utilizando o software ArcGIS 10.2.1 da ESRI, já e os pesos foram determinados, levando-se em consideração o risco da área dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão - SHBS e áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW Trecho 3. As definições dos pesos são apresentadas a seguir.

Na avaliação de risco ambiental da área em tela, foram utilizados os seguintes parâmetros: declividade e uso e cobertura do solo. Estes parâmetros foram aplicados segundo as diferentes classes (muito baixo, baixo, médio, alto, muito alto), onde para cada classe foi atribuído um peso (de 1 a 5). Para o tipo de solo (classificação pedológica) foi utilizada apenas as classes (muito baixo, baixo, médio e alto) (peso de 1 a 4), tendo em vista a classificação pedológica obtida por meio da interpretação dos laudos de sondagem (SPT's) realizados em campo, resultando no Mapa 12 (Anexo I – Volume V), conforme já relatado.

A declividade é o fator principal da erosão hídrica do solo e, quanto mais acentuada, mais sujeito o solo está à ação erosiva das chuvas. O tipo de solo, seu uso e cobertura, além da intensidade local das chuvas podem potencializar o efeito da declividade. A declividade foi agrupada em 5 categorias, seguindo a divisão proposta por Carvalho (2012), conforme demonstrado na **Tabela 38** abaixo:

Tabela 38 - Classe de declividade na AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

Faixas de Declividade	Peso	Classes
0° a 6°	1	Muito Baixo
> 6° a 12°	2	Baixo
> 12° a 20°	3	Médio
> 20° - 30°	4	Alto
> 30°	5	Muito Alto

Procedimento análogo foi realizado para geração do mapa de solos (Mapa 12 – Anexo I – Volume V), o qual a classificação pedológica foi classificada com base na geotecnia realizada em campo, mais precisamente os 37 furos STP's. Para tal, os tipos de solo foram agrupados em 04 classes conforme pode ser visto na **Tabela 39**. Para cada classe foi atribuído um peso (de 1 a 4), e o resultado transformado em uma imagem raster de classes de tipos de solos. O fato do tipo de solo apresentar apenas 4 pesos é subsidiado pelo resultado do cruzamento dos dados geotécnicos (dados primários), mais precisamente os 37 furos SPT's, remetendo as seguintes classes pedológicas: latossolo vermelho, latossolo vermelho-amarelo, cambissolo e gleissolo (solos aluviais), conforme ilustra o Mapa 12 – Anexo I – Volume V. Nesse contexto, a Tabela 39 apresenta os tipos de solo juntamente com o peso e classe.

Tabela 39 - Classe de solos na AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

Tipos de solo	Peso	Classes
Latossolo Vermelho	1	Muito baixo
Latossolo Vermelho – Amarelo	2	Baixo
Cambissolo	3	Médio
Gleissolos-Hidromórficos (Solos Aluviais)	4	Alto

Outro aspecto importante para o mapeamento das áreas de risco, além da declividade e do tipo de solo, é o uso e cobertura do solo (Mapa 26 – folha 1 de 2 – Volume I – Anexo V), o qual foi elaborado por meio de uma vetorização e do levantamento topográfico realizado no ano de 2010. Desta forma, a ocupação e o uso do solo influencia significativamente o grau de susceptibilidade à erosão. A grande maioria das alterações das características físicas originais dos solos e das

paisagens são consequências da ação antrópica da região (Tabela 40). A susceptibilidade ocorrerá a partir da perda de permeabilidade, que pode ser causada pela compactação e perda da cobertura vegetal (Carvalho, 2012).

Tabela 40 - Classe de Uso do Solo na AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

Uso do Solo/Cobertura	Peso	Classes
Corpos d'água	1	Muito baixo
Mata Ciliar e de Galeria	2	Baixo
Campo Limpo; Campo Sujo, Gramínea antropizada e Área Urbana consolidada	3	Médio
Agricultura intensiva e Pecuária extensiva;	4	Alto
Solo exposto	5	Muito Alto

A metodologia que define os pesos buscou ser coerente, principalmente para os temas referentes ao tipo de solo e ao seu uso atual. Uma vez que, no que se concerne à determinação da declividade, os critérios utilizados geralmente estabelecem sempre pesos maiores para os maiores graus de declividade (Macedo, 2004). Dentro do contexto, para os temas tipo de solo e uso do solo, foram atribuídos pesos maiores aos atributos de mais fragilidade ambiental.

As áreas planas oferecem menos risco ambiental quanto a desmoronamentos e erosão do que as áreas de elevadas declividades, portanto, foi atribuído o maior peso as áreas de maiores declividades. O critério corpos d'água foi atribuído peso 1, pois esse fator não agrega risco ambiental como erosão. Solo hidromórfico (gleissolo) tem peso 5 devido a sua localização em regiões de fundo de vale ou leitos de rios, sendo muito susceptível a erosão que os demais solos. Uma vez que os Latossolos são profundos e bem drenados, sendo mais resistentes a desabamentos.

Com a integração dos temas declividade, tipos de solo (com base em dados primários da geotecnia – 37 pontos SPT's) e uso e cobertura (vetorizado e cruzado com a topografia realizada no ano de 2010), elaborou-se um Mapa de Áreas de Risco para o empreendimento (Mapa 25 – folha 1/2 e 2/2 – Volume I – Anexo V). Para tal, foi utilizado um método multicritério aditivo (Valladares *et al.*, 2012; Torres *et al.*, 2014), definido por Silva & Zaidan (2004) como média ponderada. O algoritmo recomendado, adequado aos temas no formato de matricial ou "raster" utilizados, foi: $A_{ij} = \sum (P_k \times N_k)$ em que A_{ij} é qualquer célula da matriz (alternativa) de acordo com o número de parâmetros envolvidos, que variam de i a j ; P é o peso atribuído ao parâmetro, transposto o percentual para a escala de 0 a 1; $k = 1$; e N é a nota na escala de 1 a 5, atribuída à categoria encontrada na célula.

Para a realização das avaliações, foi utilizado algoritmo classificador, aplicável a uma estrutura de matrizes, no qual cada célula correspondeu a uma unidade territorial. A importância de cada evento analisado foi considerada em função do somatório dos produtos dos pesos relativos das

variáveis escolhidas, multiplicado pelas notas das classes em cada unidade da célula (Valladares *et al*, 2012).

O mapa de Áreas de Risco para o empreendimento foi gerado por meio deste método multicritério, tendo-se considerado peso de 40% para o tema (critério) declividade, de 35% para solos e de 25% para uso e cobertura. A integração destes temas foi feita utilizando a ferramenta *raster calculator* e os valores resultantes foram agrupados em 5 classes de risco segundo o método de quebras naturais (Jenks) ambos no software ArcGIS conforme Tabela 41 a seguir. Este resultado indica que cada classe de risco se encontra em um intervalo com valores contínuos (decimais). No entanto, foi feito um agrupamento para que estes valores fossem elencados em categorias discretas, correspondentes aos valores dos pesos (1, 2, 3, 4 e 5), procedimento feito na transformação de matriz (*raster*) para vetor (*shapefile*) para representação final no mapa de Áreas de Risco.

Tabela 41 - Tabulação cruzada entre os 03 planos de informação da AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

Classes	Índice de declividade (A)	Índice Tipo do Solo (B)	Índice de Uso e Cobertura (C)	Composição dos índices (A x 0,4) + (B x 0,35) + (C x 0,25)	Resultado final
Muito Baixo	1	1	1	1,00 a 1,35	1
Baixo	2	2	2	1,36 a 2,00	2
Moderado	3	3	3	2,01 a 3,00	3
Alto	4	4	4	3,01 a 4,00	4
Muito Alto	5	-	5	4,01 a 5,00	5

As implicações das zonas de riscos nos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 foram avaliadas da seguinte forma:

- **Áreas de Risco Muito Baixo:** Abrangem áreas de relevos geralmente suaves e solo profundo e bem drenado (Latossolo Vermelho), presença de cobertura vegetal como Mata de Mata de Galeria e Vegetação Campestre nos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.
- **Áreas de Risco Baixo:** Abrangem áreas de relevo geralmente com características suaves a planas com leve inclinação e solos profundo e bem drenados (Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho – Amarelo), presença de cobertura vegetal como Mata de Galeria e vegetação campestre e áreas urbanas consolidadas com infraestruturas adequada nos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3.

- **Áreas de Risco Moderado:** Abrangem áreas de relevo que varia de plano a acentuado e solos residuais rasos (Cambissolo e Gleissolo), presença de pouca cobertura vegetal remanescente, composta apenas por vegetação campestre, além de densa área urbana consolidada podendo ocorrer desde processos erosivos do tipo laminar nas áreas de cabeceiras e encostas decorrentes de atividades antrópicas incipientes somada ao substrato rochoso impermeável das ardósias.
- **Áreas de Risco Alto e Muito Alto:** Abrangem exclusivamente áreas totalmente modificadas por atividades antrópicas associado, a ausência de infraestruturas situadas em áreas de relevo plano a acidentado, favorecendo o aumento do escoamento superficial e consequentemente a formação de processos erosivos do tipo voçoroca e consequentemente problemas de inundações e assoreamento nos córregos Vicente Pires, Vereda Grande, Arniqueira, Águas Claras e Vereda da Cruz e presença de solos com pouca espessura (Cambissolos) e solos inadequados para a ocupação (Gleissolos).

Resultados

A partir do mapeamento das áreas de risco por meio do cruzamento das variáveis (solo, uso do solo, declividade), nota-se que há uma quantidade significativa de áreas de riscos nas proximidades com corpos d'água, esses locais têm declividade acentuada e presença de solos rasos em sua maioria e hidromórficos. Dessa forma, pode - se verificar que os maiores problemas relacionados às áreas de riscos nos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão - SHBS e ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 estão vinculados à dinâmica de encosta, fato este que pode ser associado à ocupação desordenada do solo na área de estudo e ausência de infraestruturas acarretando em risco de desabamentos e posteriormente a formação de processos erosivos.

As áreas de maiores riscos, aquelas classificadas nas categorias “alto” e “muito alto”, encontram-se situadas nas cabeceiras dos Córregos Vereda Grande, Arniqueira e Vereda da Cruz por se tratar de áreas com declividades acentuadas, variando entre 20 e 45°, tipo de solo menos espesso (Cambissolo e Gleissolo), vegetação campestre e ocupações de encosta desprovidas de infraestrutura adequada. A impermeabilização das áreas próximas provocadas pela densidade de urbanização acarreta aumento do escoamento superficial provocando aumento do risco de erosão e consequentemente desabamentos. Medidas de controle de erosão de encosta, que visem a diminuição da velocidade de escoamento da água proveniente de chuvas juntamente com realocação de lotes nas áreas de risco podem ser alternativas para minimizar o risco.

As áreas com risco alto, localizados ao longo dos cursos dos córregos, podem estar diretamente associadas à ausência de vegetação ciliar. Há a necessidade de recuperação das Áreas de Preservação Permanente por meio do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Uma vez que, a importância da recuperação advém de uma necessidade de retenção de solo, contenção da erosão, manutenção da biodiversidade e da beleza cênica (Macedo, 2004).

As ações operacionais, preventivas e corretivas irão promover o equilíbrio em áreas que porventura se encontram desestabilizado e com processos erosivos desencadeados, assim como evitarão a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento nos

corpos receptores (córregos Vicente Pires, Vereda Grande, Vereda da Cruz, Arniqueira e Águas Claras). O direcionamento das águas pluviais é uma ação indicada nessas situações, pois mantém controlado o escoamento superficial por meio de práticas mecânicas de construção de barreiras ao livre escoamento das águas, tais como o terraceamento, canais escoadouros e outras práticas que assegurem a redução da velocidade das águas pluviais.

Outras medidas de controle ambiental também podem agregar para que a AID dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão - SHBS e ocupações irregulares nas áreas intersticiais/remanescentes do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 não venha a sofrer com problemas de processos erosivos e inundação. Assim, num futuro próximo, recomenda-se a recuperação das margens e encostas dos córregos Vicente Pires, Vereda Grande, Águas Claras, Arniqueira e Vereda da Cruz, o retaludamento das margens e laterais destes córregos e a realocação dos lotes em áreas de alto risco. Para evitar problemas de solapamento das margens, devem-se adotar técnicas de terraceamento visando diminuir o escoamento superficial e consequentemente a formação de processos erosivos.

É importante salientar algumas técnicas utilizadas na recuperação topográfica, como a construção de dissipador de drenagem, barragem de terra, regularização do fundo da erosão, lançamento de entulho dentro da erosão, corrigindo a topografia inicial, cobertura com terra da borda da erosão e revegetação das áreas degradadas. A revegetação teria as seguintes finalidades: viabilizar a estabilização das áreas das voçorocas; recuperação da cobertura vegetal; reabilitação do ecossistema local; recomposição paisagística e melhoria da qualidade das águas dos córregos locais como o Vicente Pires.

Por fim, todas essas práticas têm o intuito de criar um sistema de drenagem adequado de modo a diminuir o escoamento superficial e amortecer o pico de cheia no córrego Vicente Pires, minimizando, assim, o risco de inundação. O plano de recuperação de áreas degradadas - PRAD irá contemplar estas diretrizes.

4.1.14. MEIO BIÓTICO

Introdução

A área de estudo está inserida no Bioma Cerrado, o segundo maior bioma do Brasil, ocupando aproximadamente de 21% do território Brasileiro. Atualmente, o Cerrado está extremamente ameaçado devido ao desmatamento acelerado, com a perda de mais de 55% de sua vegetação natural, e as taxas de desmatamento variando entre 22.000 e 30.000km² por ano (Machado et al., 2004). Mesmo com esforços governamentais para redução do desmatamento, o bioma sofre grande pressão por ser considerada uma das últimas fronteiras agrícolas registradas. (Borlaug, 2002).

O Cerrado possui grande heterogeneidade de habitats e, consequentemente, uma diversidade comparável à da Amazônia (Ratter et al. 1997; Ribeiro e Walter, 1998; Bastos et al, 2002). Possui clima estacional com duas estações bem definidas - uma estação seca e outra chuvosa - com solos nutricionalmente ácidos e de baixa fertilidade natural (Morais, 2006).

Com um terço da biodiversidade brasileira, o Cerrado brasileiro forma relevante conjunto de ecossistemas com cerca de 2.036.448 km² de extensão. Esta grande dimensão espacial proporciona variações vegetacionais dentro de seus próprios limites, denominada de heterogeneidade espacial, sendo esta a determinante para a ocorrência de diversos números de espécies (Tejerina - Garro, 2006; Sano et al., 2007; Mueller e Martha Jr., 2008).

Um estudo realizado por Ratter et al. (2003) revelou que das 914 espécies de árvores e arbustos registradas em 315 localidades de Cerrado, somente 300 espécies ocorrem em mais do que oito localidades e 614 espécies foram encontradas em apenas uma localidade. Segundo Borges e Shepherd (2005), a riqueza do ecossistema propicia uma significativa variedade fisionômica, a qual determina a grande diversidade florística e faunística.

A biodiversidade do Cerrado é elevada, porém geralmente menosprezada. O número de plantas vasculares é superior àquele encontrado na maioria das regiões do mundo: plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós somam mais de 7.000 espécies (Mendonça et al., 1998). O Cerrado é a mais diversificada savana tropical do mundo, onde 44% da flora é endêmica (Klink & Machado, 2005) e, por este motivo, apresenta um elevado grau de ameaça ambiental, constituindo-se num dos *'hotspots'* para a conservação da biodiversidade mundial (Mittermeyer et al. 2000).

Composto por um mosaico de 3 formações básicas de tipologias fitofisionômicas (Ribeiro e Walter, 1998), contempla a formação campestre (a mais aberta), a savânica e a florestal (a mais fechada) com variações no sentido horizontal - das formações mais aberta para a mais fechada - produzindo gradientes em densidade e altura. Além disso permite transição e ocorrência de tipologias e formações em uma mesma região e em uma mesma localidade (Ribeiro e Walter, 1998). Estes tipos vegetacionais apresentam ampla gama de características fisionômicas e estruturais, dependentes das condições ecológicas (Coutinho, 1978; Ribeiro e Walter, 1998), podendo aproximar-se ora do ótimo campestre, ora do ótimo florestal.

Este último caso dá-se pela variação na profundidade do lençol freático, pela presença de solos mais rasos ou acentuadamente oligotróficos e tóxicos, pela presença de couraças lateríticas superficiais, por eluviação intensa, por ocorrência de queimadas frequentes de ação natural ou antropogênica, o que tende ao ótimo campestre e ora do ótimo florestal, dado em solos profundos, pouco mais férteis, com menor índice de toxidez, ausência de couraças lateríticas superficiais e contínuas, menor exposição à eluviação, queimadas menos frequentes, e menor ação antropogênica. Na formação campestre predomina o componente herbáceo sem presença do componente arbóreo (a exemplo do Campo Limpo), a qual pode basicamente ser resumida em campo sujo, campo rupestre e campo limpo (Ribeiro e Walter, 1998).

A formação savânica tende à predominância de árvores e arbustos esparsos, agrupados ou não, em ambiente graminóide (Cerrado Sentido Restrito), podendo ser resumida em cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral e vereda (Ribeiro e Walter, 1998). Já para a formação florestal ocorre a predominância do componente arbóreo com dossel contínuo e cobertura arbórea que oscila de 50 a 90% (a exemplo das Matas Ciliares e de Galeria), com forma de mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão (Ribeiro e Walter, 1998).

Estudos da UNESCO (2000) indicam que o Distrito Federal perdeu 57,65% de sua vegetação original, entre 1954 a 1998, onde mais de 600 espécies do cerrado desapareceram. Este fato pode ser atrelado, grosso modo, à ocupação humana da capital e áreas circundantes, bem como à forte especulação imobiliária para instalação de empreendimentos habitacionais.

Em termos faunísticos, contata-se uma séria carência de dados, sendo que a maioria dos estudos está restrita, principalmente, às proximidades dos grandes centros urbanos (Goiânia, Brasília, Cuiabá) ou a áreas de construção de hidroelétricas, como em Serra da Mesa, Lajeado e no Manso. Embora diversos levantamentos tenham sido realizados nos Parques Nacionais localizados no Bioma (Chapada dos Veadeiros, Chapada dos Guimarães e Emas, dentre outros), a maior parte destes dados não se encontra publicados, estando ainda na forma de relatórios, pouco disponíveis para consultas.

O Brasil está entre os países com maior diversidade de espécies de aves do planeta, apresentando cerca de 1.900 espécies (Sick, 1997). O bioma Cerrado, por localizar-se numa região central da América do Sul, apresenta uma composição de avifauna com influências de outros grandes domínios fitogeográficos do país, fazendo limites com Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Chaco (Silva, 1995) e apenas 36 espécies (4,3%) são aves endêmicas do Cerrado (Silva, 1997; Cavalcanti, 1999; Silva & Bates, 2002).

No Cerrado foram levantadas 841 espécies de aves (Silva, 1995, Bagno & Marinho-Filho, 2001), das quais 90,7% se reproduzem nessa região. A grande diversidade de fitofisionomias presentes no bioma é distribuída na forma de um mosaico de habitats, o que favorece a existência de uma avifauna bastante rica. Considerando as aves residentes, 51,8% das espécies são dependentes de ambientes da formação florestal, 27,4% vivem em áreas abertas (formações campestres) e 20,8% são generalistas, isto é, vivem tanto em florestas como em áreas abertas (Silva, 1995).

Sobre os mamíferos, segundo Fonseca et al. (1996), o Cerrado é o terceiro bioma brasileiro mais rico em mamíferos, contabilizando 159 espécies pertencentes a 28 famílias, tendo os morcegos como o grupo melhor representado, com 42% do total de espécies seguidos pelos pequenos roedores com 29%. Os mamíferos do Cerrado apresentam níveis relativamente baixos de endemismo (23 espécies no total) sendo que compartilham a maior parte das espécies com os outros grandes biomas do Brasil (Marinho-Filho et al., 2002).

Os levantamentos de mamíferos mais completos feitos em unidades de conservação no Cerrado foram realizados no Parque Nacional das Emas/GO (Rodrigues et al., 2002) e no Distrito Federal (Fonseca & Redford, 1984). Quanto aos invertebrados, apesar do aumento de estudos na última década, o número reduzido de publicações e levantamentos ainda não representa a provável diversidade existente.

O Bioma do Cerrado encontra-se fortemente ameaçado pela rápida transformação do ambiente natural pela implantação, principalmente, da ocupação urbana e das atividades agrícolas (UNESCO, 2000), (Myers (2000) e Moraes (2006)). Apresenta ainda como fator a ser identificado dois períodos sazonais: seco e chuvoso, onde pode ser observado os fenômenos das queimadas e a diferenciação da terminologia da vegetação. (Lieth 1974; Ribeiro & Castro, 1986; Mantovani & Martins, 1988; Arrigoni, 1993).

Estes fatores antropogênicos ameaçam a diversidade biológica e a biodiversidade do ambiente, transformando e simplificando a paisagem e fragmentando a vegetação, impedindo o fluxo de material genético (fluxo gênico), interferindo na relação flora-fauna, limitando ou impedindo a movimentação dos seres vivos animais e vegetais, favorecendo a invasão e a dispersão de espécies exóticas (Vilela, 2011). Aproximadamente mais de 40% das áreas nativas do Cerrado já foram alteradas e convertidas para atividades agrosilvipastoril, construções de reservatórios de água e padrões urbanos/periurbano mais simples, dentre outras situações que não a de Cerrado original (Anderson, 2004; Sano et al 2002).

Em 1993, como forma de preservar áreas de Cerrado, a UNESCO (2000) reconheceu a importância e estabeleceu a Reserva da Biosfera do Cerrado, com aproximadamente 226 mil hectares localizados no Distrito Federal (SILEG, 2009), definido pela Lei nº 742, de 28 de julho de 1994. Tanto a flora quanto a fauna nativa do Distrito Federal estão praticamente restritas às unidades de conservação locais: Parque Nacional de Brasília, Estação Ecológica de Águas Emendadas, APA Cabeça de Veado (IBGE, FAL e Jardim Botânico), APA do Cafuringa e APA do São Bartolomeu. Apesar de essas áreas representarem uma porção significativa do território do DF, elas se transformaram em fragmentos de cerrado que se distribuem sob uma configuração descontínua, onde o caráter de corredores coalescentes ou contíguos é dificultado pela expansão da mancha urbana, pela ocupação irregular do solo, e pelas pressões antrópicas, isolando as Apas umas das outras.

Atualmente, muito se discute acerca da importância da conectividade entre fragmentos e da manutenção de corredores ecológicos entre ambientes para a conservação da diversidade biológica. Uma das principais ameaças à fauna do Distrito Federal, além da expansão antrópica, é o isolamento das unidades de conservação.

Diante disso, o Governo do Distrito Federal, desde 1993, tem demonstrado preocupação com a conservação das espécies arbóreas, principalmente com as nativas, do bioma Cerrado. Esta proteção ambiental foi efetivada pelo Decreto nº 14.738 de 09 de junho de 1993, e Alterado pelo Decreto nº 23.510, de 31 de dezembro de 2002, o qual regulamentou os espécimes que fazem parte do acervo de tombamento, tanto no que tange aos critérios de supressão e remanejo de espécies, quanto às alterações antrópicas causadas ao meio ambiente.

Metodologia Geral

De acordo como o indicado no anexo III do Termo de Referência, nas áreas de regularização onde o meio biótico está descaracterizado, é recomendado o levantamento do meio biótico nos vestígios de vegetação natural e nas áreas indicadas para recuperação. Deste modo, o levantamento priorizou as áreas remanescentes de vegetação natural e as áreas próximas aos córregos que, mesmo antropizadas, compõem as Áreas de Proteção Permanente (APP), conforme mostra a **Figura 105**.

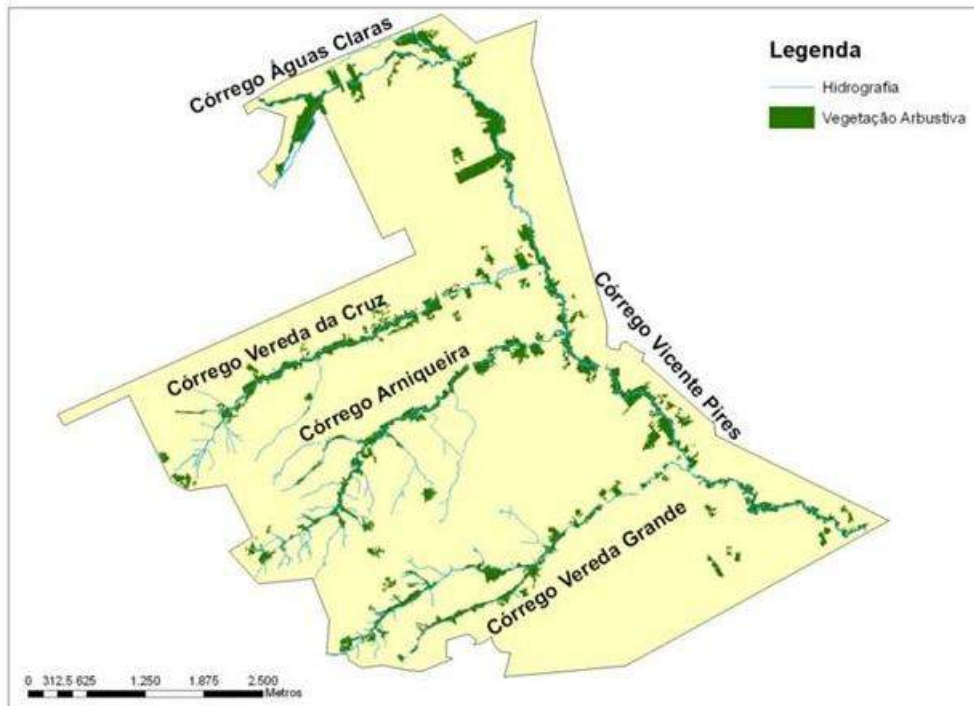


Figura 105 - Manchas remanescentes de vegetação na área de estudo

O levantamento do Meio Biótico também analisou a importância da aproximação de Unidades de Conservação, devido às funções relacionadas ao corredor ecológico que essas exercem, conforme proposta realizada pela UNESCO (2000). As principais atividades demandadas ao meio biótico foram:

- 1) Escritório (geoprocessamento e planejamento);
- 2) Coleta de campo (coleta de dados primários e checagem do uso e ocupação);
- 3) Compilação dos dados obtidos, com a consolidação de informações.

A atividade de escritório inicial identificou os tipos de uso e as variações na cobertura vegetal, com distinções para análise e interpretação da dinâmica espacial fitofisionômica, propiciando a identificação prévia e locação de áreas com remanescentes de vegetação nativa, indicando presença vegetacional significativa ou não. A amostragem da vegetação consistiu em identificar as espécies nativas, relacionando-as ao Decreto Distrital nº 14.738/93, em função direta ao alto grau de modificação antrópica ocorrente, com enfoque na integridade da cobertura vegetal ou seu nível de fragmentação de habitats pelo grau de perturbação antrópica, a exemplo dos loteamentos e urbanização, pastagens, desmatamento, outros elementos de alteração e degradação da paisagem.

No que se refere à identificação das formações e das fitofisionomias, foi utilizada a classificação e chave de identificação propostas por Ribeiro & Walter (1998), a qual padroniza a nomenclatura dos tipos fitofisionômicos. Também foi realizada uma análise para estimar a área total de vegetação na região de estudo. Foi calculado o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) (Rouse et al. 1974) de toda a área.

Como ferramenta para o monitoramento da vegetação, o NDVI é utilizado para construir perfis sazonais e temporais das atividades da vegetação, permitindo a comparação desses perfis. Ele

consiste numa relação entre as medidas espectrais de duas bandas, a do infravermelho próximo e a do vermelho.

4.1.15. FLORA

4.1.15.1. Fitofisionomia

O bioma Cerrado é a maior região de savana tropical da América do Sul, compreendendo grande parte do Brasil Central, bem como do leste da Bolívia e nordeste do Paraguai. O mesmo limita-se com outros quatro biomas brasileiros, a saber: ao norte, depara-se com a Amazônia, a leste e a nordeste com a Caatinga, a leste e a sudeste com a Mata Atlântica e a sudoeste, com o Pantanal; nas áreas de contato, estão as faixas de transição ou ecótonos. Convém ressaltar, ainda, que nenhum outro bioma sul-americano apresenta tantas zonas de contatos biogeográficos tão diversos, concedendo-lhe um aspecto ecológico singular (MMA, 2009).

O Cerrado como forma brasileira da formação geral denominada savana, abrange 25 % do território brasileiro, com uma área de aproximadamente 200 milhões de hectares, por meio da Região Centro-Oeste, e as áreas separadas e espaçadas nas regiões Sudeste, Sul, Nordeste e Norte, (CÂMARA, 1993). Alho e Martins (1995), citado por Andrade et. al (2002), ainda acrescentam que a área nuclear do cerrado encontra-se, essencialmente, no Planalto Central, onde se localizam as três grandes bacias hidrográficas do Brasil, a citar: Amazônica, Paraná e a do São Francisco. Deste modo, o bioma em questão distingue-se no tocante à biodiversidade por conta da sua grande extensão, bem como, a sua heterogeneidade vegetal.

No Brasil, a área do bioma referido abrange o Distrito Federal e mais dez estados, sendo eles: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Bahia, Piauí, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, e em áreas disjuntas nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, bem como em pequenas ilhas no Paraná. Totalizam aproximadamente 1.500 municípios. Vale salientar que o Estado do Distrito Federal é o único da Federação que possui característica 100 por cento de Cerrado (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Sob o prisma da vegetação florística, o Cerrado manifesta elevada riqueza de espécies, com plantas herbáceas, arbóreas, arbustivas e cipós, contemplando 11.627 espécies vasculares nativas sendo aproximadamente 44% da flora endêmica (MENDONÇA et al. 2008). Ferri (1977) traz a definição da vegetação do Cerrado em 3 grupos, são eles: plantas permanentes que possuem raízes profundas; espécies efêmeras com raízes superficiais e, por fim, o das gramíneas podendo ter características efêmeras ou permanentes.

Quanto à variação fisionômica vegetacional, Ribeiro e Walter (2008) relatam que essa grande diversidade de espécies, pode estar atrelada, certamente, à diversidade de ambientes, manifestando diferentes tipos de solo, fitofisionomias e relevo, evidenciadas por formações florestais, campestres e savânicas.

Os mesmos autores descrevem e exemplificam os principais tipos de vegetação para o bioma Cerrado, a saber: Mata Ciliar, Mata Seca, Cerradão e Mata de Galeria, pertencentes a formações florestais; Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda, pertencentes às áreas savânicas, bem como, Campo sujo, Campo limpo e rupestre, enquadrados na área campestre.

Coutinho (1978) afirma que os verdadeiros ecótonos são constituídos pela fisionomia campo cerrado, campo sujo e cerrado sentido restrito, à medida que as formas extremas, atrelam-se ao campo limpo e cerradão. Cabe destacar, ainda, que o cerrado sentido restrito, também denominado “cerrado sensu stricto” de acordo com Eiten (1994), contemplam 70 % do bioma. Este tem sua paisagem formada por um estrato herbáceo com predominância, essencialmente de gramíneas, e um estrato de árvores e arbustos tortuosos desproporcionais e tortuosos, variegando em cobertura de 10 a 60%.

De acordo com Machado et.al (2004), dos aproximados 200 milhões de hectares cobertos por vegetação natural no bioma cerrado, por volta de 57% já foram destruídos, e cerca de 50% das vegetações remanescentes encontram-se com elevado grau de fragmentação. Os autores ainda acrescentam que a ameaça mais relevante de distribuição atrela-se à fitofisionomia Cerrado sentido restrito. A formação em questão encontra-se em área plana a uma tênue ondulação, apresentando solos profundos. Caracteriza-se, também, pela existência de árvores baixas e tortuosas, minimizando desta forma, os custos, bem como, a facilitação de implantações de áreas agropecuárias, agrícolas, conjuntos habitacionais, centros urbanos, dentre outros.

O presente item tem o intuito de descrever a vegetação (fitofisionomia) existente nas Áreas de Preservação Permanente (APP) relacionadas aos córregos que perpassam a poligonal do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), a exemplo do Córrego Vicente Pires, Vereda da Cruz, Arniqueira e Vereda Grande, bem como, mostrar a localização destas áreas protegidas, elencando, também, o grau de conservação e tipo de recarga dos córregos supracitados.

A Figura 106 apresenta os pontos (localidade) que subsidiaram a classificação fitofisionômica da vegetação atrelada aos córregos que perpassam a poligonal do Setor Habitacional Arniqueira, sendo eles: Vereda da Cruz, Arniqueira, Vereda Grande e Vicente Pires, como já relatado anteriormente.

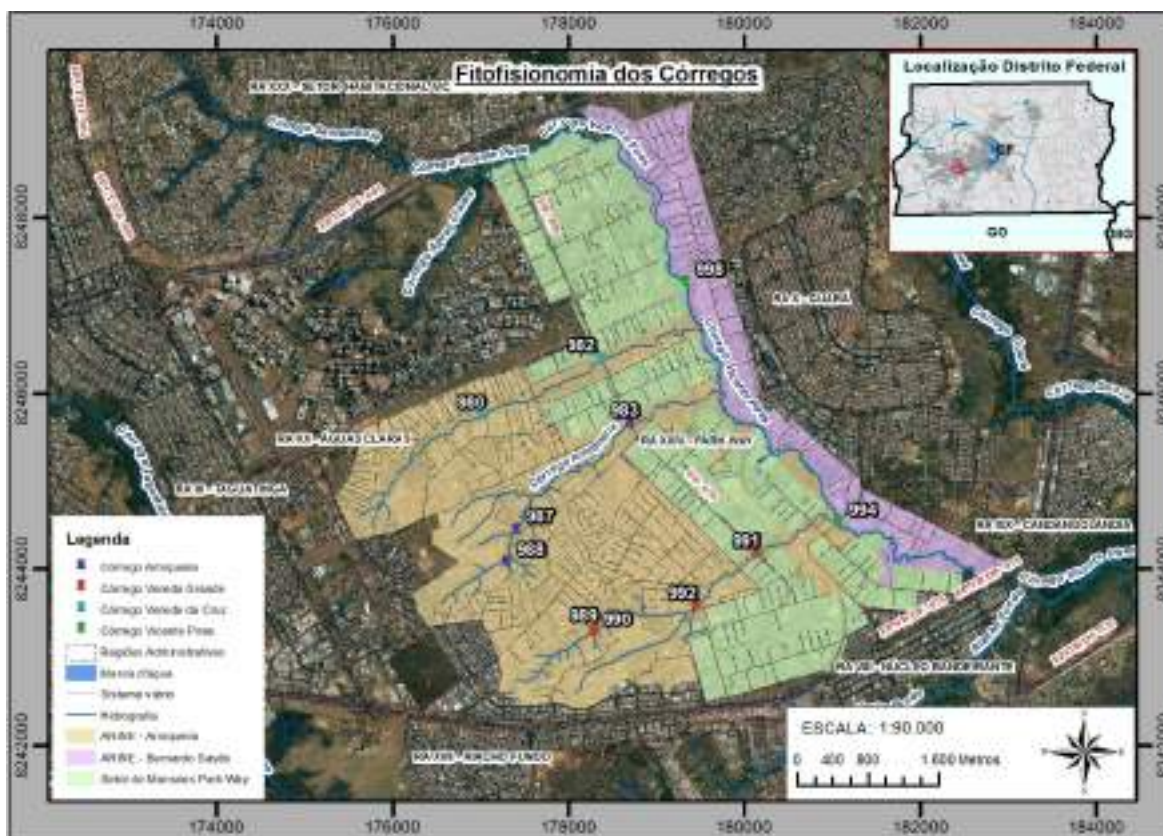


Figura 106 – Pontos atrelados a fitofisionomia dos córregos localizados na poligonal do empreendimento (Setor Habitacional Arniqueira – mancha em cor marrom)

Fonte: Topocart, 2016

O diagnóstico ambiental atrelado ao entorno e trechos dos córregos supracitados foi elaborado a partir da vistoria em campo realizada dia 10 de outubro de 2016. Vale ressaltar, que foram ponderados alguns itens indispensáveis para o levantamento de campo no momento do diagnóstico ambiental, a saber:

- Densidade Vegetacional;
- Estágio Sucessional das Espécies em conformidade com a Resolução Conama N° 004/1994¹⁵, onde:
- Presença de Erosão, Ravinas, Voçorocas e afins, bem como, solo exposto (passivos ambientais em geral);
- Presença de resíduos sólidos dispostos irregularmente nos trechos e nas proximidades dos cursos hídricos que transpõe o trecho em análise.

¹⁵ Resolução Conama N° 004/1994, disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=145>>. Acessado em outubro de 2016.

e) Classificação quanto a recarga das nascentes e/ou córregos (Pontual e Difuso), onde Pinto (et.al, 2004) define;

- Pontual: Aquelas que surgem na superfície em um único ponto;
- Difusas: Surgem na superfície em vários pontos diferentes

f) Grau de Degradação dos Cursos Hídricos (Preservado, Perturbado e Degradado), de acordo com Pinto (2003):

- Preservada - São definidas por apresentar uma vegetação com 50 metros de extensão ao redor da APP (área de preservação permanente);
- Perturbada - São aquelas que, mesmo não estando ocupadas por vegetação, têm uma boa conservação, por ser ocupadas com pastagem ou por uso agrícola adequado;
- Degradada - São as que se encontram em um alto grau de perturbação, como solo compactado, um alto grau de escassez da vegetação, voçorocas e erosão;

❖ Córrego Arniqueira

✓ Passivos Ambientais

Quanto a ocorrência de passivos ambientais em geral, verificou-se a presença de assoreamento nas margens do córrego, bem como erosões e disposição irregular de resíduos sólidos. Tais informações encontram-se ilustradas por meio da Figura 107 a Figura 110. A Figura 111 apresenta o local onde está sinalizado a presença do córrego atrelado a obra de arte alocada na DF-079.



Figura 107 – Presença de assoreamento e erosão nas margens do Córrego Arniqueira - Imagem 01 (Ponto 983)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-178704 / S-8245644

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 48 min



Figura 108 – Presença de assoreamento nas margens do Córrego Arniqueira (Ponto 983)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-178704 / S-8245644.

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 48 min



Figura 109 – Disposição irregular de resíduos sólidos nas proximidades do Córrego Arniqueira (Ponto 983)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-178704 / S-8245644.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 26 min.



Figura 110 – Presença de erosão nas margens do Córrego Arniqueira (Ponto 983)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-178704 / S-8245644.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 23 min.



Figura 111 – Placa atrelada a presença do Córrego Arniqueira (obra de arte – DF 079) (Ponto 983)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-178704 / S-8245644.

Data da foto: 10/10/2016 às 16 h e 31 min.

✓ Estágio Sucessional das Espécies e Grau de Conservação

De forma geral, no que tange a fitofisionomia vegetacional do referido córrego, percebe-se, que o mesmo, encontra-se descaracterizado com presença significativa de espécie exótica, sobretudo, do bambu (*Bambusa ssp*) (Figura 113).

Quanto ao estágio sucessional, a predominância atrela-se as espécies em estágio médio de regeneração natural (vegetação arbórea). Quando se reporta ao grau de conservação do córrego

em questão, observa-se o grau de perturbação tendendo para degradado e sua recarga classificada como pontual (Figura 112 a Figura 117). Em outros trechos do córrego em questão, verifica-se a degradação de forma mais latente, tendo em vista a ausência maior de vegetação, consequentemente, maior suscetibilidade ao assoreamento e disposição irregular de resíduos sólidos (Resíduos de Construção Civil – RCC) conforme ilustrado, especialmente na Figura 115 e Figura 116. Neste mesmo trecho há, também, manchas de vegetação mais densas na margem do curso hídrico, contudo, perturbado (Figura 117). Constatou-se, ainda, a proximidade do curso hídrico com uma residência. Tal constatação pode estar atrelada a presença de culturas nas proximidades, bem como a presença marcante de bananeiras (*Musa spp*), caracterizando em uma “espécie” de Sistema Agroflorestal (SAF), onde há consórcio de espécies nativas com culturas, porém sem estratégias de implantação e planejamento, propiciando, assim, na potencialização quanto a degradação atrelada ao desgaste e exposição do solo (Figura 115 e Figura 116).



Figura 112 – Caracterização vegetal das margens do Córrego Arniqueira (Ponto 983)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-178704 / S-8245644.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 26 min.



Figura 113 – Presença de indivíduos de bambu (*Bambusa spp*) (Ponto 983)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-178704 / S-8245644.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 26 min.



Figura 114 – Constatação de assoreamento do Córrego Arniqueira (Ponto 987)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E- 820053.65 / S-8244478.33.

Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 03 min



Figura 115 – Disposição irregular de resíduos sólidos e presença de bananeiras (*Musa spp*) nas margens do Córrego Arniqueira (Ponto 988)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E- 819937.22 / S-8244110.04

Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 10 min



Figura 116 – Vegetação existente na margem do Córrego Arniqueira com presença de bananeiras (*Musa spp*) e demais culturas (Ponto 988)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ - 819937.22 / S-8244110.04

Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 10 min



Figura 117 – Caracterização da vegetação (Mata Ciliar) nas margens do Córrego Arniqueira (Ponto 988)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ - 819937.22 / S-8244110.04

Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 13 min

❖ Córrego Vereda da Cruz

✓ Passivos Ambientais

No que tange a ocorrência de passivos ambientais em geral, verificou-se a presença predominante de assoreamento no entorno e margens do córrego, bem como erosões e disposição irregular de resíduos sólidos. Tais informações encontram-se ilustradas por meio da Figura 118 a Figura 120. A Figura 121 apresenta o local onde está sinalizado a presença do córrego atrelado a obra de arte alocada na DF-079.



Figura 118 – Presença de assoreamento nas margens do Córrego Vereda da Cruz – Imagem 01 (Ponto 980)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 45 min.



Figura 119 – Presença de assoreamento nas margens do Córrego Vereda da Cruz – Imagem 02 (Ponto 980)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 48 min.



Figura 120 – Disposição irregular de resíduos sólidos nas proximidades do Córrego Vereda da Cruz (Ponto 980)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 51 min.



Figura 121 – Placa atrelada a presença do Córrego Vereda da Cruz (obra de arte – DF 079) (Ponto 982)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/10/2016 às 16 h e 31 min.

✓ Estágio Sucessional das Espécies e Grau de Conservação

De forma geral, no que tange a fitofisionomia vegetal do referido córrego, percebe-se, que o mesmo, encontra-se descaracterizado com presença significativa de espécie exótica, sobretudo, do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) utilizado certamente para conter erosão em matas ciliares, tendo em vista a alta suscetibilidade à erosão do local em um trecho (Ponto 980). Entretanto, tal atitude acarreta na elevada competição ecológica deste capim, que por sua vez, enquadra-se como parasita, com as espécies nativas ali existentes por água e luz, inviabilizando deste modo, a regeneração natural de outras espécies (Figura 122 e Figura 123).



Figura 122 – Fitofisionomia do trecho do Corrego Vereda da Cruz com presença significativa do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) – Imagem 01 (Ponto 980)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 48 min.



Figura 123 – Fitofisionomia do trecho do Corrego Vereda da Cruz com presença significativa do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) – Imagem 02 (Ponto 980)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 48 min.

Quanto ao estágio sucessional, a predominância atrela-se as espécies em estágio médio de regeneração natural (vegetação arbórea), onde a grande maioria encontra-se disposta de forma isolada, com predominância de bambu (*Bambusa ssp*) e umbaúba (*Cecropia pachystachya*), espécie pioneira, típica de áreas quentes e úmidas e vegetam com particular exuberância em grotas e formações análogas, ou seja, locais semelhantes, neste caso, a erosão. Quando se reporta ao grau de conservação do córrego em questão, observa-se o grau de perturbação tendendo para degradado de forma latente e sua recarga classificada como pontual, conforme apresenta a Figura 124 e Figura 125, atrelada a outro trecho (Ponto 982).



Figura 124 – Estágio Sucessional das espécies existentes no trecho do Córrego Vereda da Cruz, bem como seu grau de conservação (Ponto 982)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 48 min.



Figura 125 – Estágio Sucessional das espécies existentes no trecho do Córrego Vereda da Cruz, bem como seu grau de conservação (presença da espécie *Cecropia pachystachya*) (Ponto 982 – Zoom Figura 124)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/10/2016 às 10 h e 48 min

- ❖ Córrego Vereda Grande
 - ✓ Passivos Ambientais

No que diz respeito a ocorrência de passivos ambientais em geral, verificou-se a presença predominante de assoreamento no entorno e margens do córrego, bem como erosões, disposição irregular de resíduos sólidos e solo exposto. Tais informações encontram-se ilustradas por meio da

Figura 126 a Figura 129. A Figura 130 apresenta o local onde está sinalizado a presença do córrego atrelado a obra de arte alocada na DF-079.



Figura 126 – Constatação de erosão e assoreamento nas margens do Córrego Vereda Grande – Imagem 01 (Ponto 991)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-820942 / S-8243328

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 07 min.



Figura 127 – Constatação de erosão e assoreamento nas margens do Córrego Vereda Grande – Imagem 02 (Ponto 991)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-820942 / S-8243328.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 06 min



Figura 128 – Presença de solo exposto advindo provavelmente de queimadas nas margens do Córrego Vereda Grande (Ponto 991)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-820942 / S-8243328.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 06 min



Figura 129 - Disposição irregular de resíduos sólidos nas proximidades do Córrego Vereda Grande (Ponto 991)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-820942 / S-8243328.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 16 min



Figura 130 – Placa atrelada a presença do Córrego Vereda da Cruz (obra de arte – DF 079) (Ponto 991)
Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-819684 / S-8245781

Data da foto: 10/010/2016 às 16 h e 09 min.

✓ Estágio Sucessional e Grau de Conservação

A fitofisionomia vegetal do referido córrego encontra-se descaracterizada com presença significativa de espécies exóticas, a exemplo do bambu (*Bambusa spp*), eucalipto (*Eucalyptus spp*) e bananeiras (*Musa spp*). (Figura 131 a Figura 133).

Quanto ao estágio sucessional, a predominância atrela-se as espécies em estágio médio a alto de regeneração natural (vegetação arbórea). Quando se reporta ao grau de conservação do córrego em questão, observa-se o grau de perturbação tendendo para degradado, sobretudo, pela presença de queimada em um lado da margem, acarretando no solo exposto. Sua recarga atrela-se mais para o tipo pontual, com alguns pontos difusos, tendo em vista o assoreamento, conforme ilustra a Figura 126 no item 4.3.1 deste documento.

Em um outro trecho do córrego (Ponto 990), observa-se alguns indivíduos de Buriti (*Mauritia flexuosa*), onde é sabido que tal espécie, geralmente está associada a presença de manchas de vereda. Nesse trecho, a fitofisionomia atrelada a Mata de Galeria encontra-se mais caracterizada e conservada. Quanto o estágio sucessional, as espécies estão em estágio médio a alto de regeneração (Figura 134 e Figura 135). A Figura 136 e Figura 137 apresenta a fitofisionomia vegetal em outro trecho (Ponto 992), onde observa-se a presença significativa de bambu (*Bambusa spp*), pouca densidade arbórea e elevada turbidez da água em detrimento da matéria orgânica e quantidade significativa de serapilheira. Em suma, o referido trecho encontra-se descaracterizado e de maneira geral, perturbado tendendo para degradado.



Figura 131 – Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como estágio sucessional das espécies – Imagem 01 (Ponto 991)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-820942 / S-8243328.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 06 min



Figura 132 - Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como o estágio sucessional das espécies – Imagem 02 (Ponto 991)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-820942 / S-8243328.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 05 min



Figura 133 - Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como o estágio sucessional das espécies – Imagem 03 (Ponto 991)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-820942 / S-8243328.

Data da foto: 10/10/2016 às 11 h e 09 min



Figura 134 - Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como o estágio sucessional das espécies, com presença de indivíduos de Buriti (*Mauritia flexuosa*) – Imagem 01 (Ponto 990)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/E-180134 / S-8244167.

Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 46 min



Figura 135 - Fitofisionomia das margens do Córrego Vereda Grande, bem como o estágio sucessional das espécies, com presença de indivíduos de Buriti (*Mauritia flexuosa*) – Imagem 02 (Ponto 990)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-180134 / S-8244167.

Data da foto: 10/10/2016 às 12 h e 45 min



Figura 136 – Aspecto vegetacional da margem do Córrego Vereda Grande com constatação de turbidez da água (Ponto 992)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-179449.36 / S- 8243567.17.

Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 11 min



Figura 137 – Constatação de assoreamento e quantidade significativa de serrapilheira (Ponto 992)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S/ E-179449.36 / S- 8243567.17.

Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 11 min

❖ Córrego Vicente Pires

✓ Estágio Sucessional e Grau de Conservação

Conforme ilustra Figura 138 a Figura 140, o trecho do referido córrego encontra-se mais conservado, porém com alguns pontos susceptíveis a erosão. As espécies estão em um grau de médio para alto de regeneração natural, onde observa-se maior quantidade de espécies nativas no entorno, onde a densidade vegetacional é considerável.



Figura 138 – Vegetação no entorno do Córrego Vicente Pires nas proximidades da obra de arte

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S E-179331 / S-8247251.

Data da foto: 10/10/2016 às 16 h e 35 min



Figura 139 – Fitofisionomia das margens do Córrego Vicente Pires (Ponto 994)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S E-
181072.16 / S-8244518.07.

Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 57 min



Figura 140 – Caracterização Vegetacional das margens do Córrego Vicente Pires (Ponto 994)

Fonte: Topocart, 2016.

Coordenada UTM - SIRGAS 2000 / Zona 23S E-
181072.16 / S-8244518.07.

Data da foto: 10/10/2016 às 15 h e 59 min

4.1.15.2. Compensação Florestal

O presente item tem a finalidade de apresentar cálculos relacionados à compensação florestal nas áreas do Setor Habitacional Arniqueira (SHAR); Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW), mais especificadamente nas Áreas Intersticiais do mesmo (Trecho 03). O cálculo foi subsidiado por meio da vetorização de toda a vegetação existente – sob a carta imagem do ano de 1991 – nos três setores supracitados, resultando no Mapa 26 (folha 2/2) – Anexo I – Volume V

Tal mapa foi subdividido em 5 classes, sendo elas: cerrado sentido restrito, matas de galeria e campo sujo – fitofisionomias atreladas a formação savânica, florestal e campestre – na devida ordem, característica vegetacional original da área passível a regularização, bem como, solo exposto e ocupações (ruas, lotes e culturas). Tal vetorização foi confrontada com o Levantamento Cadastral de 2010, chegando-se nas áreas a compensar atreladas às ocupações irregulares existentes (vias internas e edificações em geral), e com a ortofoto de 2014, chegando-se nas áreas a compensar referente a implantação das vias de ligação, obras de artes e dispositivos de drenagem, projeto realizado pela empresa Topocart quando da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), ano de 2014. Deste modo, pôde-se extrair os quantitativos de vegetação que nesse íterim foram suprimidos em decorrência da urbanização e antropização temporal (ocupações irregulares existentes), como também, os destinados a supressão tendo em vista a previsão da implantação das infraestruturas e intervenções urbanísticas acima descritas.

Para chegar ao montante aproximado de compensação florestal da área total dos 3 setores, tornou-se pertinente utilizar parâmetros de cálculos embasados nos resultados de estudos de casos referentes ao inventário florestal realizado nas fitofisionomias de cerrado sentido restrito e mata de galeria. Diante do exposto, realizou-se uma análise comparativa em 1 ha da Mata do Córrego do Guará, a qual contempla a fitofisionomia alusiva a mata de galeria, bem como, uma área de 1 ha localizada na margem direita da Rodovia DF – 095 (Estrada Parque Ceilândia – EPCL), adjacente à

Colônia Agrícola Vicente Pires, caracterizada pelo cerrado sentido restrito. Os estudos em questão elencam o número de indivíduos arbóreos inventariados por hectare. Tais informações metodológicas, bem como os resultados destes estudos de casos, encontram-se discriminados de forma detalhada no Volume V deste EIA. Convém mencionar que os mesmos foram escolhidos em detrimento da proximidade com a poligonal do SHAr, SHBS e SMPW – trecho 3, cuja à similaridade florística – fitofisionomia – é inquestionável.

❖ Justificativa

É sabido que as reestruturações socioeconômicas necessárias para a regularização das ocupações inseridas na área de estudo, sem dúvida, trarão impactos ambientais decorrentes dos aspectos de intervenções urbanísticas (obras de artes e vias de ligação), assim como das obras de infraestrutura básica (dispositivos de drenagem). Um dos impactos ambientais já evidentes atrela-se a supressão de espécies florestais e descaracterização fitofisionômica ocorrida ao longo do tempo, atrelada às ocupações irregulares existentes atualmente (vias internas e edificações em geral).

Sob esse prisma, torna-se inviável e não justificável a execução do levantamento florístico na extensão total da área de estudo passível a regularização, tendo em vista que os indivíduos arbóreos por hectare já terem sido suprimidos pela implantação irregular dos setores habitacionais em tela (Figura 141). No entanto, torna-se pertinente mencionar a necessidade da execução do inventário florestal nas áreas destinadas às implantações da infraestrutura básica, obras de arte e vias de ligação no momento da obra, mesmo que se tenha um quantitativo estimado de compensação florestal para tais áreas, pois os indivíduos arbóreos presentes nas mesmas ainda não foram suprimidos. A fim solucionar tal problemática e ao mesmo tempo chegar a um valor de compensação florestal aproximado, realizou-se uma vetorização de toda a vegetação existente – alusiva as fitofisionomias – nos 3 setores, por meio da carta imagem do ano de 1991, e posteriormente, a interpolação com a realidade local através do cruzamento entre o projeto de urbanismo (obras de arte e vias de ligação), dispositivos de drenagem (bacias e lançamentos já considerando a faixa de servidão) com a ortofoto do ano de 2014, sobretudo, as ocupações irregulares existentes nas áreas, resultantes do cruzamento da vetorização com levantamento cadastral de 2010, realizado pela empresa Topocart. Nesse contexto, pôde-se verificar os quantitativos vegetacionais suprimidos ao longo do processo de antropização da área de estudo em questão e os destinados a supressão pela implantação dos projetos previstos, como já relatado.

Em suma, a compensação florestal irá basear-se, substancialmente, nas áreas que foram desmatadas, descaracterizadas, e as passíveis a supressão, resultantes destes cruzamentos e análise comparativa com os estudos vegetacionais já realizados em áreas de similaridade florística nas proximidades das poligonais dos Setores Habitacionais Arniqueira (SHAr), Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – trecho 03 – destinadas a regularização – no caso, a execução do inventário florestal no Córrego do Guará e na margem direita da rodovia DF – 095 (Estrada Parque Ceilândia – EPCL), adjacente à Colônia Vicente Pires – Volume V deste EIA

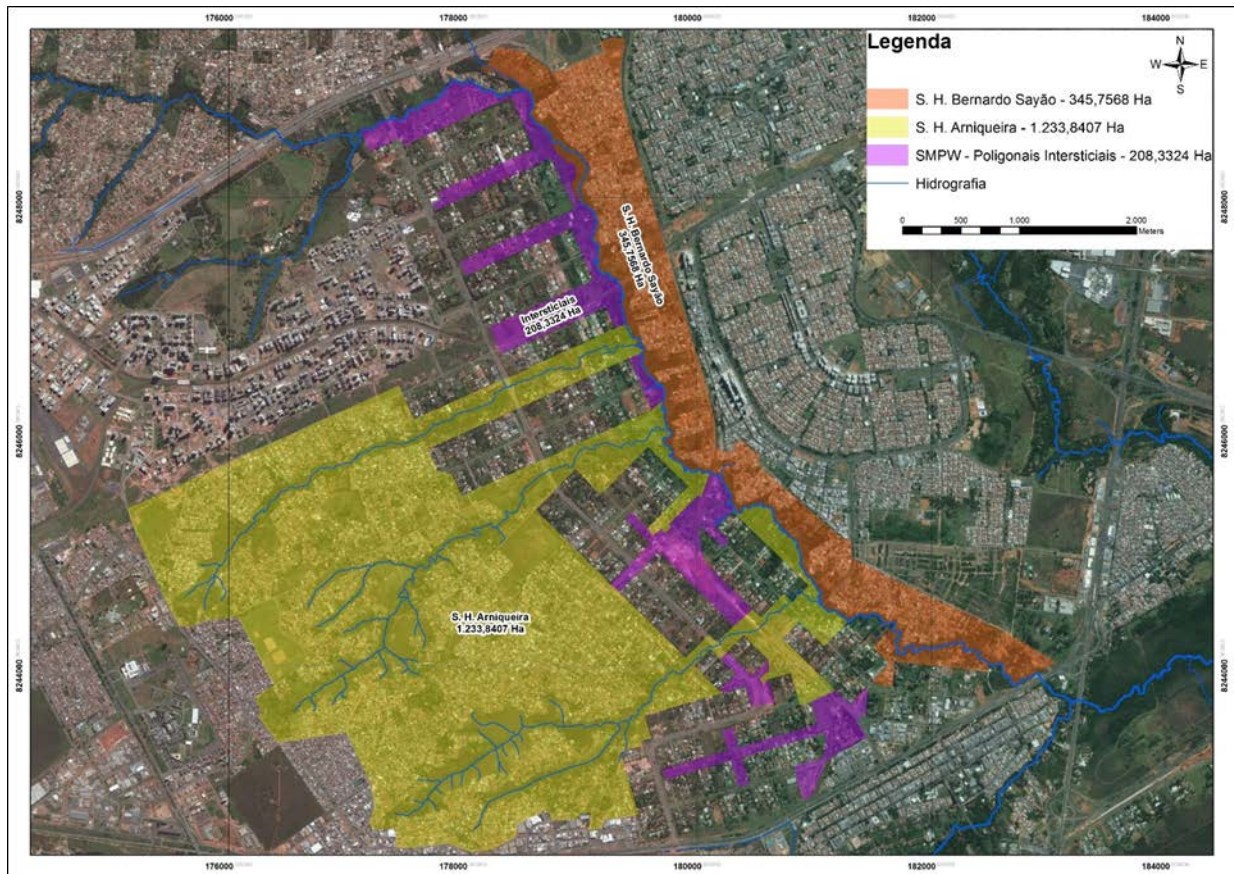


Figura 141 – Localização da área de estudo do Setor Habitacional Arniqueira, Bernardo Sayão e das áreas intersticiais referentes ao Setor de Mansões Parque Way – Trecho 3.

Fonte: Topocart, 2017

❖ Metodologia

A seguir são elencadas as diretrizes metodológicas utilizadas com o intuito de se chegar ao valor aproximado de compensação florestal para os Setores Habitacionais Arniqueira (SHAr) e Bernardo Sayão (SHBS) e o trecho 03 do Setor de Mansões Park Way (SMPW), a saber:

- Vetorização da Carta Imagem de 1991 em escala 1:1000. A escolha da escala se deve a maior precisão de vetorização e a maior riqueza de detalhes, como resultado foram obtidos os usos do solo da época (cerrado sentido restrito, campo sujo, mata de galeria e ocupações - cultivos, edificações, sistema viário, solo exposto);
- Cruzamento do levantamento cadastral de 2010 com o Uso do Solo de 1991. O resultado do cruzamento destas informações foi a exclusão das áreas de ocupação, pois estas já encontravam desprovidas de vegetação em 1991, e a quantificação de áreas suprimidas/degradadas pela ocupação desordenada dos setores. Convém mencionar que o uso do levantamento cadastral de 2010 justifica-se pelo fato deste apresentar de forma mais abrangente todas as ocupações desordenadas que degradaram a vegetação ao longo do tempo (marco inicial – ano de 1991– até os dias atuais). O referido marco inicial atrela-se ao ano de supracitado, tendo em vista que o mesmo é anterior a publicação do Decreto nº 14.783/93, o qual elenca em seu Artigo 8ª (incisos 2º e 3º) a proporção de mudas a serem compensadas em caso de supressão vegetal;

- Cruzamento do projeto de drenagem, elaborado pela empresa Topocart quando da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) no ano de 2014 (polígonos das bacias e lançamentos já contemplando a área da faixa de servidão) com a vetorização (Mapa 26 – folha 2/2 – Anexo I – Volume V) e ortofoto dos Setores ano de 2014, resultando nas áreas a compensar alusivas à implantação dos dispositivos de drenagem;
- Cruzamento do projeto de urbanismo (obras de arte e vias de ligação), também elaborado pela empresa Topocart quando da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) no ano de 2014, com a vetorização (Mapa 26) e ortofoto ano de 2014, resultando nas áreas a compensar referentes às intervenções urbanísticas.

É importante destacar a prudência para que as áreas destinadas a implantação dos dispositivos de drenagem, obras de arte, vias de ligação e as áreas do levantamento cadastral de 2010 não fossem sobrepostos, o que resultaria na duplicidade de áreas e consequentemente na superestimação dos resultados.

Posteriormente foi realizada uma análise comparativa com estudos de inventários florestais já realizados (estudos de caso) em áreas com similaridade florística, os quais apresentam quantitativo vegetacional inventariado (número de indivíduos por hectare). A seguir seguem os estudos juntamente com sua metodologia. As informações mais detalhadas encontram-se discriminadas no Volume V deste EIA, onde as mesmas encontram-se grifadas em “amarelo”.

❖ Estudos de Caso para fins de análise comparativa

As áreas dos referidos estudos encontram-se próximo aos Setores passíveis a regularização. Conforme já relatado, a escolha dos mesmos é justificada pela necessidade de análise comparativa com os quantitativos já desmatados e os passíveis a supressão por meio do número de ind/ha encontrados nas fitofisionomias intrínsecas do local (mata de galeria, cerrado sentido restrito e campo sujo). Seguem abaixo os estudos escolhidos:

1. Inventário florestal realizado em 1 hectare de cerrado sentido restrito (10 parcelas de 20m × 50m) referente a margem direita da Rodovia DF – 095 (Estrada Parque Ceilândia – EPCL), adjacente à Colônia Agrícola Vicente Pires. (Realizado pela Geológica Consultoria Ambiental);
2. Inventário florestal realizado em 1 hectare na Mata do Córrego do Guará atrelado ao Relatório de Impacto Ambiental Complementar (RIAC) dos trechos destinados a implantação do Centro Metropolitano do Guará e via Interbairros¹⁶. (Contratado pela Terracap e elaborado pela Greentec Tecnologia Ambiental).

OBS: Não houve uma análise comparativa atrelada a fitofisionomia **campo sujo** em detrimento da ausência de estudos de inventários florestais e/ou levantamentos florísticos

¹⁶ Os quantitativos oriundos do inventário florestal realizado na Mata do Guará atrela-se ao EIA do metrô – DF, o RIAC do Centro Metropolitano do Guará elencou tais informações em seu estudo, de modo a possibilitar o conhecimento das espécies existentes e subsidiar a escolha de espécies para possíveis programas de recuperação a serem implantados na Área de Preservação Permanente (APP) do Córrego do Guará. Tais informações encontram-se discriminadas no Volume V deste EIA.

nas proximidades da área de estudo (passível a regularização). O único estudo encontrado foi realizado na Fazenda Água Limpa na UNB, distando cerca de 12 km da área de estudo. Nesse contexto, diante das fitofisionomias elencadas nos estudos de caso escolhidos (Item I e II), o cerrado sentido restrito é o que mais se aproxima da realidade do campo sujo, quando se pensa na densidade vegetacional entre os indivíduos arbóreos. Tal inferência justifica a replicação realizada quanto a número de ind/ha, por sua vez, irá subsidiar o quantitativo da compensação florestal por setor e fitofisionomia, conforme apresentado na Tabela 45 a Tabela 47.

❖ Ferramentas utilizadas:

1. Levantamento Cadastral de 2010, o qual foi utilizado como base para determinação das áreas a compensar atreladas as ocupações irregulares, dos setores;
2. Autocad Civil 3D - 2010, no qual foi realizado a vetorização do Uso do Solo sob a Carta Imagem do ano de 1991;
3. ArcGIS 10.2.1, o qual foi utilizado para fins de cruzamento das informações ambientais (vegetação), do meio antrópico (ocupação, utilização do solo e levantamento cadastral de 2010), inserção das poligonais dos equipamentos de drenagem e das intervenções urbanísticas (obras de arte e vias de ligação). A compilação destes cruzamentos resultou na Figura 143 e Tabela 42 a Tabela 44.
4. Imagem Multitemporal do ano de 1991 da base de dados da Codeplan para fins de vetorização e elaboração do mapa de Uso do Solo (Mapa 26 (folha 2/2) – Anexo I – Volume V);
5. Ortofoto de 2014, arquivo base para estudos de compensação ligadas aos dispositivos de drenagem, obras de arte e vias de ligação.

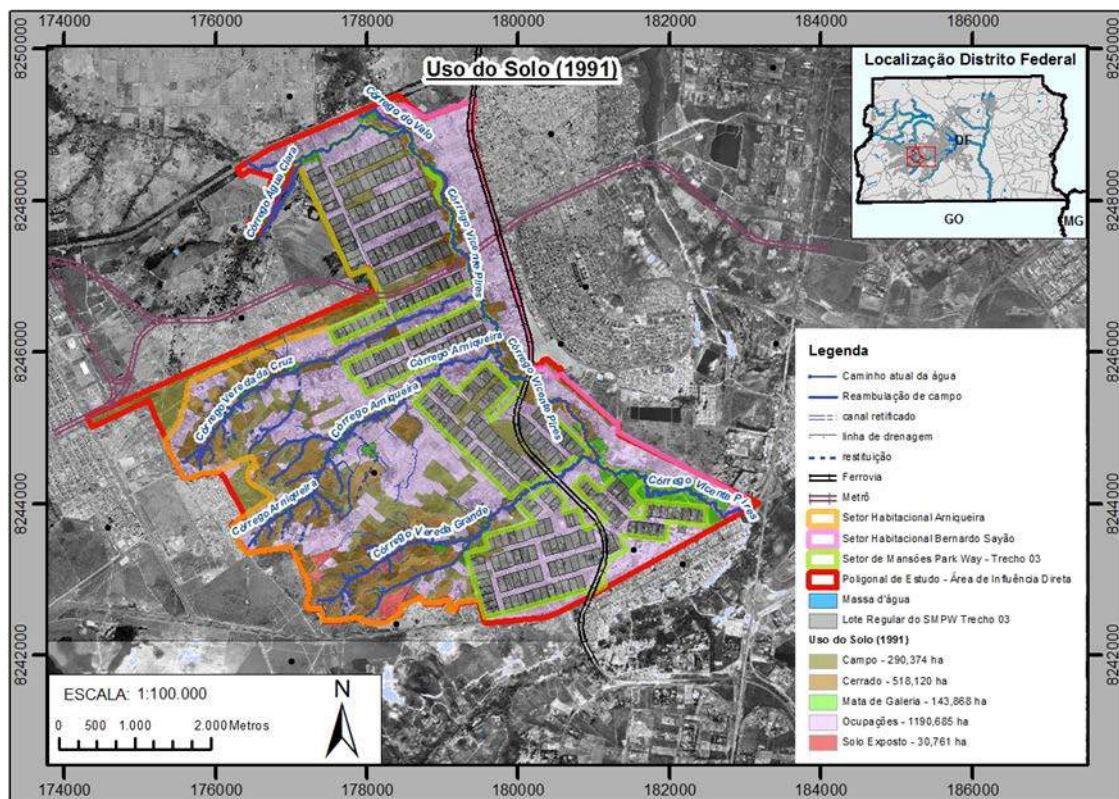


Figura 142– Tipos de uso do solo oriundo da vetorização em 5 classes para a extensão total de todos os Setores passíveis a regularização – Carta Imagem de 1991

Fonte: Topocart, 2017

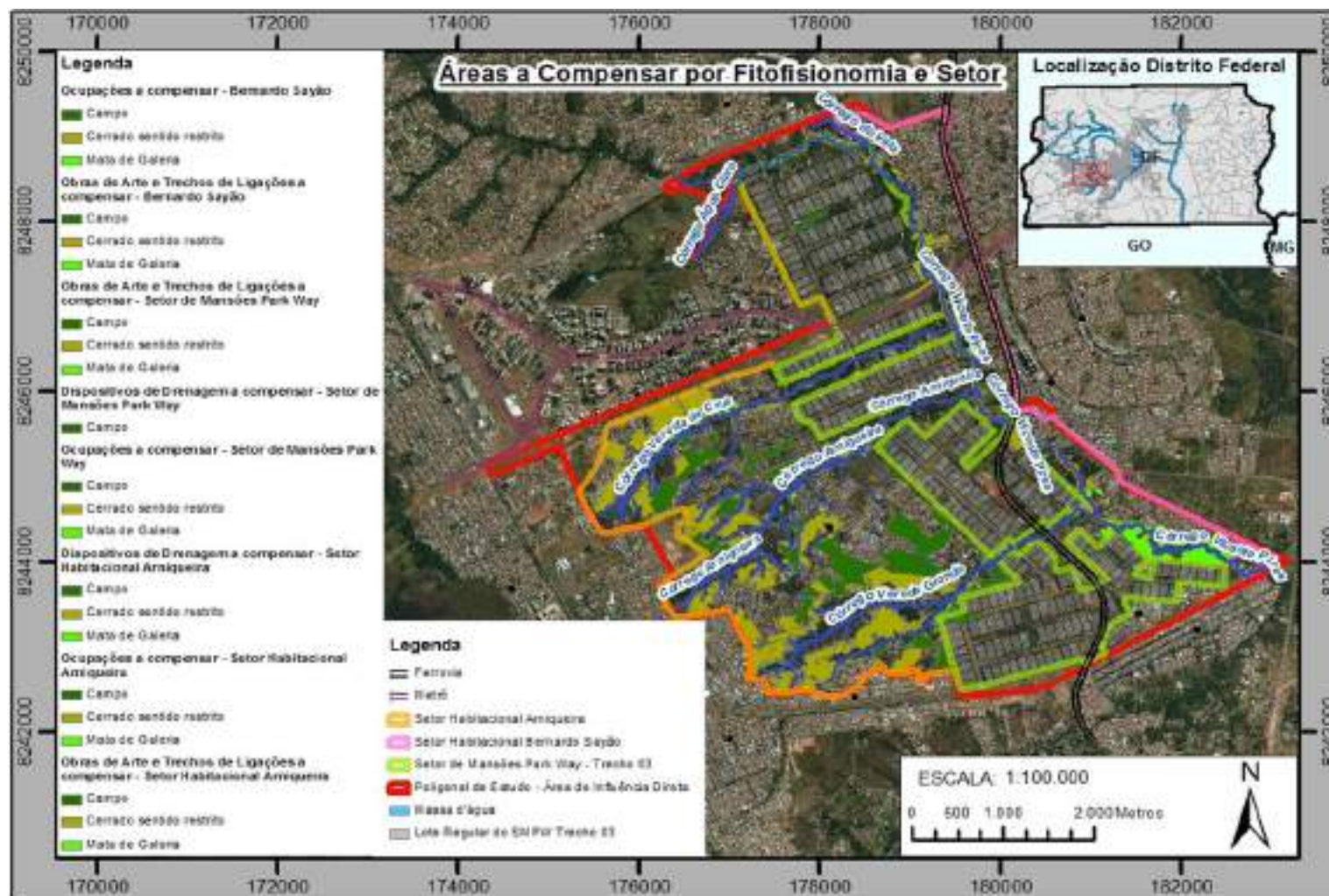


Figura 143 – Cruzamento entre a vetorização realizada com o projeto de urbanismo (vias de ligação/obra de arte) e dispositivo de drenagem (bacias e lançamentos), bem como as ocupações irregulares existentes, acarretando nas machas de vegetação destinadas a compensação por fitofisionomia e Setor.

Fonte: Topocart, 2017.

Por fim foram retirados os quantitativos gerais das diferentes fitofisionomias, sobrando as áreas passíveis a compensação por terem sido descaracterizadas e desmatadas (ocupações irregulares) e as destinadas a supressão (projetos a serem implantados). Tais áreas quantificadas foram comparadas com as densidades vegetacionais por hectare elencadas nos estudos de inventário florestal (estudos de caso) realizados à margem direita da Rodovia DF – 095 (Estrada Parque Ceilândia – EPCL), adjacente à Colônia Agrícola Vicente Pires, bem como na Mata do Córrego do Guará. Nesse montante, foram inventariados **809** indivíduos arbóreos (**atrelado ao cerrado sentido restrito**) e **1.059** indivíduos na Mata do Córrego do Guará (**referente a mata de galeria**), respectivamente. A escolha destes estudos supracitados justifica-se pela proximidade e semelhança florística com a área dos Setores Habitacionais Arniqueira (SHAr), Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – trecho 03, ferramenta primordial para não subestimar nem superestimar de forma considerável os quantitativos de mudas para compensação florestal dos referidos setores, conforme já relatado.

❖ Resultados

A partir dos dados obtidos pelo cruzamento entre a vetorização da vegetação (Carta Imagem – 1991) com levantamento cadastral de 2010, chegou-se a uma área desmatada de mata de galeria, cerrado sentido restrito e campo sujo alusivo as ocupações irregulares atuais no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03, conforme apresenta a Tabela 42.

O projeto de urbanismo (obras de arte e vias de ligação) foi cruzado com a vetorização da vegetação (Carta Imagem – 1991) e ortofoto 2014, chegou-se na área total por fitofisionomia destinada a supressão, haja vista a previsão de novas intervenções na área dos Setores supracitados. A Tabela 43 apresenta o quantitativo passível a supressão, ou seja, a compensar por Setor e por fitofisionomia.

Quanto às áreas destinadas as implantações dos dispositivos de drenagem nas poligonais dos referidos Setores (projeto de drenagem), o qual foi cruzado com a vetorização da vegetação (Carta Imagem – 1991) e ortofoto 2014, chegou-se a área total por fitofisionomia destinada a supressão em cada Setor, conforme Tabela 44. Vale reiterar que tais quantitativos já englobam a área da faixa de servidão atrelado aos polígonos das bacias e lançamentos.

Nesta análise, percebe-se que o valor de campo sujo e cerrado sentido restrito desmatado é bem maior quando comparado a fitofisionomia de mata de galeria, haja vista presença marcante e majoritária de intervenções e ocupações irregulares temporais nas mesmas, sobretudo no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr). Tal constatação pode ser elucidada através da Figura 143 deste e Tabela 42. Isso também se replica às áreas destinadas às novas implantações (projetos mencionados), conforme Tabela 43 e Tabela 44.

Tabela 42 – Área total desmatada por setor e fitofisionomia a compensar oriunda do cruzamento da vetorização com o levantamento cadastral de 2010 atrelada às ocupações irregulares existentes na poligonal do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03

OCUPAÇÕES IRREGULARES EXISTENTES ¹⁷			
FITOFISIONOMIAS	ÁREA TOTAL DESMATADA (HA) ¹⁸ – SHAr	ÁREA TOTAL DESMATADA (HA) – SHBS	ÁREA TOTAL DESMATADA (HA) – SMPW
MATA DE GALERIA	12,04	22,81	5,26
CERRADO SENTIDO RESTRITO	234,65	11,91	6,10
CAMPO SUJO	133,40	9,65	6,83

Fonte: Topocart, 2017

Tabela 43 – Área total a compensar por setor e fitofisionomia passível a supressão vegetal nas poligonais do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03, resultante do cruzamento do projeto de urbanismo (vias de ligação/obras de arte), vetorização e ortofoto de 2014

VIAS DE LIGAÇÃO E OBRAS DE ARTES A SEREM IMPLANTADAS (PROJETO DE URBANISMO)			
FITOFISIONOMIAS	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SHAr	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SHBS	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SMPW
MATA DE GALERIA	0,533	0,24	0,22
CERRADO SENTIDO RESTRITO	6,72	0,98	2,73
CAMPO SUJO	1,20	0,04	4,81

Fonte: Topocart, 2017

Tabela 44 – Área total a compensar por setor e fitofisionomia passível a supressão vegetal nas poligonais do Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03, resultante do cruzamento do projeto de drenagem (bacias e lançamentos), vetorização e ortofoto de 2014

IMPLANTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DRENAGEM			
FITOFISIONOMIAS	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SHAr	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SHBS	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SMPW
MATA DE GALERIA	4,7	1,18	0**
CERRADO SENTIDO RESTRITO	15,49	2,12	0**
CAMPO SUJO	1,16	0,21	1,12

Fonte: Topocart, 2017

** Não há previsão quanto a instalação de dispositivos de drenagem no SMPW nas fitofisionomias de mata de galeria e cerrado sentido restrito, conforme projeto de drenagem da Topocart.

¹⁷ Atrela-se a todo tipo de estrutura existente na atualidade nos setores, a exemplo: edificações em geral e vias internas.

¹⁸ Área que terá de ser compensada, que por sua vez, subsidiará o quantitativo de compensação florestal

Vale ressaltar que os quantitativos elencados na Tabela 42 a Tabela 44 juntamente com a densidade vegetacional encontrada nos estudos de caso alusivos aos inventários florestais executados na margem direita da Rodovia DF – 095 (Estrada Parque Ceilândia – EPCL), adjacente à Colônia Agrícola Vicente Pires, contemplando **809 ind/ha (cerrado sentido restrito)** e na Mata do Córrego do Guará com **1059 ind/ha (mata de galeria)**, subsidiaram o cálculo de compensação florestal para as ocupações irregulares existentes (Tabela 45), áreas destinadas a implantação dos dispositivos de drenagem (Tabela 46) e projeto de urbanismo (obras de arte e vias de ligação) (Tabela 47). A quantidade de mudas a serem compensadas para o que já foi suprimido encontra-se em conformidade com o Art 8º do Decreto Distrital nº 14.783, de 17 de junho de 1993¹⁹. É importante reiterar que os quantitativos apresentados são estimados. Diante do exposto, é de suma relevância a execução do inventário florestal nas áreas passíveis a supressão (implantação dos dispositivos de drenagem, obras de arte e vias de ligação) no momento da obra, mesmo que já se tenha um quantitativo estimado de compensação, conforme apresenta a Tabela 46 e Tabela 47. Tal execução irá acarretar na Licença de Exploração Florestal (LEF) emitida pelo IBRAM, por sua vez, subsidiará o prosseguimento da obra.

¹⁹ Disponível em:< http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=24176>. Acesso em março de 2017.

Tabela 45 – Valores de compensação florestal geral por fitofisionomia atrelados as ocupações irregulares existentes no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – trecho 03

OCUPAÇÕES IRREGULARES EXISTENTES									
FITOFISIONOMIAS	SETOR HABITACIONAL ARNIQUEIRA (SHAr)			SETOR HABITACIONAL BERNARDO SAYÃO (SHBS)			SETOR DE MANSÕES PARK WAY (SMPW)		
	ÁREA TOTAL DESMATADA (HA) – SHAr	NÚMERO DE IND/HA ²⁰	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)	ÁREA TOTAL DESMATADA (HA) – SHBS	NÚMERO DE IND/HA	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)	ÁREA TOTAL DESMATADA (HA) – SMPW	NÚMERO DE IND/HA	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)
MATA DE GALERIA	12,04	1059	12750 ind × 30 = 382510	22,81	1059	24155 ind × 30 = 724673	5,26	1059	5570 ind × 30 = 167110
CERRADO SENTIDO RESTRITO	234,65	809	189.832 ind × 30 = 5.694.955	11,91	809	9.635 ind × 30 = 289.050	6,10	809	4.935 ind × 30 = 148.047
CAMPO SUJO ²¹	133,40	809	107.920 ind × 30 = 3.237.618	9,65	809	7807 ind × 30 = 234.205	6,83	809	5525 ind × 30 = 165.764
TOTAL			9.315.083			1.247.928			480.921

Fonte: Topocart, 2017.

²⁰ Subsidiado pela análise comparativa entre os estudos de caso: 809 indivíduos arbóreos por hectare (cerrado sentido restrito) e 1059 indivíduos por hectare (mata de galeria) com as áreas que foram desmatadas (ocupações irregulares existentes) nos SHAr, SHBS e SMPW, resultante do cruzamento entre a vetorização (mapa 26 (folha 2/2) – Anexo I – Volume V) com o levantamento cadastral (2010).

²¹ Em detrimento da ausência de estudos de levantamentos florísticos e inventários florestais em áreas de campo sujo nas proximidades do SHAr, SHBS e SMPW (trecho 03), tornou-se pertinente replicar o valor de indivíduos por hectare referente ao cerrado sentido restrito (809 ind/ha), para assim, chegar-se ao total de mudas a serem compensadas na fitofisionomia – em foco – dos 3 setores passíveis a regularização. Convém mencionar que diante das fitofisionomias elencadas no estudo de caso escolhido, o cerrado sentido restrito é o que mais se aproxima da realidade do campo sujo quando se pensa na densidade vegetacional entre os indivíduos arbóreos. Tal inferência justifica a replicação realizada.

Tabela 46 – Valores de compensação florestal geral por fitofisionomia atrelados as implantações dos dispositivos de drenagem no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – trecho 03

ÁREAS DESTINADAS A IMPLANTAÇÃO DO DISPOSITIVO DE DRENAGEM									
FITOFISIONOMIAS	SETOR HABITACIONAL ARNIQUEIRA (SHAr)			SETOR HABITACIONAL BERNARDO SAYÃO (SHBS)			SETOR DE MANSÕES PARK WAY (SMPW)		
	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SHAr	NÚMERO DE IND/HA ²²	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SHBS	NÚMERO DE IND/HA	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SMPW	NÚMERO DE IND/HA	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)
MATA DE GALERIA	4,7	1059	4977 ind × 30 = 149319	1,18	1059	1250 ind x 30 = 37.500	0	–	0
CERRADO SENTIDO RESTRITO	15,49	809	12531 ind × 30 = 375.942	2,12	809	1715 ind x 30 = 51.452	0	–	0
CAMPO SUJO ²³	1,16	809	938 ind × 30 = 28.153	0,21	809	170 ind x 30 = 5.100	1,12	809	906 ind × 30 = 27.182
TOTAL			553.414			94.052			27.182

Fonte: Topocart, 2017

²² Subsidiado pela análise comparativa entre os estudos de caso: 809 indivíduos por hectare (cerrado sentido restrito) e 1059 indivíduos por hectare (mata de galeria) com as áreas destinadas a supressão (implantação dos dispositivos de drenagem) nos SHAr, SHBS e SMPW (trecho 03), resultantes da vetorização e ortofoto de 2014.

²³ Em detrimento da ausência de estudos de levantamentos florísticos e inventários florestais em áreas de campo sujo nas proximidades do SHAr, SHBS e SMPW (trecho 03), tornou-se pertinente replicar o valor de indivíduos por hectare referente ao cerrado sentido restrito (809 ind/ha), para assim, chegar-se ao total de mudas a serem compensadas na fitofisionomia – campo sujo – dos 3 setores passíveis a regularização. Convém mencionar que diante das fitofisionomias elencadas no estudo de caso escolhido, o cerrado sentido restrito é o que mais se aproxima da realidade do campo sujo quando se pensa na densidade vegetacional entre os indivíduos arbóreos. Tal inferência justifica a replicação realizada.

Tabela 47 – Valores de compensação florestal geral por fitofisionomia atrelados a implantação do projeto de urbanismo (vias de ligações e obras de arte) no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr), Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – trecho 03

PROJETO DE URBANISMO – VIAS DE LIGAÇÃO E OBRAS DE ARTES A SEREM IMPLANTADAS									
FITOFISIONOMIAS	SETOR HABITACIONAL ARNIQUEIRA (SHAr)			SETOR HABITACIONAL BERNARDO SAYÃO (SHBS)			SETOR DE MANSÕES PARK WAY (SMPW)		
	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SHAr	NÚMERO DE IND/ HA ²⁴	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SHBS	NÚMERO DE IND/ HA	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)	ÁREA TOTAL DESTINADA A SUPRESSÃO (HA) – SMPW	NÚMERO DE IND/ HA	TOTAL DE MUDAS A SEREM COMPENSADAS (PROPORÇÃO 1: 30 – DECRETO DISTRITAL Nº 14.783/93)
MATA DE GALERIA	0,533	1059	564 ind × 30 = 16933	0,24	1059	254 ind × 30 = 7624	0,22	1059	232 ind × 30 = 6960
CERRADO SENTIDO RESTRITO	6,72	809	5.436 ind × 30 = 163.080	0,98	809	793 ind × 30 = 23.785	2,73	809	2209 ind × 30 = 66.257
CAMPO SUJO ²⁵	1,20	809	970 ind × 30 = 29.124	0,04	809	32 ind × 30 = 960	4,81	809	3891 ind × 30 = 116.739
TOTAL			209.137			32.369			189.956

Fonte: Topocart, 2017

²⁴ Subsidiado pela análise comparativa entre os estudos de caso: 809 indivíduos arbóreos por hectare (cerrado sentido restrito) e 1059 indivíduos por hectare (mata de galeria) com as áreas destinadas a supressão (oriunda das intervenções do projeto de urbanismo – vias de ligações e obras de arte) nos SHAr, SHBS e SMPW, resultante da vetorização e ortofoto (2014).

²⁵ Em detrimento da ausência de levantamentos florísticos e inventários florestais em áreas de campo sujo nas proximidades do SHAr, SHBS e SMPW (trecho 03), tornou-se pertinente replicar o valor de indivíduos por hectare referente ao cerrado sentido restrito (809 ind/ha), para assim, chegar-se ao total de mudas a serem compensadas na fitofisionomia – campo sujo – dos 3 setores passíveis a regularização. Convém mencionar que diante das fitofisionomias elencadas no estudo de caso escolhido, o cerrado sentido restrito é o que mais se aproxima da realidade do campo sujo, quando se pensa na densidade vegetacional entre os indivíduos arbóreos. Tal inferência justifica a replicação realizada

Já a Tabela 48 apresenta a síntese geral dos quantitativos de compensação florestal referentes a Tabela 45 a Tabela 47, ou seja, número de mudas compensatórias totais destinadas ao Setor Habitacional Arniquiera (SHAr), Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03.

Tabela 48 – Valores gerais de compensação por Setores

COMPENSAÇÃO FLORESTAL (SHAr)	COMPENSAÇÃO FLORESTAL (SHBS)	COMPENSAÇÃO FLORESTAL (SMPW – TRECHO 03)	TOTAL DE MUDAS DESTINADAS A COMPENSAÇÃO ²⁶
≈10.077.634,00 mudas	≈1.374.349 mudas	≈698.059,00 mudas	≈12.150.042 mudas

Fonte: Topocart, 2017.

❖ Considerações Finais

Como já mencionado, não há dúvidas que as reestruturações socioeconômicas necessárias para a regularização das ocupações inseridas na área de estudo trarão impactos ambientais decorrentes dos aspectos de intervenções urbanísticas, assim como das obras de infraestrutura básica (atrelado aos projetos destinados a implantação). Um dos impactos ambientais já evidentes atrela-se a supressão de espécies florestais e descaracterização fitofisionômica ocorrida ao longo do tempo (ocupações irregulares existentes).

O cruzamento da vetorização das vegetações fitofisionômicas (cerrado sentido restrito, campo sujo e mata de galeria) e ocupações (Mapa 26 (folha 2/2) – Anexo I – Volume V) por meio da Carta Imagem (1991) com o levantamento cadastral de 2010, resultou nos quantitativos de áreas a compensar atrelado as ocupações irregulares existentes. Já os quantitativos das áreas a compensar atrelados a implantação das vias de ligação e obras de arte (projeto de urbanismo), bem como pelos dispositivos de drenagem (projeto de drenagem) (Figura 143) foram resultantes do cruzamento da referida vetorização, polígonos dos projetos e ortofoto ano 2014.

Para tanto, tornou-se necessário realizar uma análise comparativa entre estes quantitativos passíveis a compensação com a escolha dos estudos de inventários florestais já realizados, que por sua vez, elenca o número de indivíduos arbóreos levantados em uma área de cerrado sentido restrito (margem direita da rodovia DF – 095 – Estrada Parque Ceilândia – EPCL, adjacente à Colônia Agrícola Vicente Pires) e mata de galeria (Mata do Córrego do Guará), 809 ind/ha e 1059 ind/ha, respectivamente. Como já relatado ao longo deste item, tal análise é imprescindível para não haver a subestimação nem a superestimação dos valores da compensação florestal, ou seja, o intuito é chegar num valor mais preciso e equilibrado, condizente com a realidade dos setores passíveis a regularização – SHAr; SHBS e SMPW (Trecho 03). A escolha dos referidos estudos é justificada pelo fato da proximidade dos mesmos com as áreas dos referidos setores, bem como pela similaridade florística, informação reiterada ao transcorrer deste item. Convém recapitular que não houve análise comparativa com a fitofisionomia campo sujo, haja vista a ausência de trabalhos nas

²⁶ Condizente com o Artigo 8º do Decreto Distrital nº 14.783/93 – proporção 1: 30 e/ou nº 23.510/02

proximidades da área de estudo em questão. Deste modo, realizou-se a replicação do número de indivíduos de cerrado sentido restrito elencado em um dos estudos escolhidos, para a fitofisionomia campo sujo. No que diz respeito a densidade vegetacional entre os indivíduos, o cerrado sentido restrito é a que mais se aproxima da realidade do campo sujo. Tal constatação e inferência justifica o ato da replicação, bem como, a ausência de estudo, conforme já mencionado neste parágrafo.

Após cruzamento entre a vetorização da vegetação realizada sob a imagem multitemporal de 1991 com o levantamento cadastral de 2010, chegou-se a uma área total desmatada por setor e fitofisionomia (ocupações irregulares existentes - Tabela 45), bem como as áreas destinadas a supressão vegetal em detrimento da implantação dos dispositivos de drenagem (projeto de drenagem) (Tabela 46) e a implantação das obras de arte e vias de ligação (projeto de urbanismo) (Tabela 47), os quais foram cruzados com vetorização da vegetação (Mapa 26 (folha 2/2) - Anexo I – Volume V), polígonos dos projetos e ortofoto de 2014.

Ressalta-se que os quantitativos discriminados nas tabelas supracitadas no parágrafo acima juntamente com o número de indivíduos arbóreos inventariados – 809 ind ha– cerrado sentido restrito e 1059 ind/ha– mata de galeria - nos estudos de caso escolhidos, subsidiaram o quantitativo de mudas destinadas a compensação florestal. Reitera-se a relevância da execução do inventário florestal nas áreas passíveis a supressão (implantação dos dispositivos de drenagem, obras de arte e vias de ligação) no momento da obra, mesmo que já se tenha um quantitativo estimado de compensação, conforme apresenta a Tabela 46 e Tabela 47.

Já a Tabela 48 elenca os valores totais de mudas destinadas a compensação florestal no Setor Habitacional Arniqueira (SHAr); Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBS) e Setor de Mansões Park Way (SMPW) – Trecho 03, contemplando um quantitativo de 10.077.634, 1.374.349 e 698.059,00, nessa ordem, totalizando 12.150.042 mudas. Os valores totais discriminados encontram-se condizentes com as diretrizes preconizadas no Artigo 8º do Decreto Distrital nº 14.783/93 e/ou nº 23.510/02 (proporção 1:30).

Por meio da apresentação das informações elencadas neste item referente a compensação florestal, espera-se que os danos já causados à flora tendo em vista as intervenções já realizadas, bem como as que ainda serão, sejam reparadas em local a ser indicado pelo órgão ambiental.

4.1.16. FAUNA

4.1.16.1. Apresentação

Estudos e projetos ligados a temática ambiental consistem em atividades programadas, que envolvem recursos humanos, técnicos e logísticos, com a finalidade principal gerar e disseminar informações a respeito do funcionamento dos ecossistemas naturais. Estudos de licenciamento ambiental, mais precisamente os relacionados a fauna, como o em questão, além de gerar conhecimento a respeito da biota local, acrescentam a finalidade de diagnosticar possíveis impactos decorrentes de atividades potencialmente transformadoras. Estes projetos são destinados à manutenção da qualidade ambiental destes ecossistemas e podem apresentar cinco

naturezas distintas: projetos de monitoramento ambiental, de controle ambiental, de manejo ambiental, de uso múltiplo e especiais.

O diagnóstico ambiental da fauna se dá principalmente a partir da verificação de ocorrência ou ausência de espécies animais, aliado a história natural das espécies de potencial ocorrência para a área estudada. As informações a respeito da história natural de uma espécie permitem identificar os fatores que podem colocar as espécies em risco. Para que se possa planejar e implementar esforços eficazes de aliar a conservação das espécies à ocupação humana, algumas perguntas precisam ser respondidas: quais os tipos de ambientes nos quais estas espécies são encontradas, o tamanho necessário desta área para tornar uma população viável e a distribuição desta espécie, sua importância ecológica, sua capacidade de migração e recolonização, sua diversidade e abundância regional e local, além de conhecer as interações bióticas, morfologia, fisiologia e comportamento das espécies.

Estas informações podem ser geradas a partir de três fontes principais: através da literatura publicada, como índices bibliográficos e boletins eletrônicos; literatura não publicada, em relatórios de agências governamentais e organizações de conservação e pelo trabalho de campo.

A pesquisa a respeito dos ecossistemas terrestres faunísticos resultou na elaboração de um diagnóstico direcionado para os grupos de vertebrados (Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna e Ictiofauna) abrangendo toda a diversidade de habitats da área de influência dos 3 setores habitacionais em questão, fornecendo conhecimentos para subsidiar as tomadas de decisões no tocante à conservação e manejo da fauna local e regional.

Tomando-se como principal preocupação de uma amostragem representativa da fauna local, os esforços despendidos em campo, procuraram abranger a maior variação ambiental possível.

A caracterização da fauna das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, baseou-se em dados levantados em campo, informações obtidas de espécies tombadas em coleções científicas e em levantamentos bibliográficos, além de entrevistas com moradores locais.

Na amostragem dos principais tipos fitofisionômicos encontrados na região, tomou-se o cuidado em reconhecer os diferentes tipos de microhabitats e verificar quais fatores afetam a composição das taxocenoses (fatores históricos, características geomorfológicas, gradiente altitudinal, estrutura das bacias hidrográficas, ou ainda fatores ecológicos específicos).

A composição das taxocenoses nas diferentes regiões pode ser determinada por fatores históricos, mais relacionados a características geomorfológicas, tais como o gradiente altitudinal e as bacias hidrográficas, ou por fatores ecológicos, tais como o gradiente fitofisionômico e a disponibilidade de microhabitats e em especial para o estudo em tela, levou-se em consideração o elevado grau de degradação ambiental da área. Assim, procurou-se incorporar na amostragem os principais tipos fitofisionômicos encontrados na região, com o cuidado de atender aos diferentes tipos de microhabitats.

Outro importante aspecto levado em consideração neste estudo foi a possível existência de espécies de relevante interesse sinérgico (de integração), ambiental, cinegético (utilizados como caça) e também de espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, que mostram o nível de integridade da área e a importância destes ambientes para a diversidade biológica regional. Devido

aos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais a conservação da biodiversidade se tornou um dos maiores desafios (Chivian; Bernstein, 2008). Uma vez que a perda e fragmentação dos habitats naturais é uma das consequências da expansão urbana (Forero-Medina; Vieira, 2007).

O Distrito Federal criado em 1891 pela constituição do Estados Unidos do Brasil visando incentivar a interiorização do País pelo Centro-oeste. Em 1960 ocorreu a inauguração e a transferência da capital nacional para Brasília, cuja cidade foi projetada, planejada para no ano 2000 contemplar uma população de 500 mil habitantes. Portanto, 1992 o distrito já contemplava 1,5 milhões de habitantes e atualmente é estimado 2,9 milhões (IBGE, 2017). Desta forma, esse crescimento populacional ocorreu de forma desordenada, desorganizada e sem planejamento urbanístico e ambiental. No âmbito ambiental muitos prejuízos e danos são resultantes dessa ocupação desordenada, como perdas de nascentes, de áreas de proteção ambiental e contaminação por efluentes domésticos.

Essa situação ambiental do Distrito Federal se torna mais preocupante, pois o mesmo é inserido no Cerrado. Visto que o bioma perdeu cerca de 50% de sua área original até o ano de 2008 (MMA, 2011) e o Distrito Federal até 1998 foi suprimida cerca de 56% da vegetação (UNESCO, 2002). Essas perdas tornaram o manejo e a conservação de áreas desse bioma como relevância mundial, sendo considerado um dos 34 hotspots mundiais para a conservação (Myers et al. 2000). Isso devido a sua alta diversidade de espécies, taxa de endemismo e grande extensão de perda de habitat (Myers et al., 2000). Essa alta diversidade e endemismo do bioma pode ser explicado pela heterogeneidade da paisagem nas escalas locais e regionais (Ratter et al., 2003). Desta forma, apresentando gradientes de vegetação campestres, savânicos e florestais distribuídos horizontalmente na paisagem (Eiten, 1972; Ribeiro & Walter, 1998; Oliveira-Filho & Ratter, 2002). Com isso, a preservação dessa heterogeneidade espacial do bioma garante a preservação de uma maior diversidade de espécies e o funcionamento dos ecossistemas.

O entendimento da variação da diversidade entre as comunidades da fauna é fundamental para sabermos quais processos espaciais influenciam o grupo taxonômico, especialmente em vista dos processos atuais de perda e fragmentação de habitat naturais (Holt & Gaines, 1992). A compreensão dos fatores que colaboram para a co-ocorrência de mais espécies em um local, ou região são de extrema importância para a conservação e manejo dos mamíferos terrestres. Esse grupo é sensível as mudanças da paisagem, capazes de indicar e detectar alterações do habitat em diferentes escalas espaciais. Visto que os mamíferos desempenham papéis ecológicos importantes nos ecossistemas, sejam como integrantes em diferentes estágios da cadeia trófica, bem como dispersores de sementes e de esporos de fungos (Vander Wall, 1993; Pyare & Longland, 2001), além dos pequenos terrestres serem as principais presas para os carnívoros (Careya et al., 1992; Forsman et al., 1984). Desta forma, podendo fornecer informações quanto ao estado de conservação dos ambientes nos quais estão presentes, funcionando como parâmetro para elaborar diagnósticos ambientais.

- **Justificativa**

Os resultados da expansão das fronteiras urbanas sobre o meio ambiente em todo o planeta se refletem na crescente preocupação e na tomada de decisões que visam a preservação ambiental.

Nos últimos anos os órgãos ambientais brasileiros tornaram obrigatória a elaboração de estudos que possibilitem identificar os impactos ambientais gerados pela implantação de empreendimentos (Tauk-Tornisielo. et al. 1995).

Em sua maioria, estes estudos são caracterizados por seres desenvolvidos em períodos curtos se comparados a estudos de cunho científico que podem durar até décadas, isto se deve dentre outros fatores, ao curto tempo de implementação dos empreendimentos sujeitos a estes tipos de estudos, ou como no caso de presente estudo, empreendimentos previamente implantados e em processo de regularização.

Os estudos de fauna, pertencentes a este Estudo de Impacto Ambiental (EIA), se justificam pela necessidade de se estudar e propor medidas que minimizem os impactos da implantação da regularização e implantação de infraestrutura do empreendimento sobre a fauna local, sobre a estrutura das comunidades e sobre o hábito das populações, além de servir como ferramenta para compreensão dos processos ecológicos e biológicos (Wilson & Maret, 2002), sendo fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de conservação (Mares, 1986).

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, os estudos de Licenciamento Ambiental são realizados em diversas etapas e possibilitam avaliar, quantificar, minimizar e até mesmo impedir os efeitos adversos ao meio ambiente.

- **Aspectos Legais**

O Diagnóstico da fauna deve atender as seguintes condicionantes legais:

Decreto Legislativo nº 58.054, de 23/3/1966 - Promulga a convenção para a proteção da fauna, flora e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil em 27 de fevereiro de 1940;

Lei Federal nº 5.197, de 3/1/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis nos 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88, 9.111/75 e 9.605/98;

Decreto Federal nº 97.633, de 10/4/1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna;

Portaria IBAMA nº 1.522, de 19/12/1989 - Reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA nos 45-N/92, 62/97, 28/98 e Instrução Normativa MMA 03/03);

Lei Federal nº 9.605, de 12/2/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Instrução Normativa nº 146 de 10/01/2007 - estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

- **Objetivos**

- **Objetivo Geral**

Os estudos da fauna, contemplados neste documento, são dentro do contexto do licenciamento ambiental, uma estratégia que tem como objetivo principal identificar as possíveis interferências decorrentes da regularização e implantação de infraestrutura nos bairros Park Way, Arniqueira e

Bernardo Sayão. Este estudo deverá possibilitar, juntamente com a elaboração e execução dos Programas Ambientais propostos, que sejam adotadas medidas que visem minimizar a mortandade de animais em função das atividades de supressão de vegetação inerentes a qualquer atividade humana que venha a se instalar sobre uma área inicialmente coberta por vegetação nativa ou antrópica.

➤ **Objetivo Específico**

Este estudo tem como principal objetivo gerar um diagnóstico parcial da qualidade ambiental e do “status” de conservação dos grupos da fauna mais representativos atingidos pelo empreendimento em questão, ressaltando as áreas de maior interesse ecológico para adoção de medidas de controle ambiental. Além disso objetivou-se identificar e documentar os futuros impactos decorrentes da supressão vegetacional, a partir de registros da presença ou ausência de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, principalmente em locais onde a faixa de supressão atinja fragmentos florestais, tais como matas ciliares e de galeria, e demais formações florestais com ênfase nas Áreas de Proteção Permanente (APP's) e propondo medidas que adequem o plano de construção e/ou manutenção à preservação de espécies altamente relevantes.

Observou-se ainda a presença de indicadores de conservação tais como: número de registros de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, generalistas e oportunistas, espécies com ocorrência histórica local efetivamente registrada.

- **Introdução**

- 4.1.16.2. **Mastofauna**

Mamíferos terrestres

Atualmente são conhecidas 5.416 espécies de mamíferos no planeta (Wilson & Reeder, 2005), o Brasil apresenta o maior número de espécies de mamíferos do mundo (701 espécies), das quais aproximadamente 30% são endêmicas e 14% possuem distribuição restrita (Paglia et al., 2012). As ordens mais especiosas no Brasil são Rodentia com 34,7% e Chiroptera com 24,8% (Paglia et al., 2012), seguindo o padrão global. O Cerrado ocupa a terceira posição em termos de riqueza de espécies de mamíferos no Brasil, perdendo apenas para Amazônia e Mata Atlântica (Marinho-Filho et al., 2002). Foram registradas 251 espécies, sendo 32 exclusivas ao bioma Cerrado (Paglia et al., 2012). Essa alta diversidade pode ser explicada pela grande heterogeneidade do bioma. Proporcionando uma seletividade de habitats pelas espécies em relação ao mosaico de fisionomias presente no Cerrado, o que leva à íntima relação entre a riqueza específica e o número de habitats presente (Mares et al., 1986; Alho, 1994; Lacher & Alho, 2001). Além da diversidade de habitats (heterogeneidade espacial), a complexidade dos mesmos (estratificação vertical) também influencia o número de espécies de mamíferos presentes em uma região (Marinho-Filho & Reis, 1989; Mares & Ernest, 1995; Johnson et al., 1999).

Os estudos com mamíferos são de alta relevância, pois são componentes chaves dos ecossistemas devido aos papéis que desempenham em comunidades naturais, seja como predadores de topo, regulando níveis tróficos inferiores (Wright et al., 1994), como polinizadores (Charles-Dominique et al., 1981) ou dispersores e predadores de sementes (Grelle & Garcia, 1999). De acordo com as suas

características ecológicas, como a baixa densidade populacional e ocupação de grandes territórios, muitas espécies de mamíferos de médio e grande porte se encontram ameaçadas de extinção (Marinho-Filho et al., 2002). Desta forma, unindo suas características ecológicas com o seu papel nas comunidades, as espécies de mamíferos, principalmente as de médio e grande porte, têm sido usadas como espécies bandeira para a criação e manutenção de áreas protegidas, e como indicadoras de ameaças globais à biodiversidade (Sisk et al., 1994), bem como na avaliação e monitoramento de alterações ambientais.

Os mamíferos de médio e grande porte se destacam pela sua importância para a manutenção do equilíbrio de ecossistemas, desempenhando papéis chaves como predadores de topo, mesopredadores e dispersores de grandes sementes. Este grupo é particularmente vulnerável às diferentes pressões antrópicas (Chiarello, 1999) devido, principalmente, às suas baixas taxas reprodutivas (pequeno número de filhotes, grande intervalo entre nascimentos), grandes áreas de vida, maior exigência de recursos e de diversidade de habitats (Tabarelli & Gascon, 2005). Essas características fazem deste o grupo mais ameaçado dentre os mamíferos. Por fim, também devido a essas características ecológicas, os mamíferos de médio e grande porte podem ser considerados bons indicadores da qualidade ambiental, o que os torna adequados para Estudos de Impacto Ambiental e laudos ambientais (Pardini, 2004; Reis et al., 2006).

As ordens Didelphimorphia e Rodentia representam os pequenos mamíferos não-voadores na região Neotropical (Stoddart, 1979). A ordem Didelphimorphia restringe-se às regiões Neotropical e Australiana (Stoddart, 1979; Eisenberg & Redford, 1999), com muitas espécies noturna ou escansorial (Reis et al., 2006), existindo hábitos alimentares onívoros, frugívoros, carnívoros e insetívoros (Reis et al., 2006). A ordem Rodentia é a mais numerosa dentre as demais da classe Mammalia, com uma longa história evolutiva, grande diversidade e com hábitos e estratégias tróficas variadas, estando presente em todos os continentes, exceto na Antártida (Eisenberg, 1981; Eisenberg & Redford, 1999).

Essa diversidade de espécies e de formas de vida torna importante os dados de pequenos mamíferos terrestres (marsupiais e roedores) em levantamentos faunísticos, pois são bons indicadores tanto de alterações da paisagem (Bonvicino et al., 2002; Pardini, 2004). Isto se deve à alta especificidade do grupo no uso de micro-habitats e na ocupação diferencial dos estratos verticais das florestas, facilitando a partição de recursos e a coexistência das espécies (Leite et al., 1996). Esse grupo é essencial para a manutenção da integridade na maioria dos ecossistemas naturais, agindo como dispersores de esporos de fungos (Maser & Maser, 1988, Pyares & Longland, 2001) e sementes (Vander Wall, 1993, Vander Wall et al., 2001). Além disso, influenciam a ocorrência e abundância não só de plantas, como também de invertebrados (Careya et al., 1999, Gunther et al., 1983) e representam as principais presas para diversos predadores (Careya et al., 1992, Forsman et al., 1984, Zielinski et al., 1983).

Quirópteros

Os morcegos pertencem à ordem Chiroptera e são os únicos mamíferos a apresentar estruturas especializadas que permitem um voo verdadeiro (PERACCHI et al., 2006). No Brasil, os quirópteros compõem a ordem de maior riqueza em espécies de mamíferos (177), correspondendo a cerca de 25% das espécies da mastofauna sendo a família Phyllostomidae, a responsável por mais de 50%

das espécies de morcegos registradas no país (PAGLIA et al., 2012; MMA, 2014). No Brasil, 10 espécies de morcegos são consideradas endêmicas (BORDIGNON et al., 2017) e sete são consideradas ameaçadas e compõem a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. No Cerrado, a ordem Chiroptera também é a mais rica dentre os mamíferos, representando 40% das espécies do grupo no bioma (PAGLIA et al., 2012). No Distrito Federal, já foram registradas 48 espécies de morcegos (BREDT et al., 1999; AGUIAR et al., 2006; BREDT & MAGALHÃES, 2006; PORTELLA, 2010).

Os morcegos são importantes ecologicamente, pois apresentam grande variação de dieta, com espécies sendo especialistas em consumir um ou poucos itens, até as onívoras, podendo alimentar-se de frutos, néctar, flores, sementes, folhas, insetos e outros artrópodes, pequenos vertebrados, incluindo peixes ou também, de sangue (REIS et al., 2007). Em regiões tropicais, as espécies de morcegos frugívoros são importantes dispersoras de sementes e somente nos neotrópicos, as nectarívoras realizam a polinização de mais de 500 espécies de plantas (PERACCHI et al., 2006; REIS et al., 2008).

No Brasil, sabe-se que pelo menos 189 espécies de plantas são utilizadas como fonte de alimento por morcegos da família Phyllostomidae (FABIÁN et al., 2008), dispersando, ao menos, sementes de 90 espécies de plantas (SETTE & AGUIAR, 2012). Os morcegos insetívoros são importantes economicamente, prestando serviços ambientais, pois sua dieta contribui para o controle das pragas de lavouras, além de alimentarem-se de diversas espécies de mosquitos, inclusive as transmissoras de doenças (REIS et al., 2008).

Alguns dos efeitos negativos mais importantes sobre a perda da diversidade de quirópteros, são a fragmentação e a perda de hábitat e o Cerrado da região do Distrito Federal já se encontra bastante fragmentado e degradado. No Brasil, apesar desse bioma apresentar grande diversidade biológica, é extremamente vulnerável às ações antrópicas, correndo o risco de ficar restrito apenas às Unidades de Conservação de Proteção Integral caso as taxas de desmatamento se mantiverem até o ano de 2030 (MACHADO et al., 2004; FRANÇOSO et al., 2015). Em virtude dessas ameaças e da importância ecológica dos morcegos, se faz necessária a investigação acerca da comunidade de quirópteros das áreas de influência dos Setores Habitacionais Arniqueiras, Bernardo Sayão e Park Way.

4.1.16.3. Hipertofauna

Dentre os grupos frequentemente selecionados para os inventários faunísticos de estudos de impactos ambientais, os representantes da herpetofauna – anfíbios e répteis – mostram-se eficientes para amostragens rápidas, sendo considerados bons modelos para estudos sobre a biodiversidade e padrões ecológicos.

Destacam-se os anfíbios anuros e lagartos, pois apresentam maior número de espécies, são relativamente fáceis de capturar, possuem baixa mobilidade quando comparados a outros grupos faunísticos, e apresentam respostas mais evidentes e mais facilmente mensuráveis às mudanças nas características ambientais (Huey et al. 1983; Zug et al. 2001; Pianka & Vitt 2003; Silvano et al. 2003). As serpentes também são mais comumente estudadas, no entanto, em determinados estudos, a amostragem deste grupo pode não apresentar resultados consideráveis para o

conhecimento da comunidade local, devido à baixa probabilidade de detecção em relação ao alto custo amostral e financeiro necessários para obter resultados significativos (Fraga et al. 2014). Quelônios e crocodilianos, embora também tenham baixa probabilidade de detecção, também são importantes indicadores de impactos em empreendimentos próximos à corpos d'água, como é o caso dos condomínios deste estudo.

No Brasil, a herpetofauna ocupa a primeira colocação na relação de países com maior riqueza de espécies de anfíbios (1080), e a segunda colocação a respeito dos répteis (819) (Segalla et al. 2016; Costa & Bernils 2015). O Cerrado, bioma em que a região de estudo está inserida, apresenta uma relevante parcela de endemismo, além de alta riqueza de espécies, onde entre os Squamata, 45% das espécies de lagartos, 30% das serpentes e 60% das espécies de anfisbênias são consideradas endêmicas do bioma (Nogueira et al., 2010). Já para anfíbios, 50% das espécies registradas no Cerrado são consideradas endêmicas (Valdujo et al. 2012). A herpetofauna do Distrito Federal apresenta porcentagem significativa dos registros para o Cerrado, com 47 anfíbios e 111 répteis (IBRAM 2017; CHUNB – coleção herpetológica da UNB) (cerca de 22% e 40% do total para todo o Cerrado, respectivamente). No entanto, esses dados encontram-se desatualizados, uma vez que são listas antigas e uma compilação de trabalhos recentes se faz necessária.

O declínio de populações da herpetofauna tem sido observado em diversas regiões do mundo, e as maiores ameaças a sua diversidade se concentra nos biomas da Mata Atlântica e Cerrado, resultado principalmente de perda e degradação de hábitat (PAGLIA et al., 2010). Outras causas também são apontadas, como a poluição das águas, a contaminação por pesticidas, as mudanças climáticas, as espécies invasoras, a radiação ultravioleta, as doenças infecciosas e o comércio ilegal de animais silvestres, agindo sozinhas ou em sinergia (YOUNG et al., 2004; CARMONA, 2007). No caso dos anfíbios, esse declínio é ainda mais preocupante e necessita de estratégias de conservação mais urgentes (Gascon et al. 2012).

No caso deste estudo, os Setores Habitacionais Arniqueiras, Bernardo Sayão e Park Way tratam-se de áreas já implementadas que foram ocupadas de forma irregular, não passaram pelo processo de estudo prévio de impacto ambiental e tem como caráter o uso e ocupação do solo de forma inadequada. Essas áreas já passam por um processo de degradação ambiental de grande impacto, uma vez que não passaram por estudos ambientais para a exploração dos recursos naturais, a implementação dos condomínios e crescimento ordenado. Desta forma, as áreas naturais e as espécies de fauna existentes sofrem influência de um alto grau de antropização e degradação ambiental. O estudo de impacto ambiental para a regularização fundiária desses condomínios vai viabilizar a implementação de medidas mitigadoras corretivas e compensatórias viáveis para suprir a demanda de moradias no Distrito Federal e minimizar o impacto causado ao meio ambiente.

4.1.16.4. Ornitofauna

O Brasil é o terceiro país em maior diversidade de espécies de aves do planeta, apresentando cerca de 1.900 espécies (SICK, 1997; CBRO, 2015). No Cerrado, foram levantadas 857 espécies de aves, (SILVA, 1995; SILVA E SANTOS, 2005), das quais 90,7% se reproduzem nessa região. A grande diversidade de fitofisionomias presentes no bioma é distribuída na forma de um mosaico de habitats, o que favorece a existência de uma avifauna bastante rica, e por estar numa região central

da América do Sul e por possuir limites com outros grandes biomas, apresenta uma composição de avifauna com influências da Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e também do Chaco (SILVA 1995, 1997).

Considerando as aves residentes, 51,8% das espécies são dependentes de ambientes de floresta, 27,4% vivem em áreas abertas, e 20,8% são generalistas, isto é, vivem tanto em florestas como em áreas abertas (SILVA, 1995). Entretanto, espécies dependentes de áreas florestais parecem não serem sensíveis ao tamanho da área, mas sim à presença de mata de galeria. (TUBELIS e CAVALCANTI, 2000).

A supressão da vegetação natural para a realização de benfeitorias representa impactos ambientais sobre espécies da avifauna local, principalmente as associadas aos ambientes florestais remanescentes da região, e aos processos ecológicos nos ambientes naturais e mesmo naqueles já alterados pela atividade humana.

Embora, no que se refira à avifauna, a taxa de endemismos seja baixa (VANZOLINI, 1963), de apenas 3,8%, totalizando 30 espécies (SILVA, 1995; ZIMMER ET AL., 2001; SILVA & SANTOS, 2005), o bioma apresenta elevada diversidade biológica, e sob severa ameaça pela intensificação das atividades humanas, se constitui uma das áreas prioritárias no mundo para conservação (MYERS et al., 2000).

Sendo assim, estudos in situ das comunidades faunísticas são fundamentais para uma abordagem dos processos de transformação sobre o meio ambiente, permitindo inferências dos efeitos positivos e negativos gerados por projetos de desenvolvimento sobre o ecossistema, permitindo assim a elaboração de medidas mitigadoras e/ou compensatórias para minimizar os efeitos negativos das atividades antrópicas sobre a biodiversidade local.

Atualmente as unidades de conservação do Cerrado vêm se tornando ilhas de áreas preservadas, imersas numa matriz de espaços totalmente antropizados pela expansão urbana e agropecuária (BAGNO et al. 2005). O isolamento das populações da fauna e flora nestes fragmentos pode levar à perda de variabilidade genética, elevando a probabilidade de extinção local. Os corredores ecológicos tendem interligar grandes porções de áreas conservadas, permitindo o fluxo gênico entre as populações, a migração, dispersão e até recolonização de áreas (Ayres et al 2005).

4.1.16.5. Ictiofauna

A bacia do Alto Paraná abrange os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Distrito Federal, ocupando 891.000 km² de área, desde suas cabeceiras até o reservatório da usina hidrelétrica de Itaipu (AGOSTINHO et al., 2004) e abriga mais de 310 espécies de peixes, distribuídas em 11 ordens e 38 famílias (LANGEANI et al., 2007). Os peixes são, dentre os vertebrados, o grupo com o maior número de espécies descritas, somando 31.200 (FROESE & PAULY, 2007). O Brasil abriga a maior riqueza de espécies de água doce do mundo, tendo a bacia Amazônica como a maior contribuinte para essa diversidade (LOWE-MCCONNELL, 1987). Ocorrem no país cerca de 3.416 espécies, sendo 2.122 de águas doces (SABINO & PRADO, 2005), com predominância para as espécies ósseas (2.106) (BUCKUP & MENEZES, 2003). Mesmo sendo o grupo de vertebrados com o maior número de espécies descritas, é comum serem descobertas novas espécies em águas continentais tropicais, principalmente entre grupos de pequeno porte (BUCKUP, 1999).

O rio Paraná é o segundo maior em extensão da América do Sul. Atualmente possui drásticas mudanças em seu leito, sobretudo devido à construção de usinas hidrelétricas (AGOSTINHO et al., 2004). A biota aquática fluvial depende dos pulsos de cheia, quando acontece o aporte de nutrientes liberados pelo solo recém-inundado e quando novos habitats se tornam disponíveis para os peixes e suas larvas. A construção de usinas hidrelétricas impede que esses pulsos sazonais ocorram, comprometendo todo o processo reprodutivo (AGOSTINHO et al., 2004). As espécies de peixes desta bacia, especialmente as migratórias, estão condenadas à ausência de trechos de rios sem barragens, as quais impedem que os peixes cheguem nas áreas de reprodução, bem como dos estímulos decorrentes da migração em direção às cabeceiras.

A bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu é a que efetivamente drena a maior parte do Distrito Federal, correspondendo a 1579,2 km², ou seja, 27,2% do total do território. Esse rio é o principal curso de água desta bacia, cortando o Distrito Federal no sentido norte-sul (CBH/RP, 2016). Segundo o ICMBio (2008), a única esperança para a conservação das espécies de peixes desta bacia é a preservação de trechos que mantiveram suas características naturais, especialmente à montante de grandes usinas hidrelétricas. Contudo, o Governo do Distrito Federal possui projeto futuro para a construção de um reservatório na bacia do São Bartolomeu visando ampliar o atendimento ao consumo de água das populações de Brasília e demais cidades (CBH/RP, 2016). Este, e outros empreendimentos, são um risco eminente para as espécies migratórias de peixes desta bacia hidrográfica.

As cabeceiras das unidades hidrográficas, como as do córrego Vicente Pires e seus afluentes, são caracterizadas por baixa diversidade e abundância, principalmente devido ao sombreamento causado pela vegetação ripária, resultando em baixa produtividade primária (VANNOTE et al, 1980), além de variáveis ambientais instáveis (SCHLOSSER, 1990). No entanto, as espécies que ocorrem nesses ambientes são caracterizadas pela alta dependência dos recursos oriundos do ambiente ripário (AQUINO et al., 2008; SCHNEIDER, 2011). Portanto, a preservação das Matas de Galeria dos cursos d'água presentes na região são de suma importância para a manutenção das espécies que dependem desses recursos (LOWE-MCCONNELL, 1999) e é essencial para a conservação das comunidades de peixes destes riachos.

Materiais e Métodos

O levantamento da fauna terrestre e aquática foi realizado por meio de duas campanhas de campo, uma na estação seca (julho de 2017) e outra na estação chuvosa (dezembro de 2017), visando contemplar a variação temporal da comunidade da área de influência do empreendimento.

- Pontos de Amostragem

4.1.16.6. Fauna Terrestre

A Tabela 49 apresenta as coordenadas geográficas dos 12 pontos de amostragem de fauna terrestre.

Tabela 49: Pontos de amostragem de fauna terrestre

Ponto	FUSO	X	Y
PW 01	23L	180661,0	8244853,0
PW 02	23L	180171,0	8244284,0
PW 03	23L	179859,0	8245557,0
PW 04	23L	181534,0	8244412,0
AR 02	23L	181007.93	8244699.08
AR 04	23L	819144.91	8245583.17
AR 05	23L	820657.59	8246153.76
AR 06	23L	819948.34	8244787.03
BS 01	23L	820858.08	8249141.89
BS04	23L	179638.24	8246455.50
BS05	23L	180556.30	8245400.78
BS06	23L	180989.02	8245073.46

Legenda: PW - Park Way PW, AR – Arniueiras; BS – Bernardo Sayão

Park Way

PW 01

Área extremamente degradada, às margens do córrego Riacho Fundo. Presença de espécies arbóreas e gramíneas invasoras. Mata de Galeria extremamente alterada.

PW 02

Área composta por mata ciliar degradada e capoeira aberta. A mata ciliar é pequena (~ 1 ha), relativamente aberta (baixa densidade arbórea). O solo da capoeira é parcialmente alagado. Há considerável nível de ruído da rodovia localizado ao lado dessa área de estudo, especialmente da capoeira. Localização dentro de uma propriedade particular.

PW 03

Área de mata alagada, próxima ao córrego. Dentre as áreas amostradas, é a que apresenta maior nível de preservação.

PW 04

Estreita faixa de mata ciliar degradada com aproximadamente 40m de largura somando as duas margens, e 100m de comprimento. A composição florística ainda integra espécies

nativas de mata ciliar, mas a densidade arbórea é baixa. Em uma das margens, a mata ciliar faz fronteira com grande área.

Arniqueiras

a) AR 02

Área de pomar residencial, com presença de diversas árvores frutíferas, principalmente bananeiras, encontradas em grande quantidade. Área margeada por um curso d'água em avançado estado de degradação, com presença de erosões e despejo de esgoto oriundo de uma estação de tratamento próxima.

AR 04

Área na beira do córrego Vicente Pires, com a vegetação totalmente alterada, em adiantada situação de antropização. Presença de pomar e áreas com gramíneas invasoras.

AR 05

Área de Mata de Galeria, com córrego em estado considerável de degradação, porém em melhor estado de conservação em relação as duas primeiras áreas amostradas

AR 06

Pequena área de cerrado, localizado em meio à área altamente urbanizada em um jardim. Não possui cursos d'água.

Bernardo Sayão

b) BS 01

Em comparação com as demais áreas amostradas, essa possui a maior faixa de floresta, ao lado da PW3, representada por mata de galeria, além de composição florística e estrutura da vegetação em melhores condições de conservação. Porém, existe um estabelecimento do tipo pesque-pague ocupando uma área dentro da mata de galeria. Outra agravante é o elevado nível de ruído decorrente da proximidade da floresta em relação à rodovia EPTG.

BS 04

Área margeia um condomínio. Brejo e mata de galeria. Brejo com densidade elevada de arbustos e árvores de pequeno porte, relativamente preservado em termos de estrutura da vegetação e composição florística. Sub-bosque pouco representado.

BS 05

Mais de 2 ha de mata ciliar, degradada, aberta provavelmente por desflorestamento, com erosão notável nas margens do riacho, e estreita faixa de mata em um dos lados do riacho (< 30m; o outro lado com < 80m) que faz fronteira imediata com um condomínio. Porém, estrutura florística da mata relativamente preservada em boa parte do curso do riacho.

BS 06

Mata de galeria degradada, desflorestada, desestruturada (árvores esparsas) e descaracterizadas em termos florísticos. A mata consiste em uma mistura de floresta e pomar, composto principalmente por bananeiras. A mata faz fronteira com uma área de brejo.



Figura 144 : Ponto de amostragem PW1 180653.21 m E8244899.38 m S.



Figura 145 : Ponto de amostragem PW2 180292.13 m E8244291.46 m S.



Figura 146 : Ponto de amostragem PW3 179882.62 m E 8245609.72 m S.



Figura 147: Ponto de amostragem PW4 181549.84 m E 8244411.96 m S.



Figura 148: Ponto de amostragem AR2 181007.93 m E 8244699.08 m S.



Figura 149: Ponto de amostragem AR4 819144.91 m E 8245583.17 m S.



Figura 150: Ponto de amostragem AR5 820657.59 m E 8246153.76 m S.



Figura 151: Ponto de amostragem AR6 819948.34 m E 8244787.03 m S.



Figura 152: Ponto de amostragem BS1 820858.08 m E 8249141.89 m S.



Figura 153: Ponto de amostragem BS4 179638.24 m E 8246455.50 m S



Figura 154: Ponto de amostragem BS5 180556.30 m
E8245400.78 m S.



Figura 155: Ponto de amostragem BS6 180989.02 m
E8245073.46 m S.

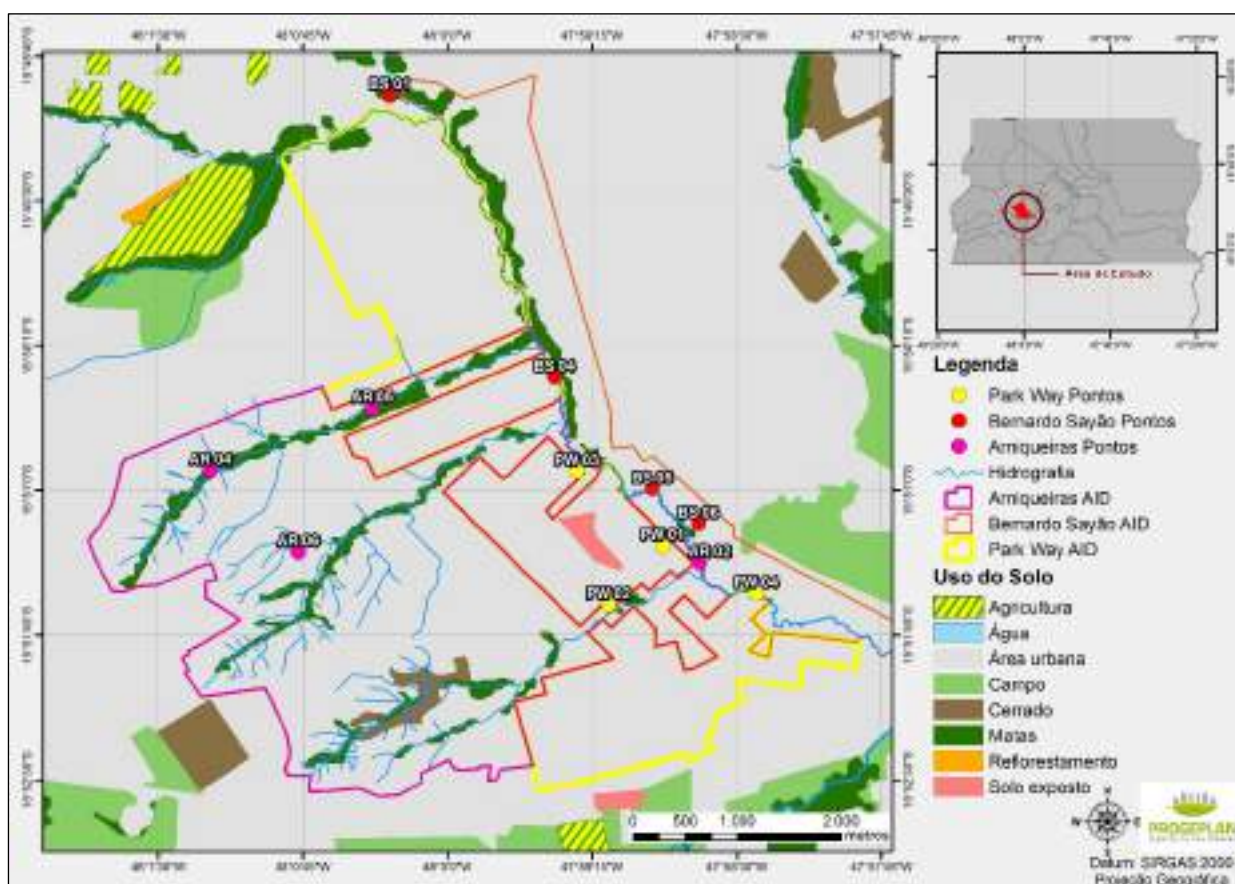


Figura 156: Pontos de amostragem de fauna terrestre

4.1.16.7. Fauna Aquática

BSBPWA – 01

Tabela 50: Localização do ponto PWA 01

Ponto	Coordenadas UTM 22 S	
	X	Y
BSBPWA-01	821077	8249101

O BSBPWA - 01 é uma área com declividade baixa localizada às margens da Estrada Parque Taguatinga (EPTG). Neste trecho a vegetação marginal está alterada, existem no local obras, condomínios e tanques de um “pesque-pague” nas áreas de APP (Figura 157), mas também apresenta porções de mata de galeria à jusante do trecho. A área possui alto grau de perturbação antrópica devido à intensa movimentação do solo nos arredores, bem como, do recebimento dos resíduos da EPTG. No local havia grande quantidade de resíduos de automóveis, como placas e muitos pneus. Outro impacto potencial para a ictiofauna nativa é a introdução de espécies exóticas. No local foi identificado um tanque, provavelmente para a atividade de piscicultura ou pesque e pague (Figura 158). Portanto, é muito importante que sejam implementadas medidas para evitar a fuga/escape de espécies exóticas ou alóctones para o corpo hídrico. No local há um desnível (cerca de 1,5 m) onde foi construída uma pequena barragem (Figura 160), mas que aparentemente não afetar o fluxo dos peixes quando há enchentes.

O curso hídrico é perene, apresenta pequenas corredeiras com formação de poços. Apresenta largura média de 1,0 a 3,0 m e profundidade de média de 0,50 m, mas ocorrem poços com mais de 1,5 m de profundidade.



Figura 157: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -01. (UTM22S 821077/8249101)



Figura 158: Tanque de piscicultura. (UTM 22S 821077/8249101)



Figura 159: Enchente observada no início do período de amostragem. (UTM 22S 821077/8249101)



Figura 160: Pequeno barramento no córrego Vicente Pires e volume d'água no período de seca. (UTM 22S 821077/8249101)

BSBPWA – 02

Tabela 51: Localização do ponto BSBPWA 02.

Ponto	Coordenadas UTM 23 S	
	X	Y
BSBPWA – 02	178705	8248576

O BSBPWA - 02 está localizado mais a jusante do córrego Vicente Pires. Nesta área o relevo possui pouca declividade. Este trecho também faz limite com o início de uma série de condomínios, muitos invadindo áreas de APP. Já ao fundo das casas há uma área de nascentes e veredas com o solo bem encharcado.

A largura média nesse local é de cerca de 4,5 m. A profundidade média desse trecho aumentou (Figura 162), devido à presença de poços com 1,5 a 2,0 m de profundidade, mas no geral há corredeiras com cerca de 0,4 m de profundidade. O leito continua nesse local é arenoso, com muito material particulado de diferentes tamanhos (Figura 163).



Figura 161: Leito do corpo d'água no período de seca. (UTM 23S 178705/8248576)



Figura 162: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -02, no período chuvoso. (UTM 23S 178705/8248576)

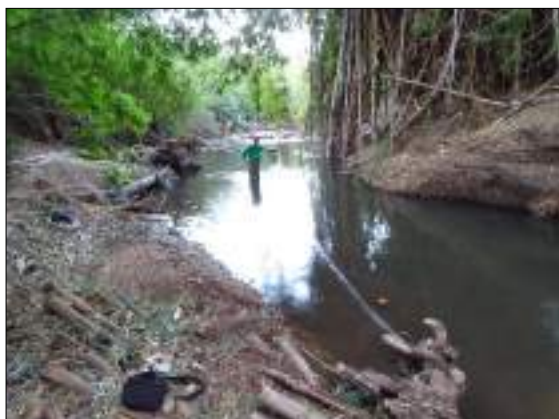


Figura 163: Vegetação exótica nas margens. (UTM 23S 178705/8248576)



Figura 164: Formação de poços. (UTM 23S 178705/8248576)

BSBPWA – 03

Tabela 52: Localização do ponto BSBPWA 3.

Ponto	Coordenadas UTM 23S	
	X	Y
BSBPWA -03	179161	8247441

O BSBPWA - 03 está localizado próximo à passagem do metrô no Guará-II. No trecho amostrado o relevo possui pouca declividade. Praticamente não há mata no trecho percorrido.

A profundidade de média do trecho é de 0,6 m (Figura 165). O leito é arenoso, com muito material particulado, inclusive material rochoso de diferentes tamanhos. A predominância é de corredeiras rasas, com a presença de poços. No local foi identificada uma grande fonte de efluentes adjacente ao curso d'água, nitidamente eutrofizando o córrego Vicente Pires (Figura 167).



Figura 165: Área próxima ao metrô com ausência de APP. (UTM 23S 179161/8247441)



Figura 166: Fonte de efluentes despejando diretamente no córrego Vicente Pires. (UTM 23S 179161/8247441)



Figura 167: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -03, no período chuvoso. (UTM 23S 179161/8247441)

PWA – 04

Tabela 53: Localização do ponto BSBPWA 04.

Ponto	Coordenadas UTM 23S	
	X	Y
BSBPWA -04	179524	8246639

O BSBPWA - 04 apresenta baixa declividade no trecho amostrado a vegetação marginal está bem alterada (Figura 168) com presença de residências onde houve supressão e substituição da vegetação nativa. No local foram identificados dejetos lançados diretamente no corpo hídrico, havia grande quantidade e analisando superficialmente os dejetos, supõe-se que sejam restos de banha de porco (Figura 171), certamente interferindo significativamente na qualidade da água. O leito é arenoso, com muito material particulado em diferentes tamanhos.



Figura 168: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -04 na seca. (UTM 23S 179524/8246639)



Figura 169: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -04 no período chuvoso. (UTM 23S 179524/8246639)



Figura 170: Instalação de rede de emalhar. (UTM 23S 179524/8246639)



Figura 171: Resíduos encontrados em grande quantidade no local, aparentemente se tratava de banha de porco ou de outros animais (UTM 23S 179524/8246639)

BSBPWA – 05

Tabela 54: Localização do ponto BSBPWA 05

Ponto	Coordenadas UTM 23S	
	X	Y
BSBPWA -05	181606	8244347

O BSBPWA - 05 apresenta declividade baixa. No trecho amostrado foi identificada mais uma fonte de efluentes, visivelmente acrescentando poluentes e contribuindo para a eutrofização do corpo hídrico.

A largura média no local varia de 2,0 a 8,0 m e profundidade média 1,1 m no trecho amostrado. O leito é arenoso, com muito material particulado de diferentes tamanhos. A predominância é de pequenas corredeiras rasas com a formação de poços (Figura 173).



Figura 172: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -03 no período de seca. (UTM 23S 181606/8244347)



Figura 173: Córrego Vicente Pires na localização BSBPWA -03 no período de chuva (UTM 23S 181606/8244347)

ARA – 01

Tabela 55: Localização do ponto ARA 01.

Ponto	Coordenadas UTM 22S	
	X	Y
ARA-01	819082	8245524

O ponto ARA – 01 é o córrego Vereda da Cruz e apresenta declividade alta. No trecho amostrado a vegetação marginal foi bastante alterada, além disso, no local há um criador de peixes, onde há a presença de espécies exóticas. O local amostrado fica no fundo de um condomínio.

O curso d'água (Figura 174) possui volume de vazão muito baixo, largura média de 1,0 m e profundidade média de 0,2 m. O leito é argiloso, com muito matéria orgânica. A predominância no local é a formação de pequenos poços.

Esse foi o local onde era mais nítido a alteração na qualidade da água, devido à baixa vazão, o corpo hídrico tem pouca capacidade de diluir a grande quantidade de efluentes lançados, alterando significativamente a turbidez da água, bem como, de todos os parâmetros necessários para abrigar a biota aquática nativa. Foi observada uma intensa formação de espuma nos poços formados.



Figura 174: Córrego Vereda da Cruz na localização ARA-01 na seca. (UTM 22S 819082/8245524)



Figura 175: Intensa formação de espuma na água. (UTM 22S 819082/8245524)



Figura 176: Córrego Vereda da Cruz na localização ARA-01 na época de chuvas. (UTM 22S 819082/8245524)



Figura 177: Tanque de piscicultura próximo ao corpo hídrico. (UTM 22S 819082/8245524)

ARA – 02

Tabela 56: Localização do ponto ARA 02.

Ponto	Coordenadas UTM 22S	
	X	Y
ARA-02	820816	8245127

O ponto ARA – 02 está no córrego Arniqueiras e possui alterações nas margens, além da presença de residências. O corpo hídrico apresenta excelente transparência da água quando comparado com as outras áreas amostradas. A largura média possui 2,5 m e a profundidade média é de 0,5 m. O leito é arenoso, com muito material particulado em diferentes tamanhos e há muitos trechos de leito rochoso. A predominância no local é de corredeiras, com a formação de poços.



Figura 178: Início do trecho amostral (ARA-02) no período de chuva. (UTM 22S 820816/8245127)



Figura 179: Início do trecho amostral (ARA-02) no período de seca. (UTM 22S 820816/8245127)

ARA – 03

Tabela 57: Localização do ponto ARA 03.

Ponto	Coordenadas UTM 23S	
	X	Y
ARA-03	178953	8243484

O ponto ARA – 03 está no córrego Vereda Grande e possui alterações nas margens, além da presença de residências. A largura média possui 2,5 m e a profundidade média é de 0,5 m. O leito é arenoso e rochoso, com muito material particulado em diferentes tamanhos e há muitos trechos de leito rochoso. A predominância no local é de corredeiras, com a formação de poços.



Figura 180: Início do trecho amostral (ARA-03) no período de seca. (UTM 23S 178954/8243484)



Figura 181: Início do trecho amostral (ARA-03) no período de chuva. (UTM 23S 178954/8243484)

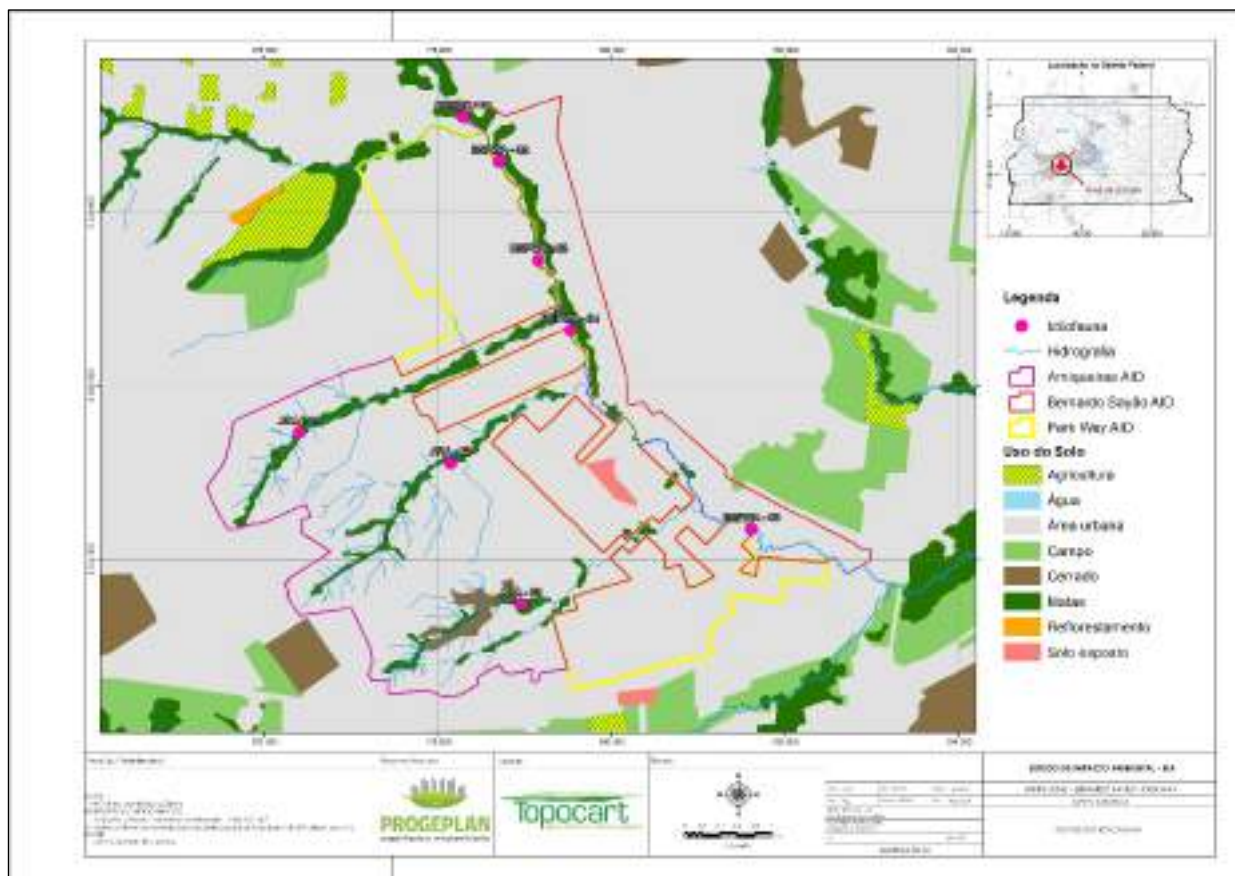


Figura 182: Pontos de amostragem de fauna aquática

4.1.16.8. Análises e tratamento de dados

Curva de acumulação de espécies

A análise do esforço foi avaliada por meio da curva de acumulação de espécies (Riqueza acumulada X Esforço). A curva foi gerada utilizando o método *bootstrap*, com 10.000 randomizações para suavização da curva. Além da curva com a riqueza estimada, o gráfico apresenta a curva de dados observados. Estes índices foram gerados no programa Estimates v. 9.10.

Curvas de rarefação baseada em indivíduos

Assim como na curva de acumulação o método utilizado para gerar as curvas baseadas em indivíduos foi o *bootstrap* com 10.000 randomizações e Jackknife e a riqueza real suavizada (PAST Smean). Com isso é possível estimar o número total de espécies de uma comunidade a partir dos dados amostrais. A vantagem desses estimadores é a disponibilidade de equações para o cálculo de limites de confiança da estimativa. Foram elaboradas curvas utilizando o total dos registros em formações abertas (savânicas e campestre) e o conjunto de dados das formações florestais amostradas. A diferença entre as curvas de formações abertas e florestais foi testada com teste Z (LEHTONEN & MALMBERG, 1999). Além destas

duas curvas de rarefação, foi elaborada uma curva com o total dos registros realizados ao longo das amostragens.

Histograma de abundância

Foi elaborado um histograma utilizando a abundância relativa das espécies, separando formações abertas e florestais, com o objetivo de verificar se há dominância de algumas espécies sobre as outras nestas formações. Através desta figura é possível observar a distribuição da abundância das espécies de répteis e anfíbios na região do loteamento.

Índices de diversidade e equitabilidade

Para comparar a diversidade entre os pontos amostrados foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener e de equitabilidade de Pielou (BROWER & ZAR, 1984). Ambos os índices utilizam a relação entre a riqueza e a abundância das espécies para gerar valores comparáveis de diversidade.

O cálculo do índice de Shannon-Wiener foi realizado através da fórmula:

$$H' = -\sum pi \log pi,$$

- c) Equação 4: Equação do Índice de Shannon-Wiener utilizada para o cálculo da diversidade em cada ponto amostrado.

Onde:

H' = Índice de Shannon-Wiener;

pi = a proporção da abundância da “*i*ésima” espécie em relação à abundância total encontrada;

A equitabilidade de Pielou foi utilizada para verificar como as espécies se distribuem na comunidade em relação à abundância de cada uma. A equitabilidade de Pielou (J') foi calculada por meio da fórmula:

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

- d) Equação 5: Cálculo da equitabilidade.

Onde:

J' = Equitabilidade de Pielou;

H' = Índice de Shannon-Wiener;

S = riqueza (número total de espécies)

Diversidade-beta (Whittaker 1972)

A variação na composição de espécies de cada ponto de amostragem foi calculada utilizando a proposta de Whittaker (1972) para o cálculo de diversidade-beta entre pares de áreas. Para calcular estes valores é utilizada a fórmula:

$$a + b + c / (2a + b + c) / 2$$

e) Equação 6: Diversidade-beta de Whittaker.

Onde,

a é o total de espécies em ambos os pontos

b é o total de espécies exclusivas de um ponto

c são as espécies exclusivas do outro ponto

Os valores do índice variam de 0 a 1, onde quanto maior o valor, maiores são as diferenças na composição de espécies entre as áreas.

Para o cálculo da diversidade-beta são utilizados apenas registros de presença ou ausência (não levando em conta a abundância). Por isso, os registros de vocalização e de buscas ativas foram incluídos nesta análise.

4.1.16.9. Classificação das espécies

Para a avaliação de risco das espécies levantadas, foram utilizadas as classificações da IUCN e MMA, detalhadas a seguir:

A IUCN (*The International Union for Conservation of Nature*) define as seguintes categorias para o estado de conservação das espécies:

- **Extinto (EX)** - um táxon é considerado extinto quando, após exaustivos levantamentos realizados na sua área original de ocorrência e em habitats onde ele é conhecido e/ou esperado, não é encontrado nenhum indivíduo. Os levantamentos devem ser feitos por um período de tempo apropriado ao ciclo e forma de vida do táxon;
- **Extinto na Natureza (EW)** - um táxon é considerado extinto na natureza quando é conhecido por sobreviver apenas em cativeiro, criação ou como uma população naturalizada fora de sua área original de ocorrência;
- **Criticamente em Perigo (CR)** - um táxon é considerado criticamente em perigo quando corre risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato. Esta categoria inclui ainda requisitos específicos definidos pela IUCN;

- **Em Perigo (EN)** - táxon que não está criticamente em perigo, mas corre risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo. Esta categoria inclui ainda requisitos específicos definidos pela IUCN;
- **Vulnerável (VU)** - táxon que não se enquadra nas categorias Criticamente em Perigo ou Em Perigo, mas corre um risco alto de extinção na natureza em médio prazo. Esta categoria inclui ainda requisitos específicos definidos pela IUCN;
- **Quase Ameaçado (NT)**: um táxon é considerado quase ameaçado quando não se encontra, no momento, nas categorias Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável, mas que está próximo de ser qualificado em alguma categoria de ameaça em um futuro próximo caso as fontes de ameaças não sejam eliminadas;
- **Pouco Preocupantes (LC)** – táxon que não se encaixa em nenhuma das categorias supracitadas, já que não existe consenso sobre seu estado de conservação. Táxons abundantes e amplamente distribuídos são incluídos nesta categoria.
- **Dados Deficientes (DD)**: um táxon é incluso nesta categoria quando não há informações adequadas para fazer uma avaliação direta ou indireta sobre seu risco de extinção com base em sua distribuição e/ou *status* da população. Um táxon desta categoria pode ser bem estudado, e sua biologia bem conhecida, mas faltam dados adequados sobre sua abundância e/ou distribuição. Esta não é uma categoria de ameaça.
- **Não Avaliado (NE)**: um táxon é assim categorizado quando seu estado de conservação ainda não foi avaliado para nenhum dos critérios supracitados.

Por fim, o MMA em 2008 (Ministério do Meio Ambiente) adota a indicação da categoria de Ameaça utilizada pela Fundação Biodiversitas, resultado da avaliação dos especialistas desta Fundação realizada com base nas categorias e critérios da IUCN.

4.1.16.10. Mastofauna

Armadilhas do tipo Sherman (pequenos mamíferos)

Método empregado na captura de pequenos mamíferos não voadores utiliza-se iscas para atrair os animais, dessa forma é possível atrair espécies com distintos hábitos alimentares (ALHO, 1979). Nessas armadilhas os animais são capturados vivos. São dispostas ao longo de transectos, no chão e em cima de troncos de árvores.

Os horários da revisão contemplaram as características físicas do local de amostragem, levando em conta a exposição das armadilhas ao sol, sendo o horário ideal para revisão entre 007:00 e 10:00 horas da manhã, com o objetivo de evitar o estresse aos animais capturados e a morte pelo calor.

Foram instaladas 20 armadilhas *sherman* por ponto e como forma de esforço complementar de captura, foram utilizadas armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps* -Figura 183) utilizadas pelo grupo da herpetofauna. Essas armadilhas apresentam bons resultados na captura de mamíferos terrestres, capturando espécies de baixa detectabilidade (SANTOS-FILHO *et al.*, 2008).

Por transecção dispomos 20 armadilhas, durante 12 noites consecutivas em 11 pontos totalizando um esforço de 5.400 armadilhas-noite durante as duas campanhas, no 12º ponto foram apenas seis noites na primeira campanha. Uma vez que o único ponto de Cerrado s.s. (Ar6) em que foram instaladas armadilhas para pequenos mamíferos, não pode ser finalizado, uma vez que, 70% das armadilhas Shermans foram furtadas, devido a isso ficou definido que não seriam instaladas as armadilhas durante a segunda campanha. Dessa forma o esforço nesse ponto foi de 120 armadilhas-noite.



Figura 183: Armadilha de captura de pequenos mamíferos do tipo sherman disposta no chão (820858.08 m E8249141.89 m S).



Figura 184: Armadilha de captura de pequenos mamíferos do tipo sherman disposta em tronco (179638.24 m E8246455.50 m S).

Armadilhas de interceptação e queda (Pequenos Mamíferos)

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*) são formadas por quatro baldes de 40 litros, enterrados no solo completamente, com uma distância mínima de 4 metros entre cada balde (Figura 185). A disposição mais comumente usada é em “Y” podendo se utilizar em linha dependendo do objetivo do estudo. Os baldes são conectados por uma barreira de lonas plásticas, com função de direcionar o animal para dentro dos baldes.

Em cada um dos doze pontos de amostragem, foram instalados 08 baldes, sendo dois conjuntos em “Y” (Figura 185). As armadilhas ficaram 24hs por dia, durante todo o período amostral. Obtivemos dessa forma um esforço de *pitfalls* de 2.208 armadilha-dia.

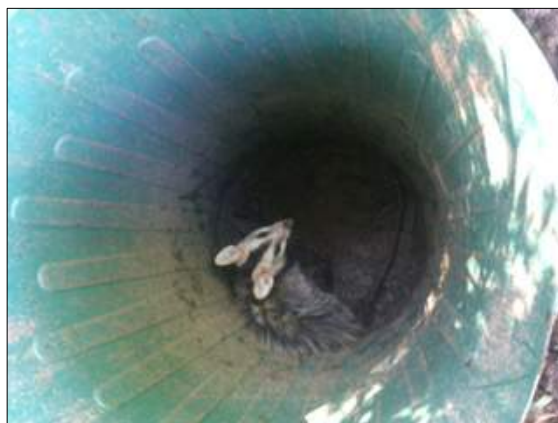


Figura 185: Marsupial capturado em pitfall
(181549.84 m E 8244411.96 m S).

Busca ativa (Médio e Grandes Mamíferos)

Devido ao baixo sucesso de avistamentos diretos dos animais por meio desse método, evidências indiretas são utilizadas para detectar a presença desses animais através de rastros de pegadas (Figura 186 e Figura 187), fezes, carcaças, pelos, vocalizações, tocas etc (BECKER & DALPONTE, 1991; JORGE, 1986).

A Busca Ativa é realizada comumente em horários mais prolongados principalmente no período noturno. O período diurno ocorreu concomitantemente ao deslocamento da equipe durante as revisões das armadilhas *Sherman* e de interceptação e queda, e no período noturno ocorreu entre as 19:00 as 23:00h, (CRUMP & SCOTT, 1994). Todos os dias eram percorridos transecções lineares nos 12 pontos, para assim encontrarmos vestígios (i.e. pegadas, fezes e etc.) (Rocha & Silva, 2009), e observação direta de espécies de mamíferos terrestres (Becker & Dalponte, 2013).



Figura 186: Registros de pegadas de capivara
(*Hydrochoerus hydrochaeris*) 180653.21 m
E8244899.38 m S.



Figura 187: Registros de pegadas de capivara
(*Hydrochoerus hydrochaeris*) 180653.21 m
E8244899.38 m S.

Tabela 58: Distância percorrida todos os dias nos pontos de amostragem.

Ponto	Comprimento dos transectos
AR2	100m
AR4	107m
AR5	110m
AR6	170m
BS1	220m
BS4	70m
BS5	60m
BS6	120m
PW1	62m
PW2	123m
PW3	147m
PW4	130m

Legenda: PW - Park Way PW, AR – Arniqueiras; BS – Bernardo Sayão

Armadilhas de pegadas - *plots* (Médio e Grandes Mamíferos)

As armadilhas de pegadas consistem de um quadrado de 0,50m² de areia dispostos em locais apropriados para a instalação, tais como terreno plano, próximos a cursos de água, trilhas e/ou clareiras. Em cada armadilha utiliza-se uma isca como forma de atrair animais carnívoros, frugívoros e/ou generalistas. Foram instaladas duas (02) armadilhas de pegadas em cada ponto de amostragem, sua revisão e a reposição das iscas ocorreu entre 08:00 e 10:00 da manhã, concomitantemente ao deslocamento da equipe durante as revisões das armadilhas *Sherman* e de interceptação e queda.



**Figura 188: Confecção das armadilhas de pegada
(181549.84 m E 8244411.96 m S)**



**Figura 189: Armadilha de pegada (820184.46 m
E8244874.86 m S)**

Entrevistas

Eventualmente foram realizadas entrevistas com os moradores locais em cada uma das áreas amostradas, com intuito de averiguar espécies de mamíferos com potencial ocorrência na área de estudo. Contudo os dados não foram utilizados para as análises.

Tabela 59: Esforço empregado na execução do inventário de mastofauna terrestre para as três áreas amostradas.

Metodologia de amostragem	1ª campanha (seca)	2ª campanha (chuva)	Esforço Total
Armadilhas do tipo Sherman (pequenos mamíferos)	2.760 armadilhas.noite	2.640 armadilhas.noite	5.400 armadilhas.noite
Armadilhas de interceptação e queda (Pequenos Mamíferos)	1.152 baldes.dia	1.056 baldes.dia	2.208 baldes.dia
Busca ativa (Médio e Grandes Mamíferos)	17,028 km	17,028 km	34,056 km
Armadilhas de pegadas - <i>plots</i> (Médio e Grandes Mamíferos)	288 armadilhas.dia	288 armadilhas.dia	576 armadilhas.dia

Redes de neblina (morcegos)

Para executar a amostragem de quirópteros, foram empregadas redes de neblina, método tradicionalmente utilizado e que captura os morcegos (Figura 190), interceptando-os durante o voo (Auricchio & Salomão, 2002). As redes de neblina foram instaladas próximas a plantas utilizadas como fonte de alimento ou em locais considerados como corredores de voo. As redes foram abertas ao final do dia (18:00) e fechadas após quatro horas de amostragem (22:00). As redes foram revisadas a cada 20 minutos, durante o período em que estiveram abertas. Cada ponto foi amostrado uma única noite e foram instaladas 06 redes de neblina de 10x3m de comprimento a cada amostragem, com esforço de 180m² por ponto e 2.160m² no total.



Figura 190: Indivíduo de *Sturnira lilium* capturado em rede de neblina no ponto AR4.

O cálculo do esforço amostral para quirópteros foi calculado a partir da seguinte fórmula:

"E = área x h x n", onde:

- E - é o esforço de captura
- área – é a área de cada rede (altura multiplicada pelo comprimento) = $3 \times 10 = 30\text{m}^2$
- h – o tempo de exposição (número de horas multiplicado pelo número de dias) = $4\text{h} \times 12$ dias = 48
- n - é o número de redes = 06 redes

$$E = 30 \times 48 \times 6$$

$$E = 8640$$

Tabela 60: Esforço empregado na execução do inventário de quirópteros para as três áreas amostradas.

Pontos	Metodologia	Esforço de captura	
		Campanha 01	Campanha 02
PW 01	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
PW 02	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
PW 03	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
PW 04	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
AR 02	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
AR 04	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
AR 05	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
AR 06	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
BS 01	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
BS04	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
BS05	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h
BS06	Rede de neblina	720 m ² /h	720 m ² /h

4.1.16.11. Hipertofauna

Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*)

As armadilhas de interceptação e queda são formadas por quatro baldes de 40 litros, enterrados no solo completamente, com uma distância mínima de 4 metros entre cada balde (Figura 191). A disposição mais comumente usada é em forma de "Y" podendo se utilizar em linha dependendo do objetivo do estudo. Os baldes são conectados por uma barreira de lona plástica com função de direcionar o animal para dentro dos baldes).

São armadilhas eficientes e amplamente utilizadas para estudos de curto a longo prazo, empregadas principalmente na captura de répteis e anfíbios, pequenos mamíferos e outros vertebrados terrestres. O período amostral eficaz no uso das armadilhas do tipo *pitfall traps* foi de 12 dias. As armadilhas foram revisadas durante o período da manhã (no máximo até às 10hs), diminuindo a mortalidade desses animais devido à exposição ao sol e as variáveis climáticas (CECHIN & MARTINS, 2000). Foram acrescentados blocos de isopor para garantir que os animais não se afogassem dentro dos baldes no período chuvoso.

Em cada um dos 12 pontos de amostragem, foram instalados 08 baldes, em linha ou dois conjuntos em “Y”. As armadilhas ficaram abertas 24hs por dia, durante todo o período amostral.



Figura 191: Modelo esquemático das armadilhas de interceptação e queda *pitfall traps*.



Figura 192: Armadilha de interceptação e queda (22S 180661 / 8244853)



Figura 193: Balde com isopor colocado durante o período chuvoso (22S 180661 / 8244853)



Figura 194: marcação temporária no lagarto *Tropidurus torquatus* feita por meio da utilização de esmalte atóxico (22 S 180548 / 8245401)

Busca ativa

Consiste na procura ostensiva por indivíduos das espécies presentes no local por meio de avistamentos, identificação de cantos (zoofonia), ecdises (troca de pele de serpentes), desovas e girinos (no caso dos anfíbios). Os indivíduos também foram procurados em microhabitat potenciais como solo, serapilheira, cupinzeiros, troncos em decomposição, cavidades, tocas, arbustos, etc. Ambientes com formação de corpos d'água como beira de córregos, açudes, tanques de pesca e poças temporárias também foram considerados, principalmente durante as buscas noturnas no período chuvoso para o registro de anfíbios que são mais dependentes de ambientes úmidos.

As buscas foram realizadas durante o período diurno (das 07:00 às 09:00) e ocorreu concomitantemente aos deslocamentos durante as revisões das armadilhas de interceptação e queda, e no período noturno (das 19:00 às 23:00). A busca ativa ocorreu em todos os 12 pontos de amostragem e suas adjacências, sendo aplicada uma vez em cada ponto.

As espécies que foram apenas visualizadas, foram consideradas como Registro Visual (RV) e as espécies que foram apenas registradas apenas por vocalização – no caso dos anfíbios – foram consideradas como Registro Auditivo (RA). No caso espécies que foram identificadas tanto por visualização ou vocalização, os dois registrados foram considerados (RV; RA).

Esforço amostral

O esforço amostral por campanha durante as buscas ativa diurna e noturna por ponto foi calculado multiplicando-se o número de horas pelo número de pontos e pelo número de profissionais. Já para as armadilhas de interceptação e queda (AIQ) o esforço por ponto foi calculado multiplicando-se o nº de baldes pelos dias de amostragem. Destaca-se que durante o período chuvoso, o excesso das chuvas causou o encharcamento do solo em vários pontos de amostragem e desta forma, alguns baldes foram expulsos dos buracos onde foram instalados, resultando em um esforço amostral reduzido por meio das AIQ's. No caso do ponto AR 06, o ponto de amostragem estava localizado em área com solo hidromórfico e durante o período chuvoso, o solo excessivamente encharcado e a presença de lâmina d'água tornaram inviável a instalação dos baldes, sendo esse ponto amostrado apenas por meio de busca ativa.

Tabela 61: Pontos de amostragem com sua denominação, coordenadas, fitofisionomias e métodos de amostragem aplicados

SETOR DE AMOSTRAGEM	PONTO DE AMOSTRAGEM	FITOFISIONOMIAS	MÉTODO DE AMOSTRAGEM
Bernardo Sayão	BS01	Mata de galeria	AIQ/BA
	BS04	Mata de galeria	AIQ/BA
	BS05	Mata de galeria	AIQ/BA
	BS06	Mata de galeria	AIQ/BA
Arniqueiras	AR 02	Mata de galeria	AIQ/BA
	AR 04	Mata de galeria	AIQ/BA
	AR 05	Mata de galeria	AIQ/BA
	AR 06	Mata de galeria/ Cerrado <i>sensu strictu</i>	AIQ*/BA
Park Way	PW 01	Mata de galeria	AIQ/BA
	PW 02	Mata de galeria	AIQ/BA
	PW 03	Mata de galeria	AIQ/BA
	PW 04	Mata de galeria	AIQ/BA

Legenda: AIQ – Armadilha de interceptação e queda; BA – busca ativa; * - amostragem realizada apenas durante o período da seca.

Tabela 62: Esforço amostral da Herpetofauna para a área total do estudo (12 pontos distribuídos em três setores – quatro pontos em cada).

Métodos	Esforço por ponto	Nº de pontos	Esforço por campanha	Esforço total por campanha	
				Camp.01 (seca)	Camp.02 (chuva)
Armadilhas de interceptação e queda (AIQ)	2 conjuntos de 4 baldes cada	12	8 baldes x 12 pontos x 12 dias	1.152 baldes/dia	1.056 baldes/dia
Busca ativa diurna	2 horas/homem	12	2 horas X 12 pontos X 2 homes	48 horas/homem	48 horas/homem
Busca noturna	4 horas/homem	12	4 horas X 12 pontos X 2 homens	96 horas/homem	96 horas/homem

4.1.16.12. Ornitofauna

Censo

Foram realizados censos em pontos fixos, que permitem acompanhar variações de abundância relativa das espécies nas fitofisionomias consideradas, (BIBBY *et al.*, 1992,

DEVELEY, 2003, SUTHERLAND *et al.* 2004, ANJOS, 2007). Assim, em cada um dos doze sítios de amostragem foram realizados dois censos pontuais de 20 minutos (um na estação de seca e um na estação chuvosa), para registros das espécies e o número de indivíduos por espécie, num raio de 50 metros, identificados através da visualização e/ou da escuta de cantos e chamados (zoofonia), sempre com o auxílio de um binóculo (Nikkon 8x40) e de um gravador (Tascam). Os censos são realizados em pontos georreferenciados. As amostragens restringiram-se às horas menos quentes do dia, entre as 06:00 e 09:00 hs da manhã. Sempre que possível, foi registrado o número preciso de indivíduos nos pares ou grupos sociais.



Figura 195: Censo (foto ilustrativa).

Redes de Neblina

Foram utilizadas 6 redes de neblina (3 x 12) em cada ponto amostral, totalizando 72 metros de rede/ponto. As redes ficaram abertas dois dias por estação amostral (um dia na estação de seca e um dia na estação chuvosa), em cada um dos 12 pontos amostrais, sendo 4 horas no período da manhã (06:30-08:30) e 4 horas no período da tarde (16:00-18:00), num total de 8 hora/rede por ponto amostral. Foi realizada a biometria dos indivíduos capturados, seguido por registros fotográficos e posterior soltura dos mesmos.



Figura 196: Rede de Neblina (mist nets) para avifauna (foto ilustrativa).

Busca ativa

Esta metodologia consistiu em rondas de carro no perímetro das áreas de estudo e no deslocamento entre a base de apoio e os pontos de amostragem, tendo sido realizados encontros ocasionais nesse período, variando entre manhã (06:00 às 09:00), tarde e período crepuscular (16:00 19:00).

Entrevistas

Esta metodologia foi utilizada apenas como mais uma maneira de confirmar a presença de algumas espécies na área, visto que o conhecimento popular normalmente se restringe aos grandes grupos genéricos, sendo muito raro, pessoas sem conhecimento científico a respeito de fauna, diferenciarem as inúmeras espécies das existentes em sua região.

Tabela 63: Esforço amostral da Ornitofauna para a área total do estudo (12 pontos distribuídos em três setores – quatro pontos em cada).

METODOLOGIA	ESFORÇO POR ÁREA	ESFORÇO POR CAMPANHA	ESFORÇO TOTAL
Censos	4 censos / 20 minutos = 80 minutos/área.	80 minutos x 3 áreas = 240 minutos/campanha.	240 minutos x 2 campanhas = 480 minutos.
Redes de Neblina	6 redes (12 x 3 metros = 36 m ²) x 4 pontos amostrais = 144 m ² .	144 m ² x 3 áreas = 432 m ² / campanha.	432 m ² x 2 campanhas = 864 m ² .

4.1.16.13. Ictiofauna

Rede de emalhar

Nos pontos determinados para a amostragem quantitativa, ocorreu coleta de peixes com a utilização de redes de emalhar (Figura 197). Essas redes foram armadas no período crepuscular e retiradas ao alvorecer do dia seguinte, sendo aplicada uma vez em cada ponto.



Figura 197: Redes de emalhar (10 x 1,5 m e malha 15 mm) deixadas de um dia para o outro.

Rede de arrasto

Redes de arrasto se apresentam em forma de saco e devem ser arrastadas a uma velocidade fazendo com que os indivíduos, sejam retidos dentro da rede. A rede é formada por uma parte posterior, onde a malha costuma ser menor que as demais partes, duas alças e uma parte que une a porção posterior as alças. As redes foram puxadas por profissionais capacitados, em locais de baixa profundidade (VIEIRA *et al*, 2006) no intervalo entre as 07 e as 9hs da manhã sendo aplicada uma vez em cada ponto.



Figura 198: Rede de arrasto (2 x 1,5 m e malha 2 mm).

O peso corporal dos peixes capturados foi verificado com balança (0,01 g), e a biometria foi tomada com régua profissional (mm) e paquímetro.



Figura 199: Biometria dos espécimes de peixes



Figura 200: Peixes capturados com rede de emalhar.

Foram utilizadas câmeras fotográficas subaquáticas para o registro das espécies no ambiente natural, bem como para o registro das metodologias empregadas. As imagens foram obtidas por câmera fotográfica semiprofissional (Canon SX 60). Para a identificação dos espécimes foram utilizados guias de campo de referência (BUCKUP, 2007; GRAÇA & PAVANELLI, 2007).

Os levantamentos de ictiofauna consistiram em excursões diurnas no sentido jusante para montante, a partir de cada unidade amostral, respeitando comprimento mínimo de 150 m e buscando amostrar a totalidade de ambientes aquáticos presentes em cada corpo hídrico (UEIDA & CORRÊA, 1999) como corredeiras, poços, troncos e macrófitas aquáticas. Além disso, foram instaladas redes de emalhar (10 x 1,5 m e malha 15 mm) que permaneceram de um dia para o outro (12h/rede) em cinco das unidades amostrais, todas localizadas no leito do córrego Vicente Pires, que comportavam a utilização desse método.

Os exemplares coletados foram pesados, medidos e identificados para posterior soltura. Os peixes encontrados mortos nas redes de emalhar foram fixados em Formol solução 10% e conservados em álcool 70% (UEIDA & CORRÊA, 1999), para posterior depósito em coleção de referência na Universidade de Brasília.

Tabela 64: Esforço amostral da Ictiofauna

Metodologia	Esforço por ponto	Nº de pontos	Cálculo	Esforço por campanha
Redes de arrasto Peneira	150m/ponto	8	8 pontos 150 metros	1200 metros
Redes de emalhar	30m ² /ponto	8	8 pontos 12 horas 30 m ² de rede	96 horas/campanha 240m ² de rede/campanha

4.1.16.14. Resultados e Discussão

Mastofauna

Mamíferos terrestres

Dados primários

A área analisada se encontra atualmente em um quadro de ocupação na Zona Urbana, de uso predominantemente habitacional com baixa densidade, o que favorece a manutenção de áreas verdes, conforme PDOT (2009).

A manutenção das comunidades e populações vegetais está condicionada a sua interação com as comunidades e populações da fauna, este grupo possui uma enorme capacidade de dispersão de sementes (Peres 2000), estima-se que 80% das espécies vegetais dependem dos vertebrados para sua sobrevivência, fazendo com que a ausência destes causasse grandes transformações na estrutura e composição das comunidades florísticas (Grelle, 1996). Devido à pequena dimensão das áreas vistoriadas e conforme esperado, há escassez de espécies residentes da fauna.

Considerando as três regiões amostradas foram registradas 11 espécies para a mastofauna de pequenos, médios e grandes mamíferos. Dessas, cinco espécies foram unicamente por entrevista com moradores das áreas amostradas. As análises serão realizadas com base apenas das espécies observadas em campo.

Considerando as duas campanhas o ponto que apresentou maior riqueza foi o ponto PW2, com cinco espécies registradas. A espécie mais abundante foi *Callithrix penicillata* com 40 registros, por meio de observação direta e indireta.

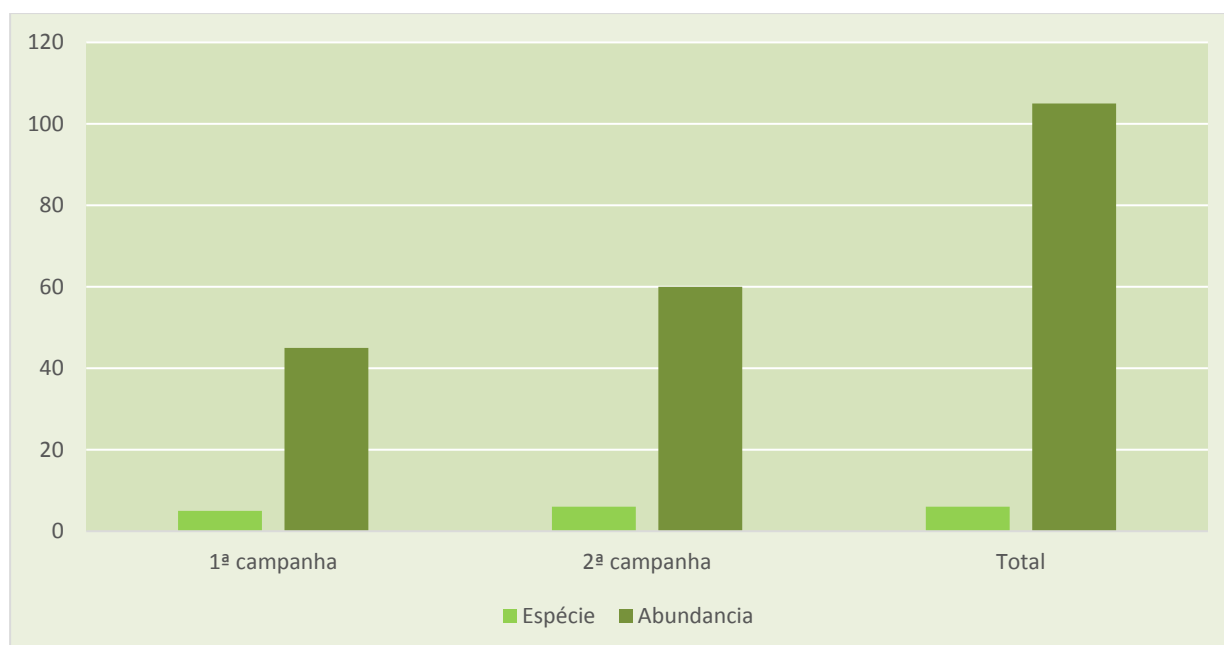


Figura 201: Abundância e riqueza das espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos durante as duas campanhas nas três regiões amostradas

Dentre os sítios amostrados com armadilhas foram registrados 58 indivíduos de pequenos mamíferos de quatro espécies, a maior abundância ocorreu no ponto AR5 (13 indivíduos) (Figura 202).

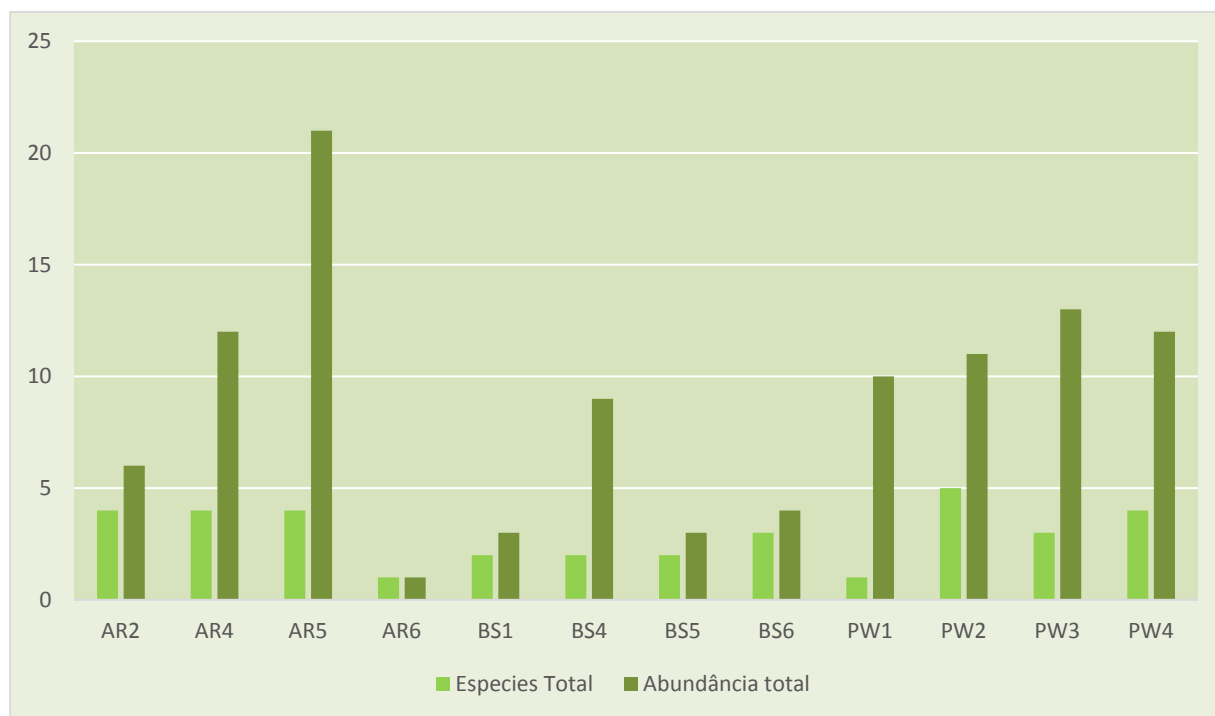


Figura 202: Abundancia e riqueza das espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos durante as duas campanhas nos 12 pontos amostrados.

Médios e grandes mamíferos

O sucesso de registros visuais ocorreu para sagui (*Callithrix penicillata*) em 11 áreas e durante a segunda campanha o registro ocorreu em oito áreas. Porém, o sucesso de registro nas transecções em busca de vestígios foi baixo registrando apenas capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) em quatro pontos. Espécies domésticas como cachorro, gado, cavalo e gatos ocorreram na maioria das áreas.

Pequenos mamíferos terrestres

Na primeira campanha foram registradas duas espécies de marsupiais e uma de roedor, na segunda campanha uma espécie de roedor foi acrescida a lista. O sucesso de captura foi extremamente baixo 0,7%, sendo que em duas áreas não foi registrado nenhuma espécie.

Roedores e marsupiais muitas vezes são fiéis a determinadas características de habitat e podem ser fortemente influenciados por fatores ambientais e alterações do ambiente, tais como queimadas, fragmentação, substituição da vegetação nativa por monoculturas, dentre outras perturbações (Fonseca & Redford, 1984). Devido ao pequeno tamanho, muitas espécies são noturnas e podem apresentar hábitos semifossoriais, cursoriais ou

mesmo arborícolas. Essas características fazem com que esse grupo não seja facilmente amostrado.

Tabela 65: Levantamento das espécies de pequenos mamíferos terrestres nas áreas amostradas para o licenciamento da região de Arniqueiras, Park Way e Bernardo Sayão.

Espécie	Método de amostragem	Pontos de amostragem e abundancia												Status	
		A R2	A R4	A R5	A R6	BS 1	BS 4	BS 5	BS 6	P W 1	P W 2	P W 3	P W 4	IU CN	CIT ES
Didelphimorphia															
Didelphidae															
<i>Didelphis albiventris</i>	LT	1	8	6				1	2		2	1	5	-	-
<i>Gracilinanus agilis</i>	LT					1	3				1	11		-	-
Rodentia															
Cricetidae															
<i>Oligoryzomys cf. nigripes</i>	LT	1	1	6					1		3		3	-	-
<i>Necomys lasiurus</i>	LT			1										-	-
Caviidae															
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	OD e OI	1	1								4		1	-	-
<i>Cavia aperea</i>	EN.				X									-	-
Primates															
Cebidae															
<i>Callithrix penicillata</i>	OD e OI	3	2	8	1	2	6	2	1	10	1	1	3	-	-
<i>Cebus (Sapajus) libidinosus</i>	EN.		X	X		X				X	X	X		-	-
Lagomorpha															
Leporidae															
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	EN.				X									-	-
Carnivora															
Mustelidae															
<i>Lontra longicaudis</i>	EN.				X									NT	I
<i>Galictis cuja</i>	EN.											X		-	-

Legenda: LT: Live traps (*sherman*, *pitfall*); OD: observação direta; OI: observação indireta; En. entrevista.

Nenhuma espécie observada em campo consta como ameaçada, endêmica ou rara conforme as referências consultadas. Contudo, uma espécie registrada por meio de entrevista está como quase ameaçada segundo a IUCN e se encontra no Apêndice I da CITES.

Análises

A curva do coletor foi construída para se verificar a suficiência amostral de todos os métodos aplicados para o inventário de espécies de pequenos e grandes mamíferos. Tal curva foi estimada com base na riqueza de espécies e números de dias de amostragem. Observa-se tendência a estabilização na curva de acumulação de espécies, indicando baixa probabilidade de novas espécies serem acrescentadas na lista (Figura 203).

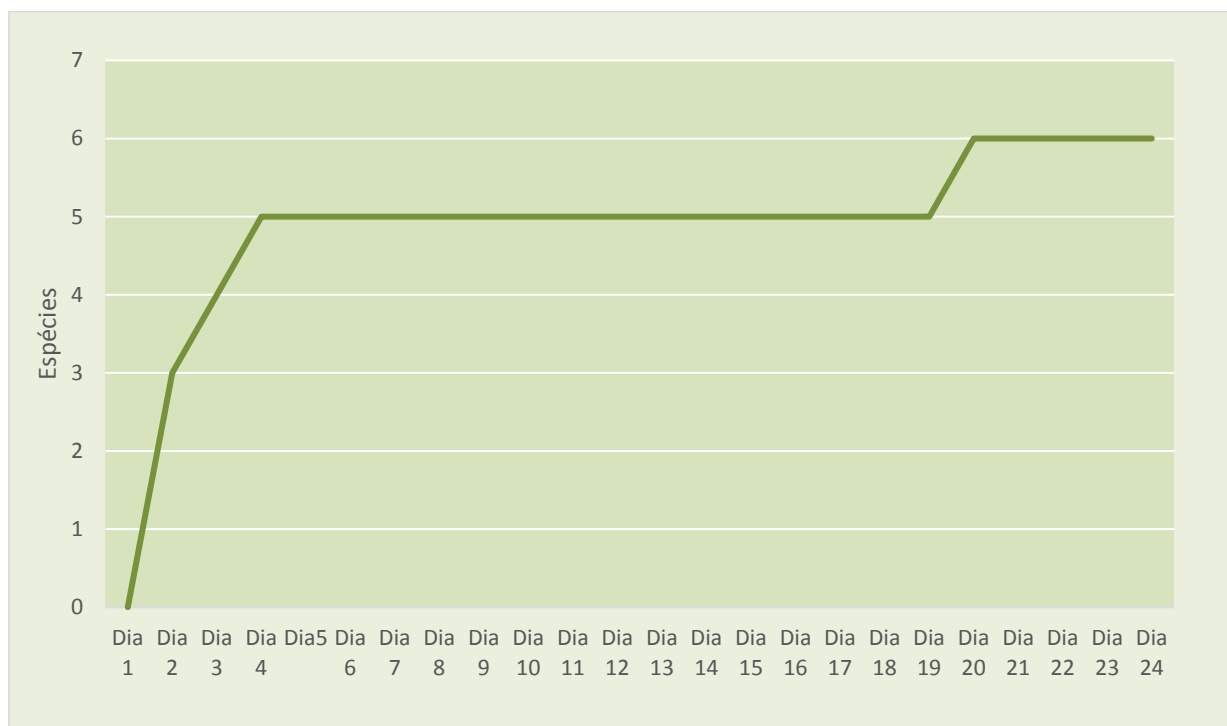


Figura 203: Curva de coletor relacionando a riqueza acumulada das espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos ao longo dos 24 dias de amostragem nos 12 pontos amostrados.

Os resultados dos índices de diversidade obtidos mostram que a área PW apresentou maior diversidade ($H=1,5$), porém o valor está muito próximo às outras áreas. Todas as regiões apresentaram uma comunidade homogênea, variando entre 0,8 e 0,9 a equitabilidade.

Tabela 66: Resultados dos cálculos dos índices de diversidade de Shannon (H) e o de equitabilidade de Pielou para a mastofauna nas três regiões amostradas.

Índices diversidade	AR	BS	PW
Shannon_H	1,3	1,1	1,5
Simpson_1-D	0,7	0,6	0,8
Equitabilidade_J	0,8	0,8	0,9
Abundancia	40	19	46
Riqueza	5	4	5
Chao-1	5	4	5

Na curva de rarefação para o estudo é possível observar que a riqueza esperada deve ser pouco maior do que a que foi apresentada. Enquanto a riqueza observada apresenta seis espécies, a riqueza estimada, através do método Bootstrap, prevê 6,37 espécies e o método de Jackknife oito. Além disso, na Figura 204 as curvas mostram tendência a estabilizar.

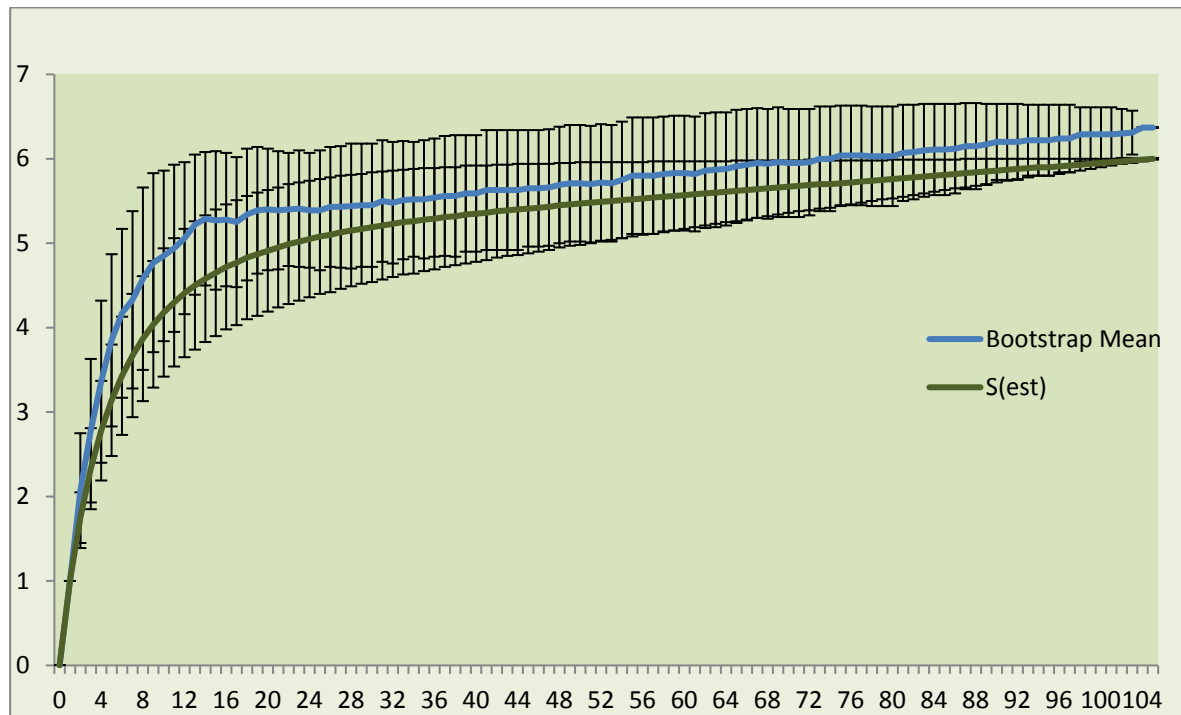


Figura 204: Curva de rarefação por indivíduo para as três regiões em estudo, apresentando intervalo de confiança de 95%.

A comparação entre as curvas de rarefação feitas para cada uma das áreas permite compará-las de forma cautelosa, por possibilitar a padronização do número de indivíduos para as comparações. Observando as curvas geradas na Figura 205 vê-se que todas estão tendendo a estabilização. Sugerindo que as comunidades da mastofauna na região não devem apresentar uma complexidade maior do que foi registrado.

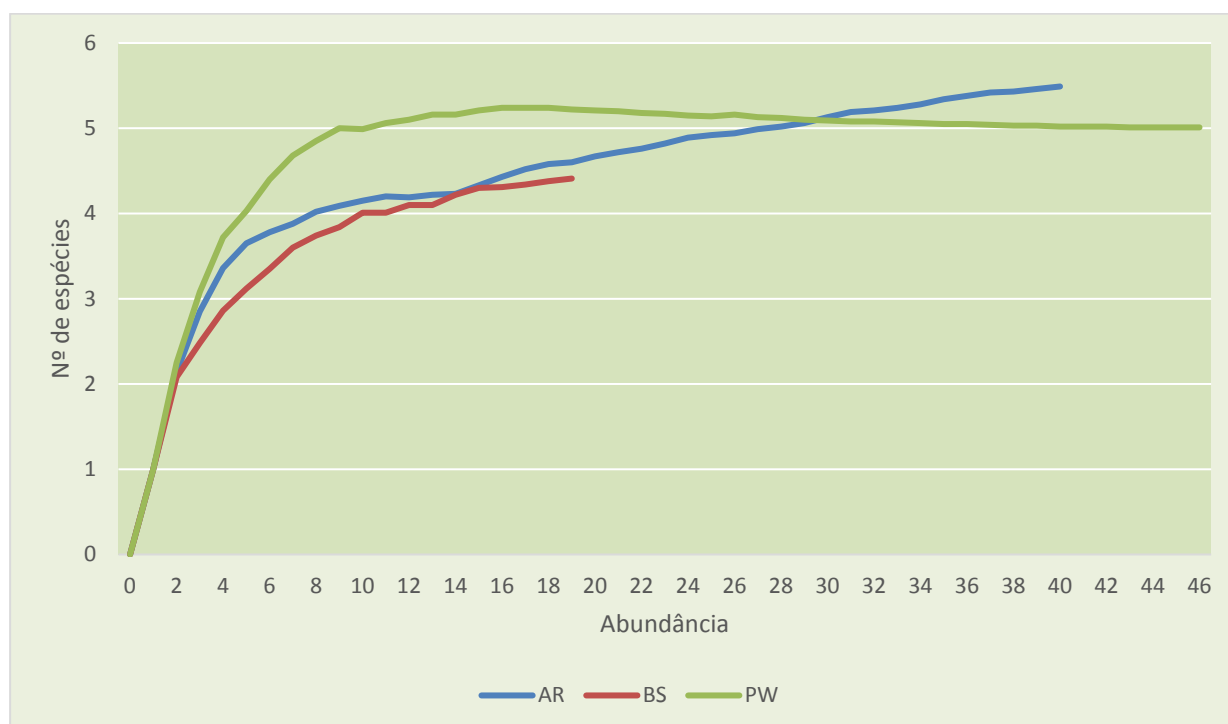


Figura 205: Curva de rarefação para as três regiões amostradas.

A análise de agrupamento mostra que as regiões PW e BS são totalmente similares entre si, e conforme observado na Tabela 67, seguido de PW e AR (0,8). Conforme se pode observar na análise do cluster a região de AR encontra-se isolada das demais. O baixo registro de espécies comuns em áreas antropizadas pode ser uma justificativa para o elevado valor da similaridade.

Tabela 67: Índice de similaridade (Jaccard), comparando a composição das comunidades da mastofauna entre as três regiões amostradas.

	AR	BS	PW
AR		0,75	0,8
BS			1
PW			

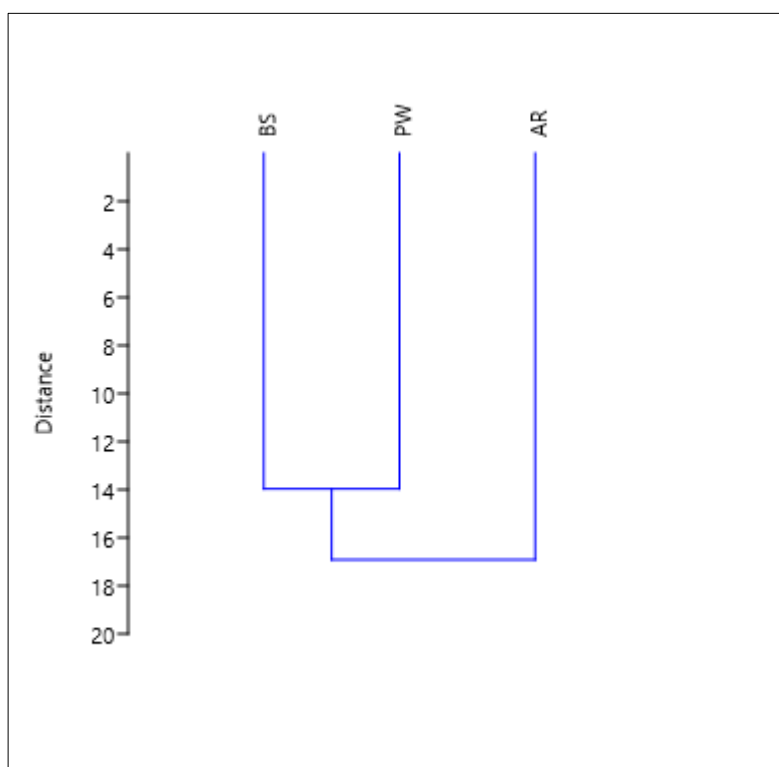


Figura 206: Classificação gerada na análise de agrupamento.

Com a análise da diversidade beta das regiões amostradas observa-se que as regiões não são tão distintas, uma vez que os valores apresentados são baixos, contudo a região BS deve ser a mais distinta, uma vez que apresenta o maior valor de diversidade beta, conforme Tabela 68.

Tabela 68: Índice de diversidade beta, comparando a composição das comunidades da mastofauna entre as três regiões amostradas.

	AR	BS	PW
AR		0,33333	0,2
BS			0,11111
PW			

Considerações finais

De acordo com os dados obtidos neste trabalho de levantamento da fauna de mamíferos terrestres nas regiões de Arniqueiras, Park Way e Bernardo Sayão a riqueza e a diversidade registradas foi baixa. Apenas duas espécies de médio e grande porte, *Callithrix penicillata* e *Hydrochoerus hydrochaeris*, ambas generalistas e oportunistas (Alho, 1987; Pinto et al., 2006). Ambas as espécies são associadas a ambientes antropizados e fragmentados (Goulart et al., 2009; Herrera & MacDonald, 1989). De acordo com o baixo sucesso de avistamento, vestígios e rastros de mamíferos de médio e grande porte sugerimos que as áreas a serem licenciadas (i.e. Arniqueiras, Park Way e Bernardo Sayão) não suportem

espécies com um nicho mais estreito, ou que necessitam de uma grande área de vida. Visto que já é bem claro na literatura a importância do tamanho da área para a manutenção e conservação de mamíferos de médios e grande porte, como as espécies topo de cadeia (Chiarello, 1999; Marinho-Filho et al., 1998).

Outro aspecto importante responsável pelo baixo sucesso de avistamento de médios e grandes mamíferos foi a presença de espécies exóticas como cachorros-domésticos, gatos-domésticos, gado e cavalo, os quais dispersam parasitas (e.g. sarna, pulga, carrapatos), além de competirem por recursos alimentares e abrigos, e predarem os filhotes das espécies nativas (Galetti & Sazima, 2006; Young et al., 2011). Desta forma, como as áreas de Proteção Permanente de Arniqueiras, Park Way e Bernardo Sayão são extremamente pequenas e o seu estado de conservação das matas de galeria, estão precários sugerimos projetos para recuperação e preservação destas formações. Além disso, a delimitação de áreas para animais domésticos não penetrarem nas áreas naturais de Cerrado.

Em relação aos pequenos mamíferos terrestres registramos quatro espécies. Todas as espécies ocorrem em ambientes florestais (Alho et al., 1986). Apesar do baixo sucesso de captura, os dados sugerem as matas de galeria com baixa riqueza e diversidade. Além disso, a presença dos marsupiais *Gracilinanus agilis* e *Didelphis albiventris*, apesar de serem espécies generalistas com ampla distribuição e pouco sensível à fragmentação (Alho, 2005; Bonvicino et al., 2002), podem agir como restauradores das matas dispersando sementes como de espécies pioneiras de Melastomataceae (Camargo et al., 2011).

As matas de galeria degradadas demandam prioridade para as ações de recuperação, pois possuem um papel estratégico na conservação da biodiversidade de flora e fauna representando para elas refúgio, fonte de água e alimento (Redford e Fonseca, 1986, Bagno e Marinho-Filho, 2001) e na preservação da qualidade da água.

Contudo, esses fragmentos urbanos têm recebido significativa atenção, por serem considerados potenciais refúgios dos animais que buscam nesses fragmentos algum tipo de recurso (Frankie et al., 2009; Ernstson et al., 2011). Além de que podem ser considerados como “Corredores Ecológicos”, e assim conectar grandes fragmentos e aumentar as chances das espécies de se locomoverem entre esses fragmentos de seu habitat (Hilty et al., 2006; Noss, 1987; Vieira et al., 2002; Damschen et al., 2006; Seoane et al., 2010).

Os remanescentes encontrados nas regiões estudadas são áreas de APP e constituem um possível e importante Corredor Ecológico, no entanto são fragmentos altamente perturbados e pouco protegidos.

Baseado nos resultados discutidos ao longo do relatório, este estudo foi capaz de caracterizar a mastofauna terrestre com baixa riqueza e diversidade de espécies. Porém, espécies importantes para a restauração natural das áreas foram registradas. Desta forma, sugerimos a preservação e restauração dos remanescentes das formações florestais presentes na área (i.e. mata de galeria) para a manutenção de uma maior diversidade, assim como, a retirada de animais exóticos.

Discussão Final

Foram registradas durante o levantamento de campo 11 espécies para a mastofauna de pequenos, médios e grandes mamíferos. Dessas, cinco espécies foram unicamente por entrevista com moradores das áreas amostradas. No entanto, segundo os dados secundários em levantamento de áreas adjacentes foram registradas 64 espécies de mamíferos terrestres.

Na região de Arniqueiras foram registradas cinco espécies de 40 indivíduos; para os pontos amostrados em Bernardo Sayão foram quatro espécies e 19 indivíduos; enquanto que para a área do Park Way foram cinco espécies de 46 indivíduos.

A área de maior diversidade e equitabilidade foi o Park Way ($H=1,5$ e $J=0,9$).

Por meio dos dados secundários e entrevistas observa-se que a composição faunística sofreu mudanças desde os padrões originais, apresentando-se cada vez mais reduzida a diversidade de espécies.

A fragmentação de áreas originariamente contínuas de floresta pode gerar impactos de longo prazo, que são diferenciados conforme a espécie envolvida, assim como, pelo grau de perturbação do ambiente original.

As áreas de estudo encontram-se cercada por condomínios. Os remanescentes de vegetação encontram-se bastante fragmentados. Apesar de possuírem mata de galeria que aparentam ser preservadas quando observadas de longe, em seus interiores estão antropizadas, com bastante lixo e até moradores, como é o caso da área PW3. As áreas PW2, PW3, BS1 e AR5 são pontos que apresentam prioridade para conservação, uma vez serem as áreas aparentemente maiores e menos antropizadas. Áreas como PW4, AR4, AR2, BS4 possuem apenas uma estreita faixa de vegetação e com muitas espécies exóticas.

As principais ameaças identificadas para a mastofauna foram: degradação de hábitat; perda de biodiversidade; atropelamento de fauna; intensificação da pressão de caça e captura ilegal; invasão de espécies domésticas e exóticas; possíveis zoonoses; queimadas e incêndios.

A seguir é apresentado um mapa com as áreas prioritárias para a conservação da mastofauna terrestre, baseadas nos resultados de riqueza, diversidade, equitabilidade e no estado de conservação dos fragmentos, a Figura 207 apresenta ainda as áreas onde foram observadas espécies exóticas e áreas prioritárias para recuperação.

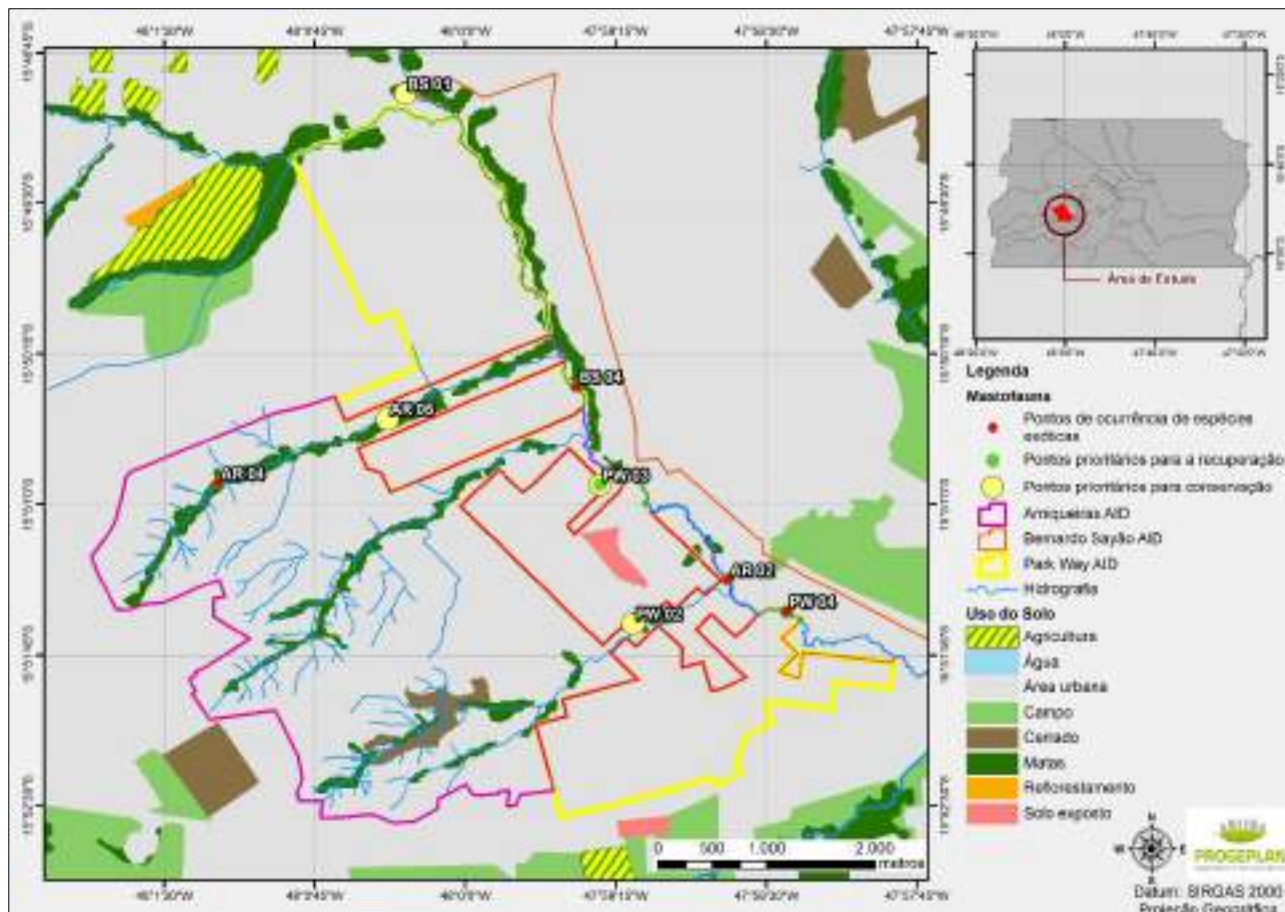


Figura 207: Mapa de áreas prioritárias para a conservação da mastofauna terrestre e de ocorrência de espécies exóticas

• Quirópteros

Neste tópico vale ressaltar que os resultados dos quirópteros não foram incluídos na análise geral da mastofauna ou seja, o grupo foi analisado em separado.

Dados primários

Foram registradas 10 espécies de quirópteros, pertencentes a três famílias. A família mais capturada foi Phyllostomidae e a espécie foi *Sturnira lilium*, registrada em todos os pontos amostrais.

Tabela 69: Espécies de quirópteros registradas e respectivo ponto amostral.

Espécie	Pontos de amostragem e abundancia												Status	
	AR2	AR4	AR5	AR 6	BS 1	BS4	BS 5	BS6	PW 1	PW 2	PW 3	PW 4	IUCN	CITE S
PHYLLOMSTOMIDAE														
Glossophaginae														
<i>Anoura geoffroyi</i>	2	-	-	-	-	4	3	14	4	-	-	20		
<i>Glossophaga soricina</i>	4	-	-	1	5	4	-	7	6	-	1	4		
Carollinae														
<i>Carollia perspicillata</i>	-	2	-	-	11	13	8	5	4	5	5	9		
Stenodermatinae														
<i>Artibeus lituratus</i>	11	5	15	13	2	17	7	4	26	14	9	27		
<i>Artibeus planirostris</i>	2	-	-	-	-	1	-	-	7	-	-	3		
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	2	1	-	1	3	1	-	-	7	1	2	2		
<i>Sturnira lilium</i>	5	61	4	2	31	53	1	55	24	15	24	19		
VESPERTILIONIDAE														
Myotinae														
<i>Myotis nigricans</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-		
<i>Myotis riparius</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MOLOSSIDAE														
Molossinae														
<i>Molossops temminckii</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

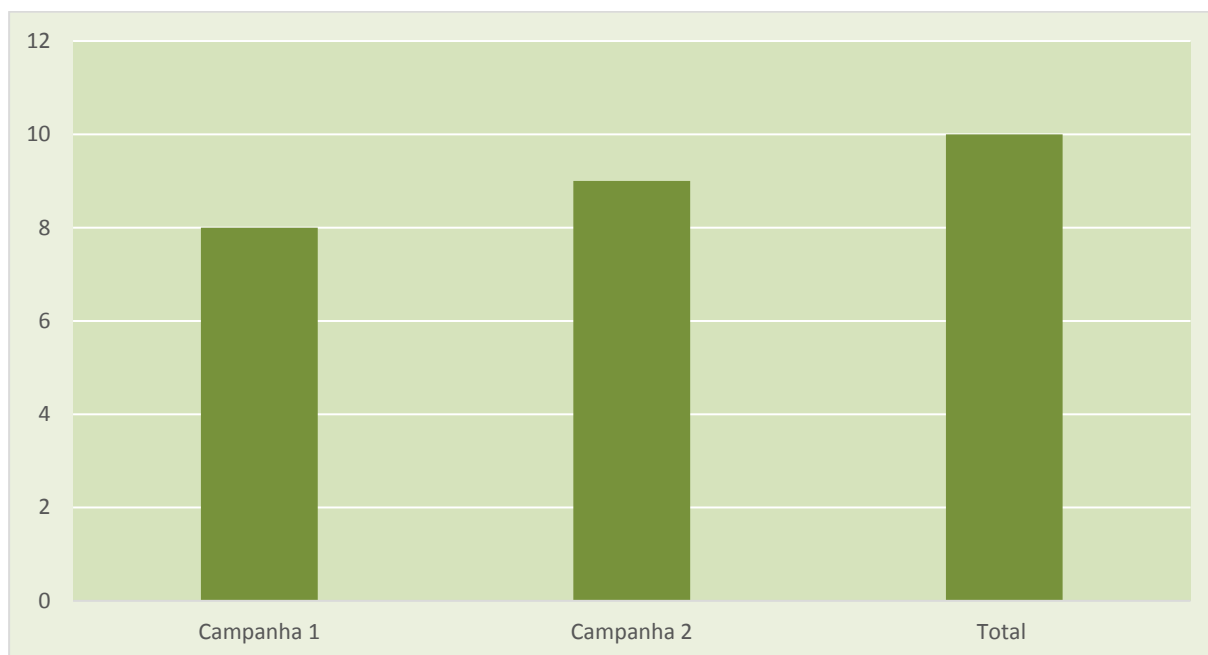


Figura 208: Riqueza das espécies de quirópteros durante as duas campanhas nas três regiões amostradas

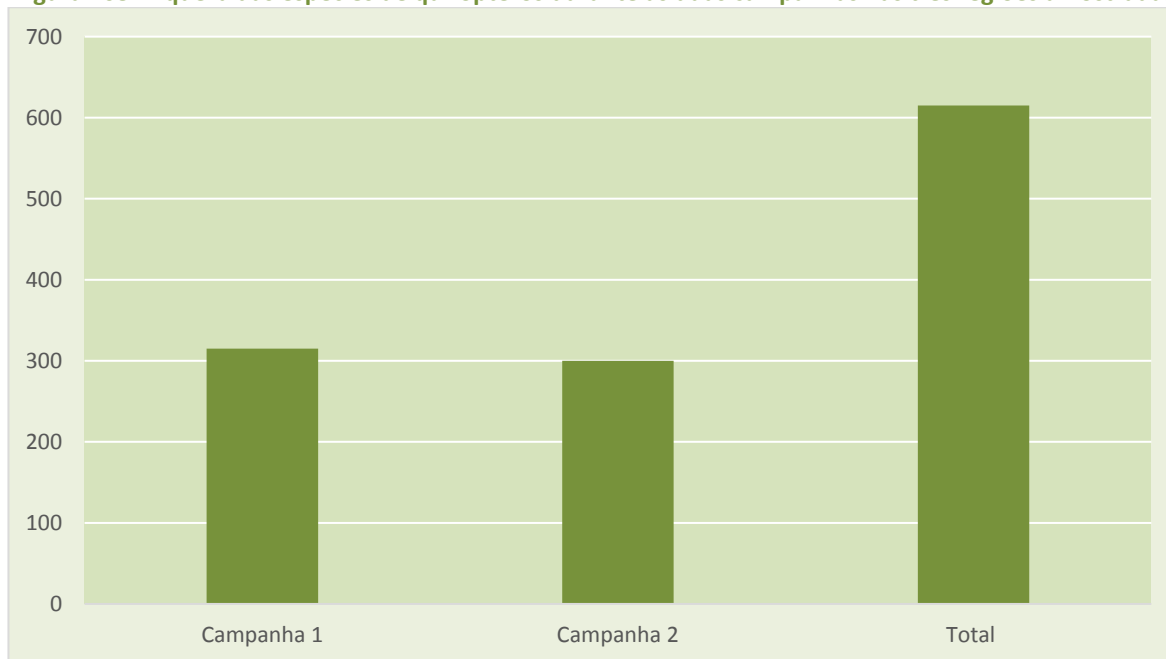


Figura 209: Abundância de quirópteros durante as duas campanhas nas três regiões amostradas

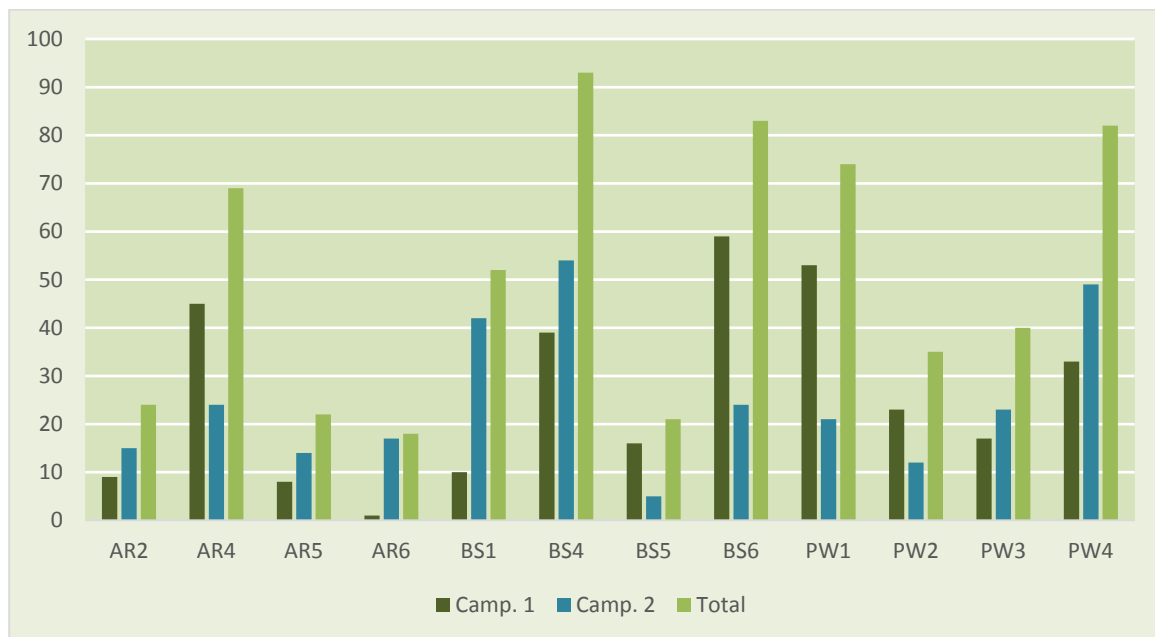


Figura 210: Abundância de quirópteros durante as duas campanhas nos 12 pontos amostrais

Análises

Curva de rarefação

Na curva de rarefação para o estudo é possível observar que a riqueza esperada deve ser pouco maior do que a que foi apresentada. Enquanto a riqueza observada apresenta oito espécies na campanha de seca e nove na de chuva, a riqueza estimada, previu nove e 11 espécies para as respectivas campanhas. Além disso, na Figura 221 as curvas mostram tendência a estabilizar.

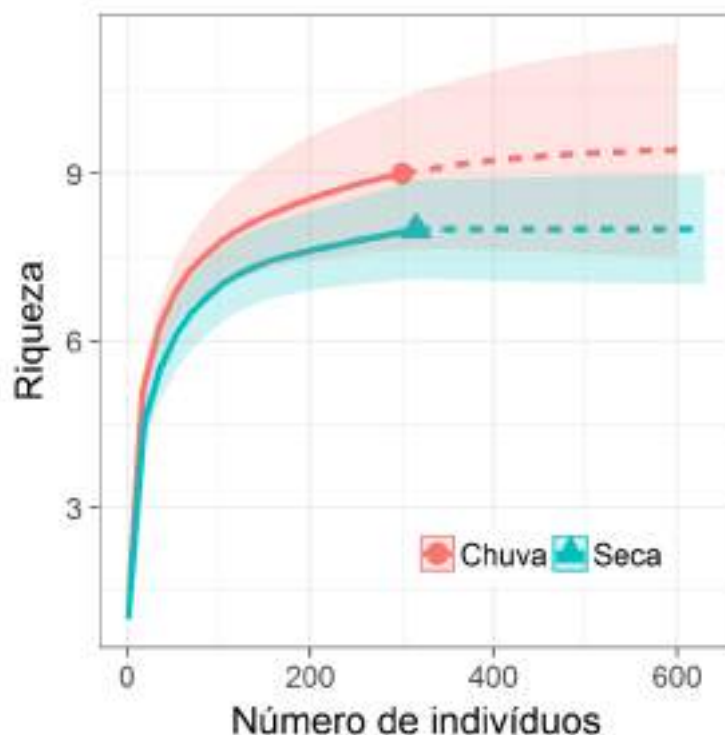


Figura 211: Curva de rarefação por indivíduo para riqueza regional

A Linha representa estimativa média de riqueza de espécies, enquanto o sombreamento é o intervalo de confiança de 95%.

Linha contínua = Interpolação (ou seja, até o número máximo de indivíduos capturados), linha tracejada = Extrapolação da curva (ou seja, a riqueza se mais indivíduos fossem capturados).

Os símbolos (triângulo, círculo) indicam o valor de riqueza no número máximo de indivíduos capturadas para cada estação (seca e chuvosa).

As curvas parecem estar se estabilizando, porém, o intervalo de confiança sugere que o número de espécies pode ser elevado até 11 na estação chuvosa se mais indivíduos forem amostrados. A estação chuvosa parece ter uma maior riqueza que a estação seca apesar dos intervalos de confiança se cruzarem.

Índices de Shannon-Wiener (H) e Pielou (J)

Tabela 70: Diversidade regional (abundâncias de diferentes pontos amostrais somados para cada espécie)

Índices	Estação Seca	Estação Chuvosa
H	1,32	1.57
J	0,64	0.71

A estação chuvosa tem maior diversidade de shannon por possuir maior número de espécies e distribuição mais igualitária de indivíduos entre as espécies.

Tabela 71: Diversidade local (dados das estações seca e chuvosa foram somados; índices com intervalos de confiança de 95%):

Área	H	J
PW1	1.60 (1,38, 1,73)	0.82 (0,71, 0,89)
PW4	1.56 (1,40, 1,65)	0.87 (0,78, 0,92)
BS5	1.45 (1,30, 1,68)	0.81 (0,73, 0,94)
AR2	1.40 (1,11, 1,54)	0.87 (0,87, 0,69)
BS4	1.27 (1,06, 1,44)	0.65 (0,57, 0,76)
BS1	1.15 (0,89, 1,34)	0.72 (0,55, 0,83)
PW3	1.14 (0,89, 1,35)	0.71 (0,56, 0,84)
PW2	1.11 (0,90, 1,24)	0.80 (0,66, 0,90)
BS6	1.09 (0,86, 1,26)	0.68 (0,54, 0,79)
AR5	0.93 (0,55, 1,19)	0.67 (0,44, 0,86)
AR6	0.79 (0,66, 1,20)	0.57 (0,48, 0,87)
AR4	0.46 (0,21, 0,67)	0.33 (0,19, 0,49)

As áreas estão ranqueadas por ordem decrescente de diversidade (índice de shannon). PW1 tem maior diversidade em espécies. PW4 e AR2 têm mais equitabilidade na distribuição de indivíduos entre espécies.

Similaridade em matriz de abundância (método = Bray Curtis)

Tabela 72: Matriz com a proporção de similaridade (0 – 1) entre os pontos amostrais (diversidade beta) (dados de seca e chuva foram somados).

	AR2	AR4	AR5	AR6	BS1	BS4	BS5	BS6	PW1	BS2	PW3
AR4	0.22										
AR5	0.65	0.20									
AR6	0.68	0.19	0.77								
BS1	0.29	0.60	0.16	0.17							
BS4	0.39	0.75	0.33	0.31	0.68						
BS5	0.49	0.18	0.42	0.47	0.33	0.35					
BS6	0.28	0.79	0.15	0.14	0.63	0.79	0.26				
PW1	0.49	0.45	0.40	0.37	0.60	0.66	0.34	0.53			
BS2	0.54	0.44	0.63	0.62	0.53	0.55	0.46	0.40	0.62		
PW3	0.46	0.58	0.41	0.45	0.73	0.60	0.45	0.54	0.70	0.79	

	AR2	AR4	AR5	AR6	BS1	BS4	BS5	BS6	PW1	BS2	PW3
PW4	0.45	0.34	0.37	0.32	0.51	0.62	0.39	0.55	0.77	0.58	0.55

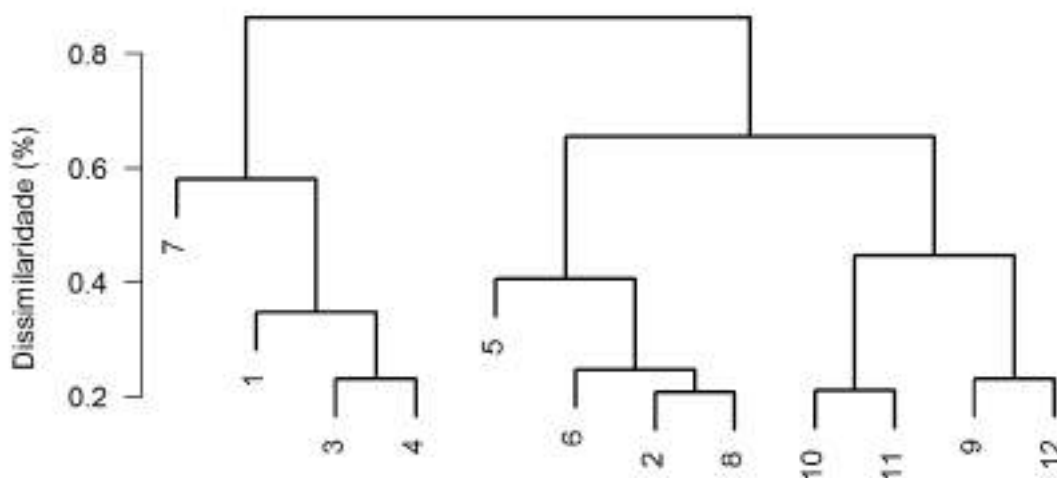


Figura 212: Gráfico de agrupamento hierárquico com base em matriz de dissimilaridade (Bray-Curtis) entre os pontos amostrais.

As áreas 3 e 4 foram altamente similares na composição de espécies (0.77), assim como 2 e 8, 10 e 11, 9 e 12. Os pontos amostrais correspondentes a cada número estão listados na matriz de similaridade.

Considerações finais

A ocupação humana desordenada dos centros urbanos vem suprimindo as áreas naturais adjacentes a esses centros e alterando os ambientes naturais. E dessa forma, até mesmo alguns fragmentos inseridos nos centros urbanos vêm sofrendo constante pressão e muitas vezes são cercados por áreas residenciais e comerciais. Essa expansão do espaço urbano é um fato que contribui significativamente nos processos da extinção localizada de mamíferos (Umetsu, F. & Pardini, 2007).

Mas a questão das APP's em áreas urbanas está entre as interfaces mais mal trabalhadas na legislação ambiental. E as principais falhas na proteção dessas faixas ciliares se dão pela ineficiência do cumprimento das normas jurídicas que as protegem em áreas urbanas (Araujo et. al., 2001). Há que se considerar que o objetivo de proteção das APP's não diferencia as áreas urbanas de rurais. Quando se analisa a realidade nas áreas urbanas é inevitável reconhecer que as faixas de proteção entre 30m e 500m fixados pela lei não têm fácil aplicabilidade.

A presença de espécies de quirópteros nectarívoros, que suportam algum grau de antropização do ambiente, como *G. soricina*, permite que espécies vegetais nativas

(*Bauhinia*, *Pseudobombax*, *Caryocar*, etc.) sejam polinizadas (Reis *et al.*, 2017) gerando frutos e perpetuando sua presença na região. Morcegos frugívoros, como os do gênero *Carollia*, também são importantes agentes ambientais, pois dispersam sementes de diversas espécies de plantas (Peracchi *et al.*, 2006; Reis *et al.*, 2008; Reis *et al.*, 2017), incluindo pioneiras (ex.: *Cecropia*, *Piper*, etc.), de crescimento rápido, que protegem o solo, servem de poleiros a aves, inclusive frugívoras e tornam o ambiente menos hostil para outras espécies vegetais menos tolerantes a insolação direta.

Discussão final

Foram registradas 10 espécies de quirópteros, pertencentes a três famílias. A família mais capturada foi Phyllostomidae e a espécie foi *Sturnira lilium*, registrada em todos os pontos amostrais.

Na região de Arniqueiras foram registrados 133 indivíduos de nove espécies; para os pontos amostrados em Bernardo Sayão foram 13 espécies e 249 indivíduos; enquanto que para a área do Park Way foram 14 espécies de 231 indivíduos.

O Ponto de maior diversidade foi o PW1 ($H=1,6$ e $J=0,82$), seguido do PW4 ($H=1,56$ e $J=0,87$) e BS5 ($H=1,45$ e $J=0,81$).

A fragmentação de áreas originariamente contínuas de floresta pode gerar impactos de longo prazo, que são diferenciados conforme a espécie envolvida, assim como, pelo grau de perturbação do ambiente original.

As áreas de estudo encontram-se cercada por condomínios. Os remanescentes de vegetação encontram-se bastante fragmentados. Apesar de possuírem mata de galeria que aparentam ser preservadas quando observadas de longe, em seus interiores estão antropizadas, com bastante lixo e até moradores, como é o caso da área PW3. As áreas PW1, PW3, BS1 e AR2 são pontos que apresentam prioridade para conservação, uma vez que apresentaram uma boa relação entre grau de conservação e diversidade de espécies. Áreas como PW4, AR4, AR2, BS4 possuem apenas uma estreita faixa de vegetação e com muitas espécies exóticas.

Apesar de espécies exóticas terem acesso a essas áreas, o que não deveria ocorrer, sendo interessante cercar essas áreas e fazer uma limpeza. É importante também controlar e tratar o esgoto que está caindo nos córregos das áreas amostradas.

A seguir é apresentado um mapa com as áreas prioritárias para a conservação de quirópteros, baseadas nos resultados de riqueza, diversidade, equitabilidade e no estado

de conservação dos fragmentos, a Figura 213 apresenta ainda as áreas prioritárias para recuperação.

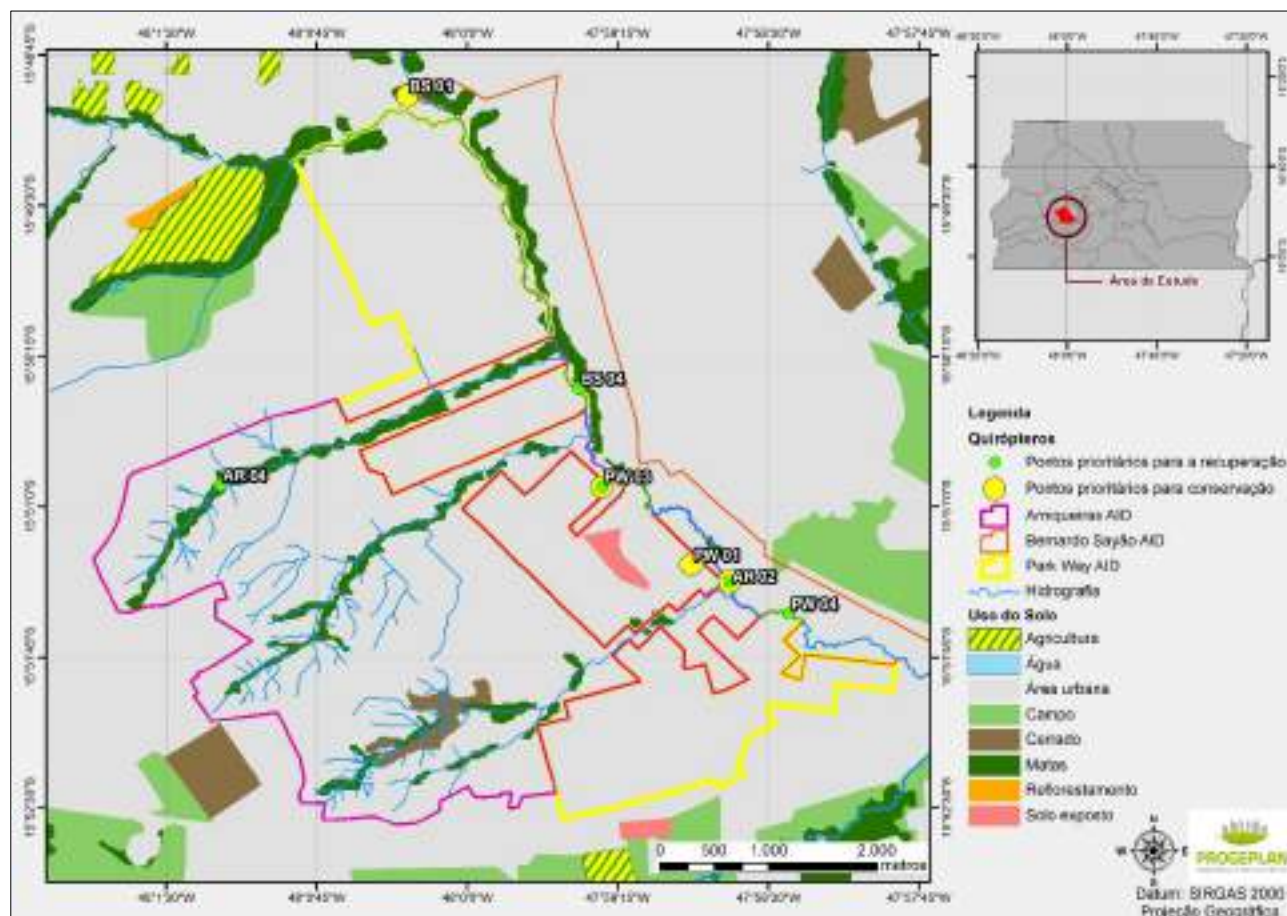


Figura 213: Mapa de áreas prioritárias para a conservação de quirópteros e de ocorrência de espécies exóticas

- **Herpetofauna**

Dados primários

Dos 408 indivíduos registrados para todo o estudo, 93% são representados pelos anfíbios anuros e 7% dos répteis (Figura 214). Dentre os anfíbios anuros registrados, a espécie que apresentou maior abundância foi *Physalaemus cuvieri*, seguida por *Dendropsophus minutus* e *Scinax fuscovarius* (110, 104 e 89 indivíduos, respectivamente). Algumas espécies foram registradas com base em apenas um indivíduo (e.g. *Hypsiboas lundii*, *Hypsiboas raniceps* e *Leptodactylus mystacinus*) (Figura 215). *Physalaemus cuvieri* é uma espécie que apresenta comportamento reprodutivo explosivo. Durante as primeiras chuvas que marcam o início do período chuvoso, os indivíduos da espécie se aglomeram em poças temporárias, beira de lagoas naturais ou artificiais para se reproduzir. *Dendropsophus minutus* é uma espécie de pequeno porte comumente encontrada vocalizando em herbáceas nas margens de poças, lagoas e córregos. *Scinax fuscovarius* é uma espécie que pode ser encontrada nos

mais diversos ambientes naturais e antropizados. Em áreas preservadas, normalmente está associada às bordas de matas e beira de córregos. Trata-se de uma espécie sinantrópica que é facilmente encontrada em ambientes modificados, inclusive dentro das casas onde se abriga em espaços mais úmidos para evitar dessecação.

Dentre os répteis, o lagarto que apresentou maior abundância foi *Tropidurus torquatus* (Figura 216). Também é considerada uma espécie sinantrópica, facilmente avistada nos muros de residências nos horários mais quente do dia para termorregular. Em ambiente natural, também são normalmente encontrados nas matas de galerias. Tanto para serpentes quanto para quelônios, as espécies encontradas foram registradas com base em apenas um indivíduo. Como abordado na introdução, esses dois grupos são mais difíceis de serem amostrados devido aos hábitos mais discretos, o que leva a uma baixa detectabilidade.

Tabela 73: Lista de espécies de anfíbios e répteis registrados no estudo do EIA da Regularização dos condomínios nos Setores Habitacionais Arniqueiras (AR), Bernardo Sayão (BS) e Park Way (PW)

TAXA	NOME POPULAR	HÁBITO	PTO	HABITAT	REG./ PER./ CAMP.	DISTRIB./CLASSIF.	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
							IUCN	CITES	MMA
CLASSE AMPHIBIA (11)									
ORDEM ANURA									
FAMÍLIA BUFONIDAE (1)									
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	Onívoro	PW01, PW03, PW04	Mata de galeria	AIQ, RV / MA, NO/ 1ª; 2ª	Ampla; Comum; Sinantrópica	NL	NL	NL
FAMÍLIA HYLIDAE (7)									
<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca-ampulheta	Onívoro	AR02, AR04, AR06, BS01, BS06, PW03, PW04	Mata de galeria, lagoa artificial	RV; RA / NO/ 1ª, 2ª	Ampla; Comum	LC	NL	NL
<i>Dendropsophus nanus</i>	Perereca	Onívoro	AR02, AR05, BS01, BS04, PW02, PW03, PW04	Mata de galeria, lagoa temporária	AIQ; RA; RV/ MA; NO/ 1ª; 2ª	Ampla; Comum	LC	NL	NL

TAXA	NOME POPULAR	HÁBITO	PTO	HABITAT	REG./ PER./ CAMP.	DISTRIB./CLASSIF.	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
							IUCN	CITES	MMA
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca-carneirinho	Onívoro	AR06; PW03	Mata de galeria; lagoa temporária; lagoa artificial	RA; RV/ NO/ 2ª	Ampla; Comum	LC	NL	NL
<i>Hypsiboas lundii</i>	Perereca	Onívoro	AR04	Mata de galeria	Ocasional / MA/ 2ª	Endêmica; Localmente comum	LC	NL	NL
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca	Onívoro	PW04	Mata de galeria	RV; RA/ NO/ 1ª	Ampla; Comum	LC	NL	NL
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-raspa-cuia	Onívoro	AR04; AR06; BS04; BS06	Mata de galeria;	RV; RA/ NO/ 1ª; 2ª	Ampla; Comum; Sinantrópica	LC	NL	NL
<i>Scinax sp.</i>		Onívoro							
FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE (3)									
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadeira	Onívoro	AR02	Lagoa temporária	RA / NO/ 2ª	Ampla; Comum	LC	NL	NL
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-de-bigode	Onívoro	PW02	Mata de galeria	AIQ/ MA/ 1ª	CE-MA; Localmente comum	LC	NL	NL

TAXA	NOME POPULAR	HÁBITO	PTO	HABITAT	REG./ PER./ CAMP.	DISTRIB./CLASSIF.	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
							IUCN	CITES	MMA
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Sapo-cachorro	Onívoro	AR04; AR06; PW02	Mata de galeria; lagoa artificial; Cerrado; poça temporária	AIQ; RV; RA/ MA; NO/ 2ª	Ampla; Comum	LC	NL	NL
CLASSE REPTILIA (9)									
ORDEM SQUAMATA (6)									
SUBORDEM SAURIA									
FAMÍLIA GEKKONIDAE (1)									
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-de-parede	Carnívoro	AR02; AR05; BS04; PW04	Mata de galeria; muro de residências	RV/ MA; NO/ 1ª; 2ª	Ampla; Comum; Exótica; Sinantrópica	NL	NL	NL
FAMÍLIA TEIIDAE (1)									
<i>Ameiva ameiva</i>	Bico-doce	Carnívoro	AR02; BS06; PW04	Mata de galeria	AIQ; RV; Ocasional / MA/ 1ª; 2ª	Ampla; Comum; Sinantrópica	NL	NL	NL
FAMÍLIA TROPIDURIDAE (1)									

TAXA	NOME POPULAR	HÁBITO	PTO	HABITAT	REG./ PER./ CAMP.	DISTRIB./CLASSIF.	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
							IUCN	CITES	MMA
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	Carnívoro	AR02; AR04; AR06; BS01; BS04; BS05; PW01	Mata de galeria; muro de residências	AIQ; RV/ MA/ 1ª; 2ª	Ampla; Comum; Sinantrópica	NL	NL	NL
SUBORDEM OPHIDIA (3)									
FAMÍLIA ANOMALEPIDIDAE (1)									
<i>Liotyphlops ternetzii</i>	Cobra-cega	Carnívoro	BS04	Mata de galeria	AIQ/ MA/ 2ª	Ampla; Comum	NL	NL	NL
FAMÍLIA DIPSADIDAE (1)									
<i>Atractus pantostictus</i>	Cobra-da-terra	Carnívoro	BS01	Mata de galeria	AIQ/ MA/ 1ª	CE-MA; Localmente Comum	NL	NL	NL
FAMÍLIA LEPTOTYPHLOPIDAE (1)									
<i>Trilepida sp.</i>	Cobra-cega	Carnívoro	BS01	Mata de galeria	RV/ MA/ 2ª				
ORDEM TESTUDINES (3)									
FAMÍLIA CHELIDAE (3)									
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>	Cágado-cabeçudo	Onívoro	AR04	Mata de galeria	AIQ/ MA/ 2ª	CE-CHA; Comum; Sinantrópica	NT/ LR	NL	NL

TAXA	NOME POPULAR	HÁBITO	PTO	HABITAT	REG./ PER./ CAMP.	DISTRIB./CLASSIF.	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
							IUCN	CITES	MMA
<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado-de-barbicha	Onívoro	PW04	Mata de galeria	RV/ MA/ 2ª	Ampla; Comum; Sinantrópica	NL	NL	NL
<i>Trachemys scripta</i>	Cágado-de-orelha-vermelha	Onívoro	AR04	Lagoa artificial	RV/ MA/ 1ª	Ampla; Comum; Exótica; Sinantrópica	LC	NL	NL

Legenda: Tipo de registro: AIQ – armadilha de interceptação e queda; RV – Registro Visual (Busca ativa); RA – Registro Auditivo (Busca ativa). Período do registro: MA – Matutino; NO – noturno. Campanha: 1ª – Primeira campanha (seca); 2ª – Segunda campanha (chuvosa). Distribuição: Ampla – ocorre em todo o Brasil; Endêmica – ocorre apenas no Cerrado; CE-MA – ocorre no Cerrado e Mata Atlântica; CE-CHA – ocorre no Cerrado e Chaco. Classificação: Comum – espécie abundante onde ocorre; Localmente comum – Distribuição restrita, mas abundante onde ocorre; Exótica – Espécie não nativa, introduzida de propósito ou acidentalmente; Sinantrópica – Espécie que ocorre em espaços ocupados pelo homem (habitações e ambientes antropizados). Status de conservação: LC – Pouco Preocupante; LR – Baixo Risco; NT – Quase ameaçada; NL – Não listada

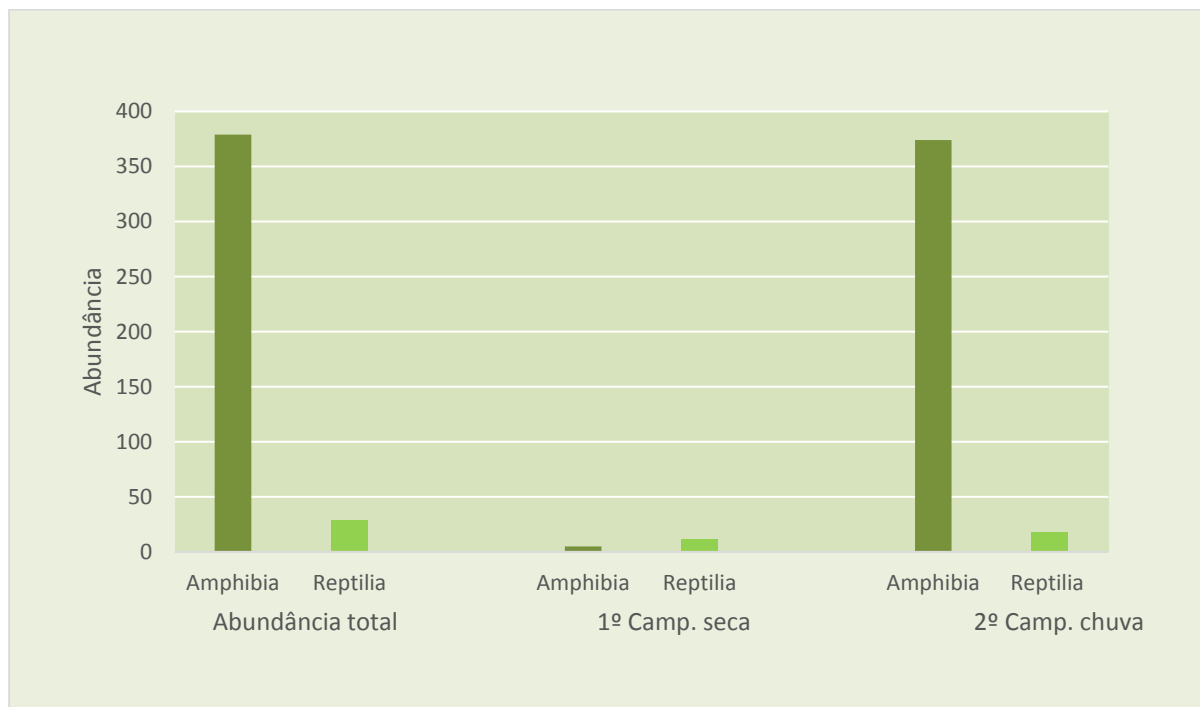


Figura 214: Abundância de espécies por grupo taxonômico. Comparação entre grupos taxonômicos da abundância total e em cada campanha de amostragem.

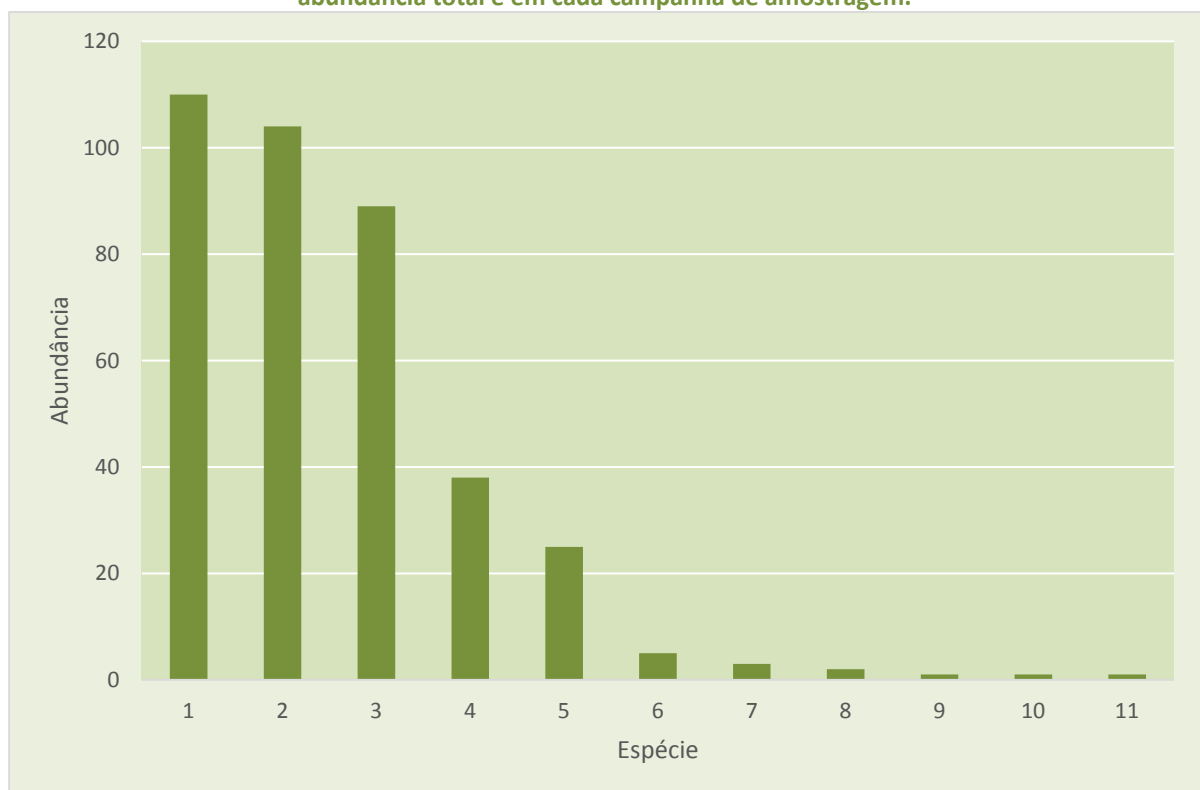


Figura 215: Abundância por espécie de anfíbio anuro registrado para todo o estudo

Legenda: 1 – *Physalaemus cuvieri*; 2 – *Dendropsophus minutus*; 3 – *Scinax fuscovarius*; 4 – *Dendropsophus nanus*; 5 – *Hypsiboas albopunctatus*; 6 – *Leptodactylus fuscus*; 7 – *Rhinella schneideri*; 8 – *Scinax* sp.; 9 – *Hypsiboas lundii*; 10 – *Hypsiboas raniceps*; 11 – *Leptodactylus mystacinus*.

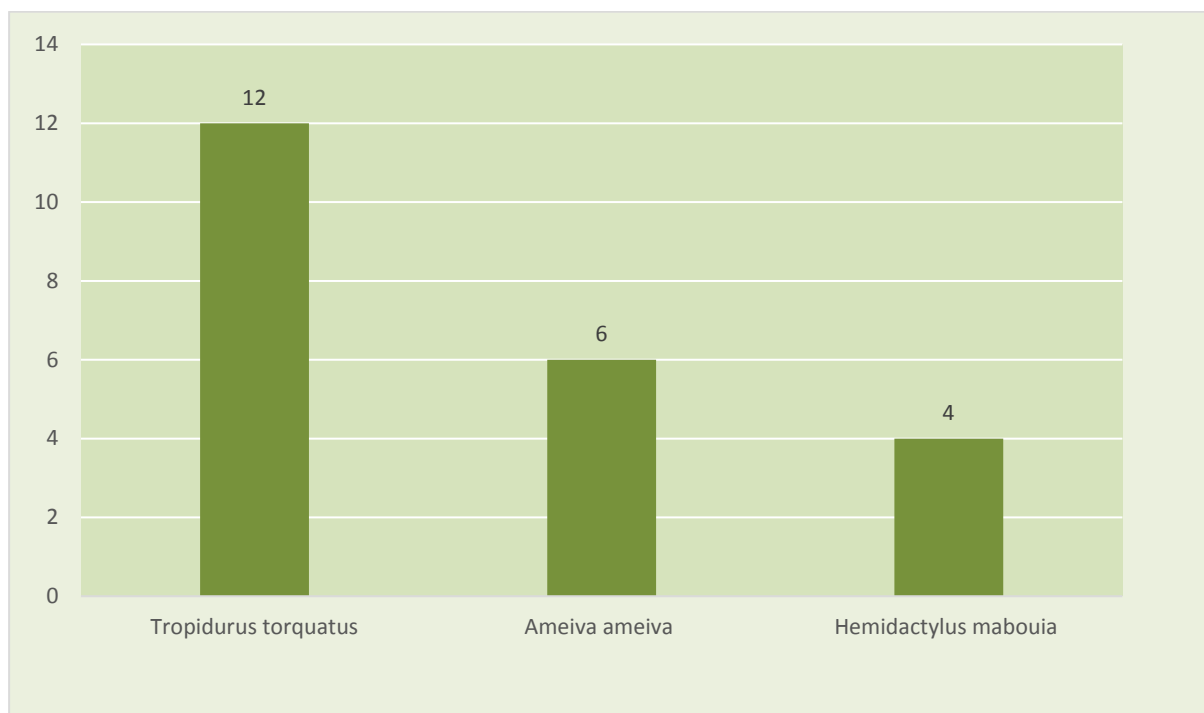


Figura 216: Abundância por espécie de lagarto registrada para todo o estudo

Para todo o estudo, o método de busca ativa foi mais eficiente tanto no registro das espécies quanto no número de indivíduos e resultou em maior riqueza comparado ao de utilização de armadilhas de interceptação e queda (AIQ) (15 e 10 espécies, respectivamente/ 363 e 42 indivíduos, respectivamente) (Figura 217 e Figura 218). Por meio do registro ocasional, apenas duas espécies foram encontradas – o anfíbio *Hypsiboas lundii* e o lagarto *Ameiva ameiva*. Em relação aos grupos taxonômicos, a busca ativa mostrou-se mais eficiente para a amostragem de anfíbios. Das 11 espécies registradas para o estudo, sete foram registradas exclusivamente por meio da Busca Ativa (63,6% do total), enquanto apenas uma foi exclusiva da AIQ e três espécies foram registradas pelos dois métodos. Já para os répteis, tanto a busca ativa quanto as armadilhas de interceptação e queda tiveram a mesma eficiência, no entanto, *Hemidactylus mabouia*, *Trilepida sp.*, *Trachemys scripta* e *Phrynops geoffroanus* foram registros exclusivos da busca ativa. Já *Lyotyphlops ternetzii*, *Atractus pantostictus* e *Mesoclemmys vanderhaegei* foram exclusivas das AIQ's. Apenas *Ameiva ameiva* e *Tropidurus torquatus* foram registrados tanto por busca ativa e AIQ.

A diferença expressiva na riqueza e abundâncias encontradas especialmente para os anfíbios deve-se principalmente aos registros de busca ativa que ocorreram durante o período chuvoso. Neste período foram registradas 18 espécies (90% do total para todo o estudo) e 392 indivíduos (96% do total). Devido à maior sensibilidade fisiológica, anuros apresentam maior dependência de temperaturas amenas, pluviosidade e umidade (Duellman & Trueb 1994), e essas condições possibilitam a ocorrência de maior número de espécies que entram em atividade reprodutiva nesse período, facilitando a sua detecção

(Cechin & Martins 2000). Já a detecção dos répteis pode ser favorecida em período mais secos, com maior frequência de dias ensolarados, quando estes animais realizam atividades termorregulatórias. Contudo, no período chuvoso aumenta a disponibilidade de recursos alimentares como artrópodes, o que favorece maior atividade de forrageamento dos répteis.

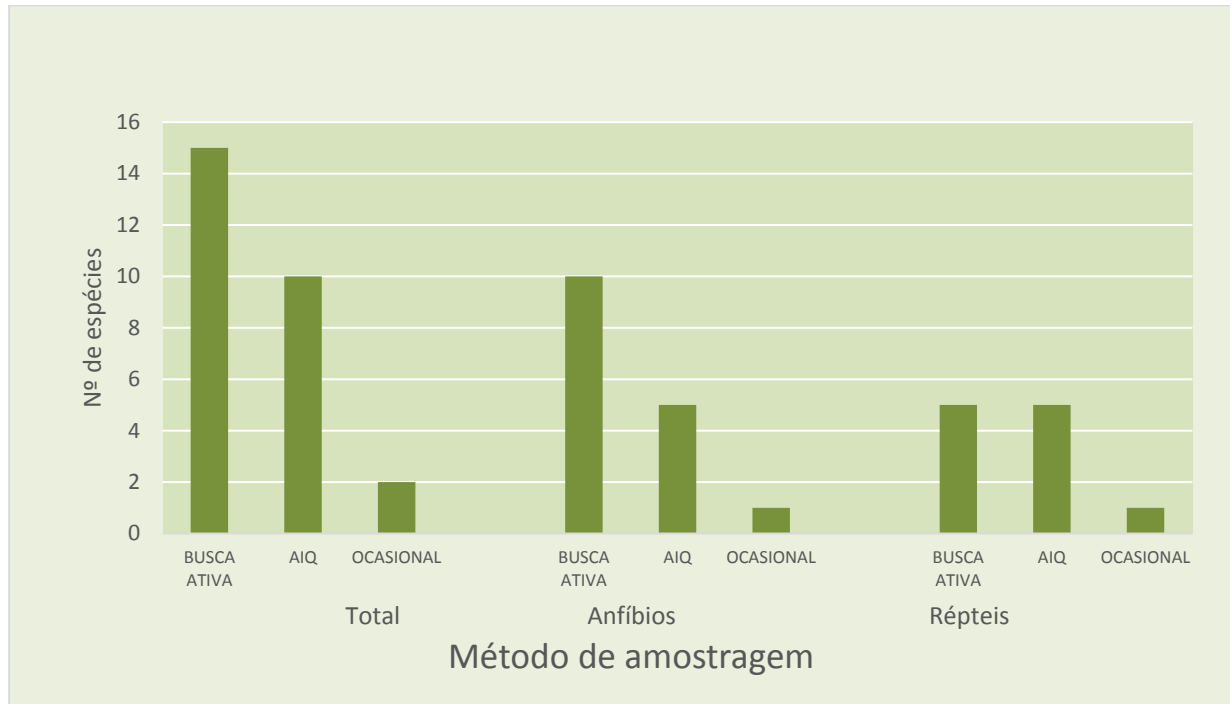


Figura 217: Eficiência amostral do número de espécies registradas por cada método de amostragem apresentado para todo o estudo e para cada grupo taxonômico

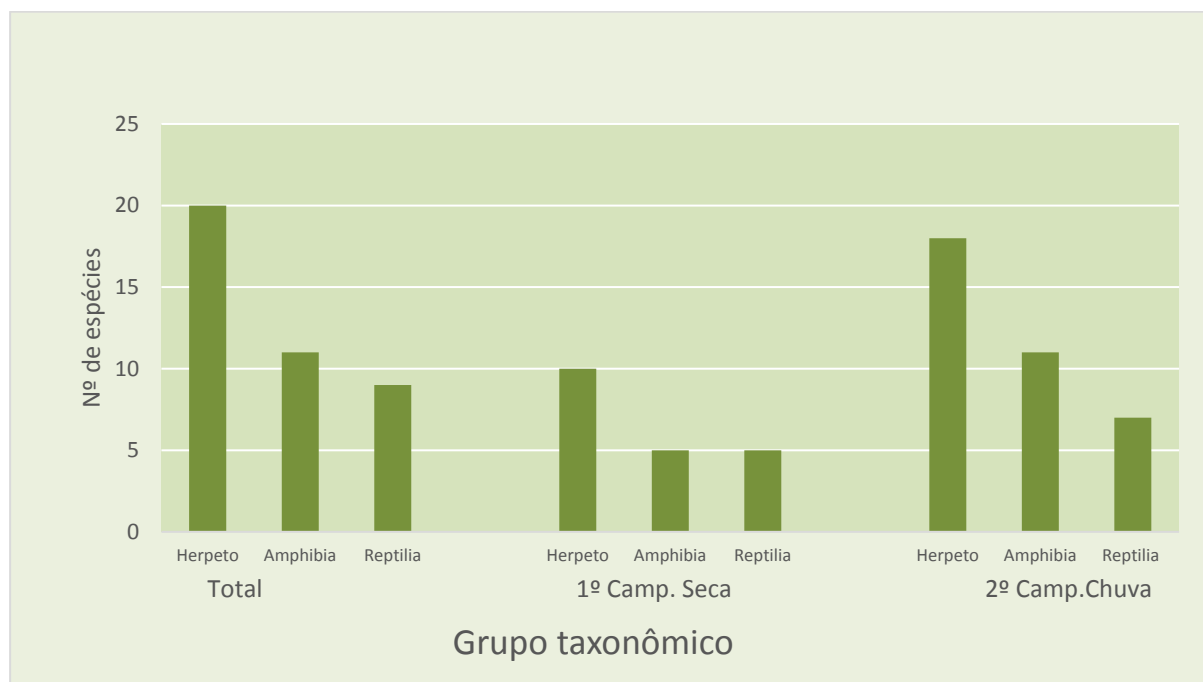


Figura 218: Comparação da riqueza das espécies registrada para todo o estudo e entre campanhas.

Entre os setores habitacionais amostrados, o setor que apresentou maior riqueza de espécies foi o Arniqueiras (14 espécies), seguido por Park Way e Bernardo Sayão (11 e 9 espécies, respectivamente) (Figura 219). Em relação a abundância das espécies, o número de indivíduos registrados para o setor Arniqueiras foi expressivamente maior (323 indivíduos) quando comparados ao Bernardo Sayão e Park Way (44 e 41 indivíduos, respectivamente) (Figura 220). Quando analisado por campanha, observa-se que durante o período da seca não houve diferença de riqueza e abundância das espécies por setor, com poucos registros. Já no período chuvoso, como já mencionado anteriormente, houve um aumento expressivo no registro de riqueza e abundância das espécies, em que Arniqueiras apresentou maiores valores. Apenas cinco espécies foram registradas em todos os setores, sendo essas os lagartos *Ameiva ameiva*, *Hemidactylus mabouia* e *Tropidurus torquatus*; e os anuros *Dendropsophus minutus* e *Dendropsophus nanus*.

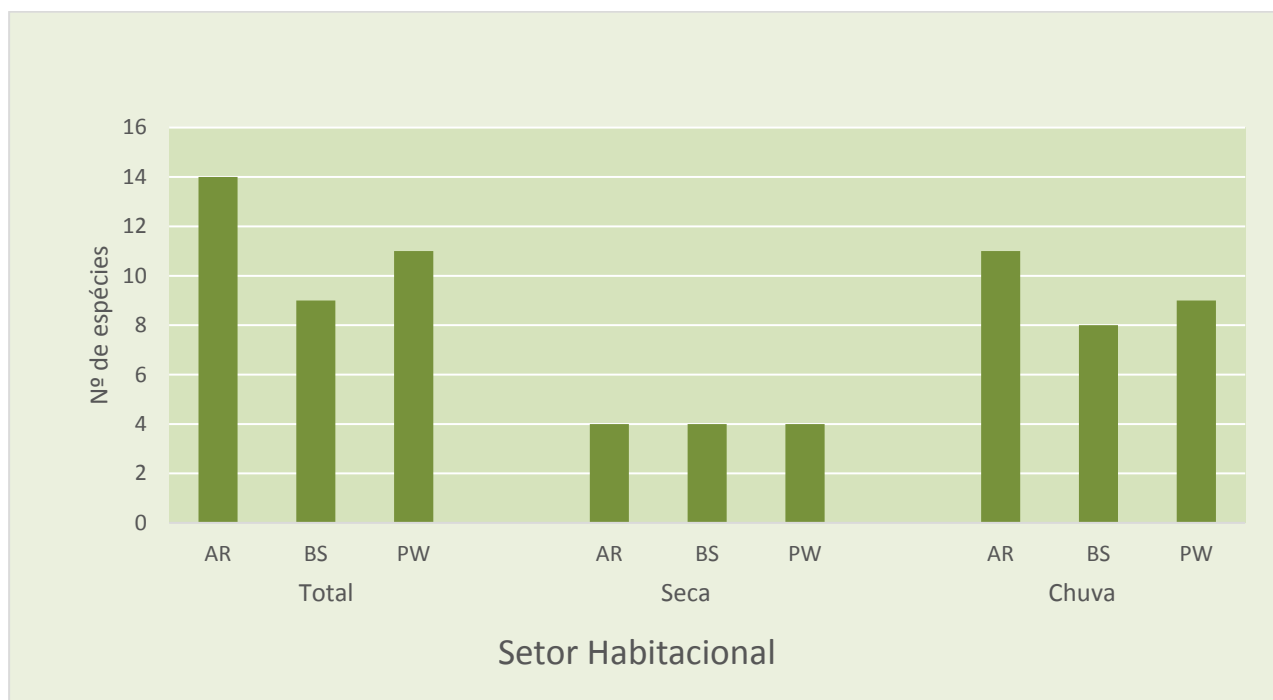


Figura 219: Número de espécies da herpetofauna registradas por setor habitacional em cada campanha e para todo o estudo.

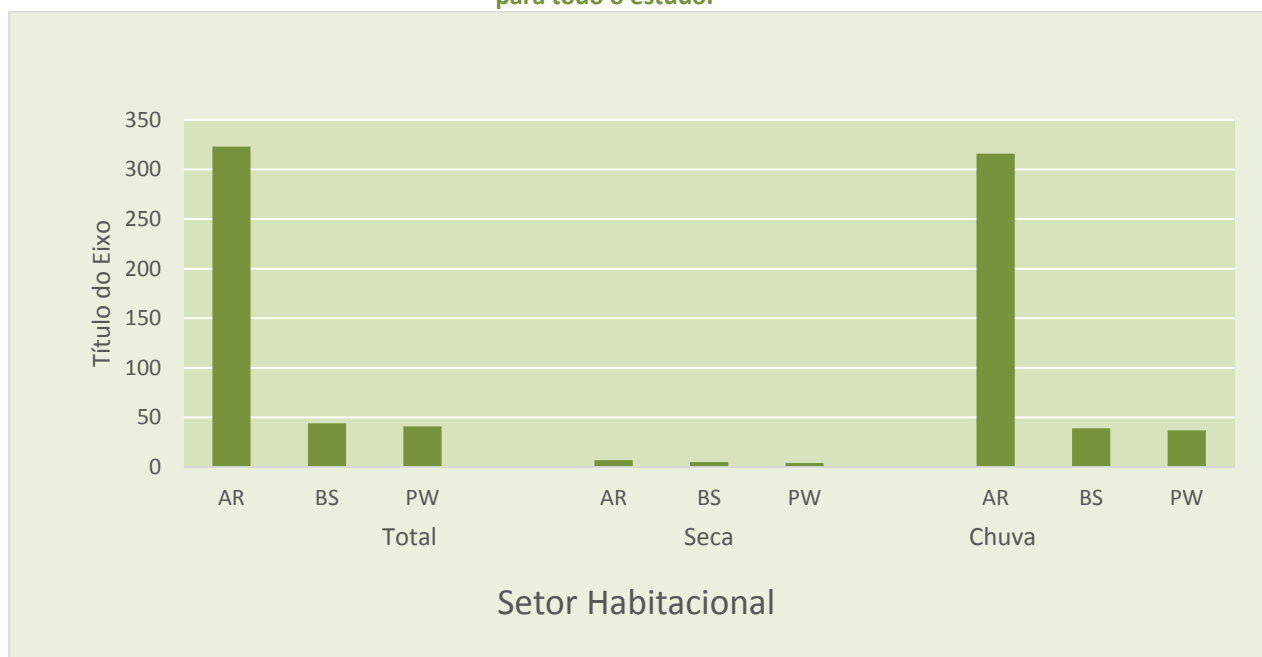


Figura 220: Número de indivíduos da herpetofauna registrados por setor habitacional em cada campanha e para todo o estudo.

Análises

Curva de rarefação

A curva de rarefação (ou acumulação de espécies) é normalmente utilizada para indicar se a amostragem realizada foi suficiente para atingir o número de espécies total da

comunidade. A ideia básica é que quando a curva estabiliza (alcança o patamar ou assíntota), o número total de espécies foi atingido e a comparação entre comunidades poderia ser direta. Para análise da amostragem deste estudo, foi feita uma curva de rarefação e outra de estimador de riqueza. A curva de acumulação, assim como a curva do estimador de riqueza, não chegou a atingir uma assíntota e desta forma não possuem tendência a estabilizar. O estimador de riqueza indicou uma riqueza de 30 espécies para uma riqueza observada de 20 espécies, com a possibilidade de a riqueza real ser maior ainda, uma vez que a curva não estabilizou. Quanto maior o número de amostragens, maior a chance de registrar novas espécies e melhor a estimativa da variação em torno da curva média de acumulação de espécies. A medida que as amostragens continuam, as espécies mais comuns para a região continuaram a aparecer e espécies que são mais difíceis de detectar tem maior chance de serem registradas, como é o caso de algumas serpentes.

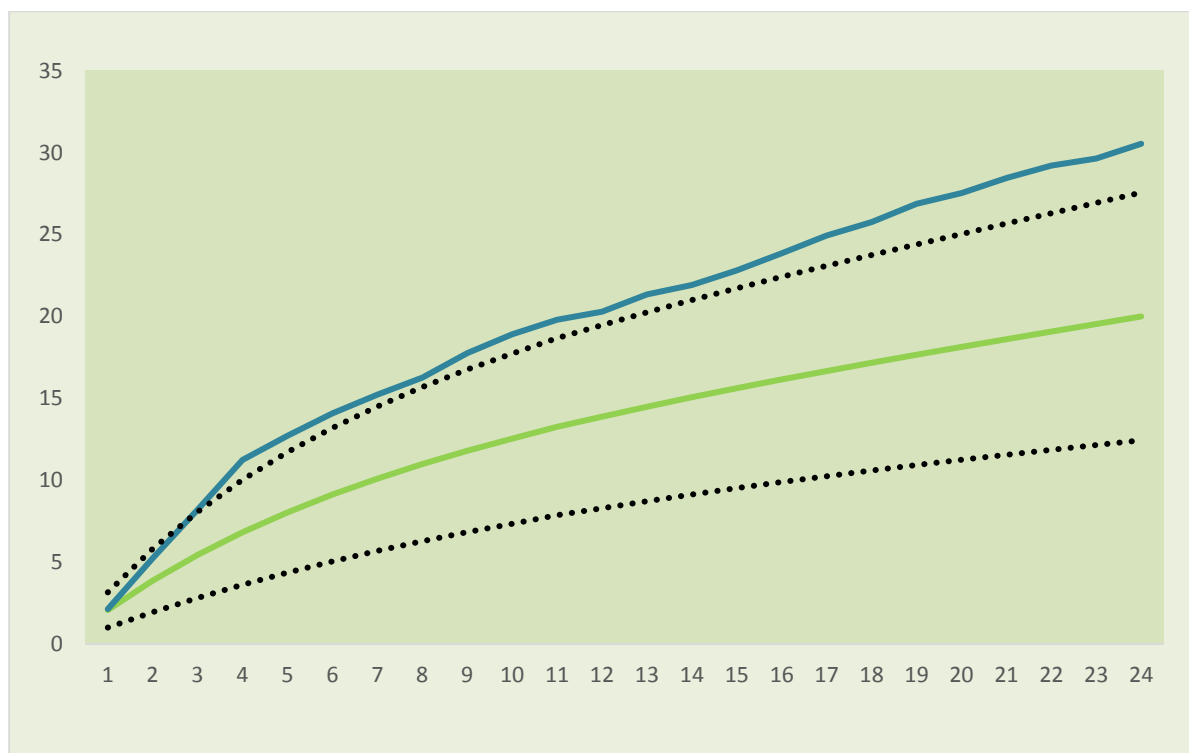


Figura 221: Curva de rarefação e estimador de riqueza das espécies da herpetofauna referente as duas campanhas de amostragem. A curva verde clara representa as espécies registradas com intervalo de confiança de 95% (linhas pontilhadas) e a curva azul escura o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem.

Diversidade e Equitabilidade

A diversidade alfa foi medida por meio do índice de diversidade de Shannon e desta forma foi possível avaliar qual setor habitacional apresentou maior diversidade durante todo o estudo. O Setor Habitacional Park Way apresentou maior valor, com maior diversidade entre as três áreas (Tabela 74). Já a diversidade beta foi medida por meio do índice de Whittaker, que mede a mudança ou taxa de substituição na composição de espécies de um

local para outro. Quanto maior a diferença nas espécies entre os setores, maior a diversidade. Neste caso, o Setor Bernardo Sayão foi o que apresentou maior valor. Também foi calculado o Índice de Equitabilidade ou Uniformidade, que trata-se de uma medida do quão similares são as espécies em suas abundâncias. Desta forma, o setor no qual a maioria das espécies é igualmente abundantes possui maior uniformidade. Neste caso, o setor Park Way foi o que apresentou maior uniformidade.

Tabela 74: Índices de diversidade e equitabilidade da herpetofauna apresentado separadamente por Setor Habitacional.

Setor Habitacional	Arniqueiras	Bernardo Sayão	Park Way
Índice de Shannon (diversidade alfa) (H')	1,651	1,776	2,002
Índice de Whittaker (diversidade beta)	0,538	1,222	0,818
Índice de Equitabilidade (J')	0,643	0,808	0,834

Similaridade

A matriz de similaridade e a análise de agrupamento foram realizadas para o todo o estudo (as duas campanhas juntas – seca e chuva). Os setores Park Way e Arniqueiras foram os mais similares (41%), compartilhando em comum o registro de sete espécies Figura 224).

Tabela 75: Matriz de similaridade das espécies da herpetofauna registradas entre pares de áreas dos setores habitacionais.

Setor	TOTAL		
	AR	BS	PW
AR	1	0,375	0,411
BS	-	1	0,333
PW	-	-	1

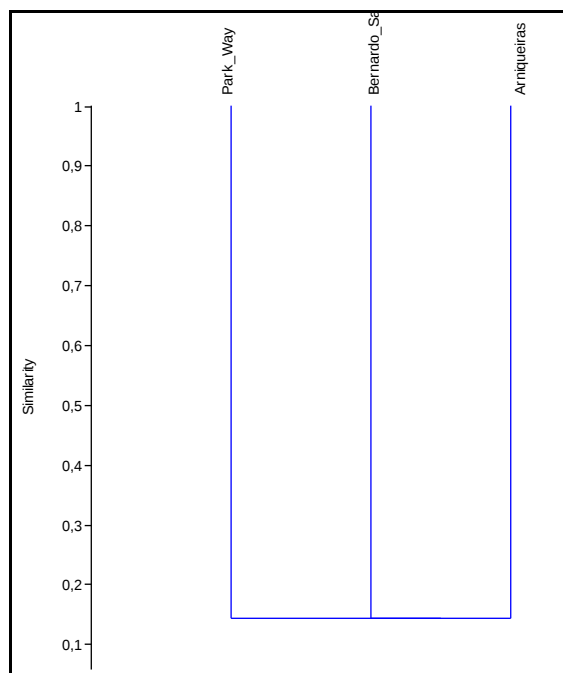


Figura 222: Dendrograma de similaridade entre as espécies da herpetofauna registradas nos três setores habitacionais durante a primeira campanha (Estação seca).

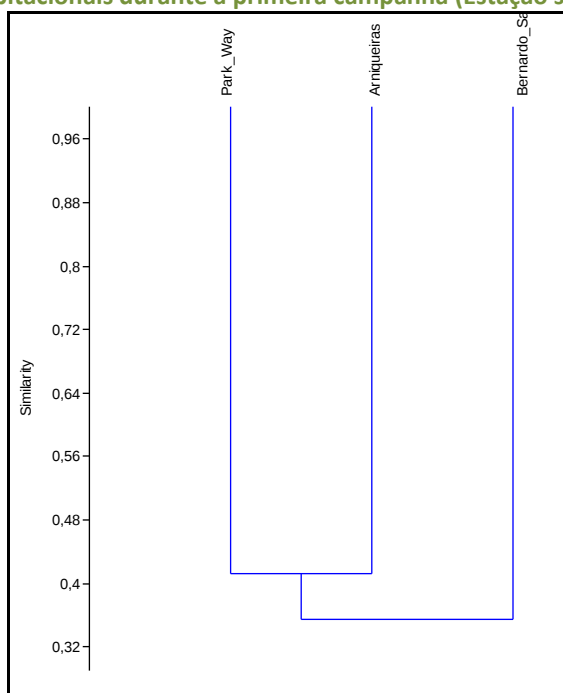


Figura 223: Dendrograma de similaridade entre as espécies da herpetofauna registradas nos três setores habitacionais em todo o estudo (Primeira e segunda campanha).

A análise de cluster foi realizada utilizando o coeficiente de similaridade de Jaccard.

Considerações finais

Foram registrados durante todo o estudo 408 indivíduos distribuídos em 20 espécies: 11 anuros (três famílias) e nove répteis (seis famílias). Destes últimos, foram registradas três

espécies de lagartos, três de serpentes e três de quelônios. Anfíbios representaram 55% do total da amostragem e répteis, 45%. Os dados primários registrados para este estudo, quando comparados aos dados secundários, representam apenas 12,65% das espécies registradas para o D.F. Dos 408 indivíduos registrados para todo o estudo, 93% são representados pelos anfíbios anuros e 7% dos répteis. Os valores expressivamente altos encontrados para riqueza e abundância de anfíbios estão relacionados principalmente aos resultados das amostragens feitas pelo método de busca ativa durante o período chuvoso. Devido à maior sensibilidade fisiológica, anuros apresentam maior dependência de temperaturas amenas, pluviosidade e umidade (Duellman & Trueb 1994), e essas condições possibilitam a ocorrência de maior número de espécies que entram em atividade reprodutiva nesse período, facilitando a sua detecção (Cechin & Martins 2000). Durante as primeiras chuvas que marcam o início do período chuvoso, algumas espécies se aglomeram em poças temporárias, beira de lagoas naturais ou artificiais para se reproduzir, como é o caso do *Physalaemus cuvieri*, espécie mais abundante do estudo, que apresenta comportamento explosivo.

A curva de rarefação (curva de acumulação de espécies) não apresentou tendência a estabilização. A medida que as amostragens continuarem, as espécies mais comuns para a região continuarão a aparecer e espécies mais difíceis de detectar terão maior chance de serem registradas. Em relação à diversidade das áreas, O setor Park Way mostrou-se o mais diverso e com maior equitabilidade. A análise de similaridade mostrou que os setores Park Way e Arniqueiras foram os mais similares (41%) compartilhando em comum o registro de sete espécies.

Entre os setores habitacionais amostrados, o que apresentou maiores valores para abundância e riqueza de espécies foi o Arniqueiras (323 indivíduos; 14 espécies – 79,1% e 70% do total, respectivamente), seguido por Park Way e Bernardo Sayão que tiveram resultados numericamente semelhantes. Quando analisado por campanha, observa-se que durante o período da seca não houve diferença de riqueza e abundância das espécies por setor, com poucos registros. Já no período chuvoso, como já mencionado anteriormente, houve um aumento expressivo no registro de riqueza e abundância das espécies, em que Arniqueiras apresentou maiores valores. Apenas cinco espécies foram registradas em todos os setores, sendo essas os lagartos *Ameiva ameiva*, *Hemidactylus mabouia* e *Tropidurus torquatus*; e os anuros *Dendropsophus minutus* e *Dendropsophus nanus*.

Dentre as 11 espécies de anfíbios registradas, apenas *Hypsiboas lundii* é considerada endêmica do Cerrado. Entre os répteis, nenhuma espécie registrada é considerada rara ou endêmica. A espécie *Mesoclemmys vanderhaegei* é listada na IUCN como quase ameaçada, mas como baixo risco. Apenas dois répteis são considerados espécies exóticas: a lagartixa de parede *Hemidactylus mabouia* e o cágado tigre d'água de orelha vermelha *Trachemys*

scripta. *Hemidactylus mabouia* é originária da África que foi introduzida em vários lugares do mundo. É comumente encontrado dentro de residências e em ambientes naturais, normalmente é associada a ambientes florestais. Sua ocorrência no Cerrado se estabeleceu já há muitas décadas atrás, mas ainda não é claro os potenciais impactos que essas interações podem ter, sejam positivos ou negativos e apenas o monitoramento local da população permitirá uma conclusão precisa (Rocha et al. 2011). Neste estudo, especificamente, esteve normalmente associada às residências, próximas a muros, lâmpadas de casas e raramente em vegetação bastante degradada próxima às casas. Já *T. scripta* trata-se de um cágado originário da América do Norte, conhecido popularmente como tigre-d'água, que foi introduzido no Brasil e comercializado para todo o país como animal doméstico. O desinteresse por parte dos cuidadores dos animais levou ao abandono e soltura destes em áreas públicas de córregos e lagoas. Contudo, seu comércio atualmente é considerado ilegal. Atualmente a espécie é facilmente encontrada em córregos urbanos junto de outras espécies de quelônios nativos e pode competir com as outras e causar desequilíbrio ecológico, além da hibridização de espécies do mesmo gênero, como é o caso da *Trachemys dorbigni*, nativa no Brasil. Neste estudo, foi encontrada em tanques de peixe dentro das propriedades particulares, localizados próximos às vegetações e córregos. Em relação às espécies sinantrópicas, algumas destacam-se por ser comumente encontradas próximas às residências e se favorecem da disponibilidade de alimento e abrigo, como é o caso dos anuros *Rhinella schneideri* e *Scinax fuscovarius*; e os lagartos *Ameiva ameiva*, *Tropidurus torquatus*, *Hemidactylus mabouia*.

Discussão final

Os ambientes naturais estudados apresentavam alto grau de impacto, com muitas áreas degradadas e todas as espécies registradas durante o estudo apresentam certa tolerância à ambientes antropizados. Uma das principais características de uma área de Cerrado bem conservada é a existência de um mosaico de fitofisionomias que vão desde áreas de campo, cerrado *sensu strictu* até as matas de galerias. Essa variação de vegetação permite com que o Bioma abrigue uma variação de espécies que mostram-se habitat-especialistas em relação ao uso desses ambientes. No caso dos lagartos, a maior riqueza de espécies do Cerrado está concentrada em ambientes abertos (Nogueira et al. 2009). Já para anfíbios, a presença de corpos d'água é essencial para o registro de muitas espécies (Brandão & Araújo 2001). Neste estudo, os dozes pontos amostrais estavam localizados em áreas de matas de galeria, com exceção do ponto AR06 que era em cerrado *sensu strictu* com solo hidromórfico. As matas de galeria encontram-se bem degradadas, com poucas espécies vegetais nativas, pouca serapilheira, beira de córregos assoreados e os próprios córregos poluídos com a presença de sacos plásticos, pneus, restos de material de construção e eletrodomésticos abandonados. Vale destacar alguns pontos que apresentam matas de galeria em melhor estado de conservação como os pontos PW03 e BS01 que, ainda assim

necessitam ser recuperados. As matas de galeria são consideradas importantes corredores de dispersão que permitem com que as espécies que ocorrem nessas áreas se distribuam ao longo de um gradiente horizontal. A recuperação dessas áreas situadas em fragmentos urbanos pode se tornar um meio para que espécies da fauna possam dispersar entre áreas naturais preservadas, reduzindo os riscos de isolamento de populações, endogamia e baixa diversidade local. Os pontos que apresentaram formação de poças temporárias e até lagoas artificiais como tanques de pesca foram mais representativos para os resultados de abundância e riqueza de espécies (e.g. AR04, AR06; AR02), principalmente para os anfíbios, uma vez que as espécies registradas apresentam tolerância a perturbação ambiental, alta plasticidade e comportamento oportunístico, que favorece o registro das mesmas nessas áreas.

Como medidas mitigadoras, a aplicação de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), a aplicação e cumprimento da lei para Áreas de Preservação Permanente (APP), além da fiscalização e trabalho de educação e conscientização ambiental com a população que reside nos setores habitacionais garantirá a sobrevivência dos representantes da herpetofauna já existentes e o surgimento de novas espécies que exigem de um ambiente mais equilibrado. Destaca-se os pontos AR06, PW03 e PW01 como prioritários para recuperação e conservação de espécies, por já apresentarem fragmentos mais extensos de mata e diversidade de espécies da herpetofauna. O monitoramento de fauna é sugerido durante o processo de Regularização para acompanhar a longo prazo os efeitos que modificações realizadas nas áreas estão resultando nas espécies. O monitoramento das espécies exóticas (*H. mabouia* e *T. scripta*) também é a melhor forma de elucidar questões a respeito de sua ocupação e densidade populacional nas áreas antropizadas e nos córregos e lagoas artificiais. A educação e conscientização ambiental aplicada aos moradores locais também pode ser eficiente para evitar a introdução de animais nos ambientes naturais.

A seguir é apresentado um mapa com as áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna, baseadas nos resultados de riqueza, diversidade, equitabilidade e no estado de conservação dos fragmentos, a Figura 224 apresenta ainda as áreas onde foram observadas espécies exóticas e áreas prioritárias para recuperação.

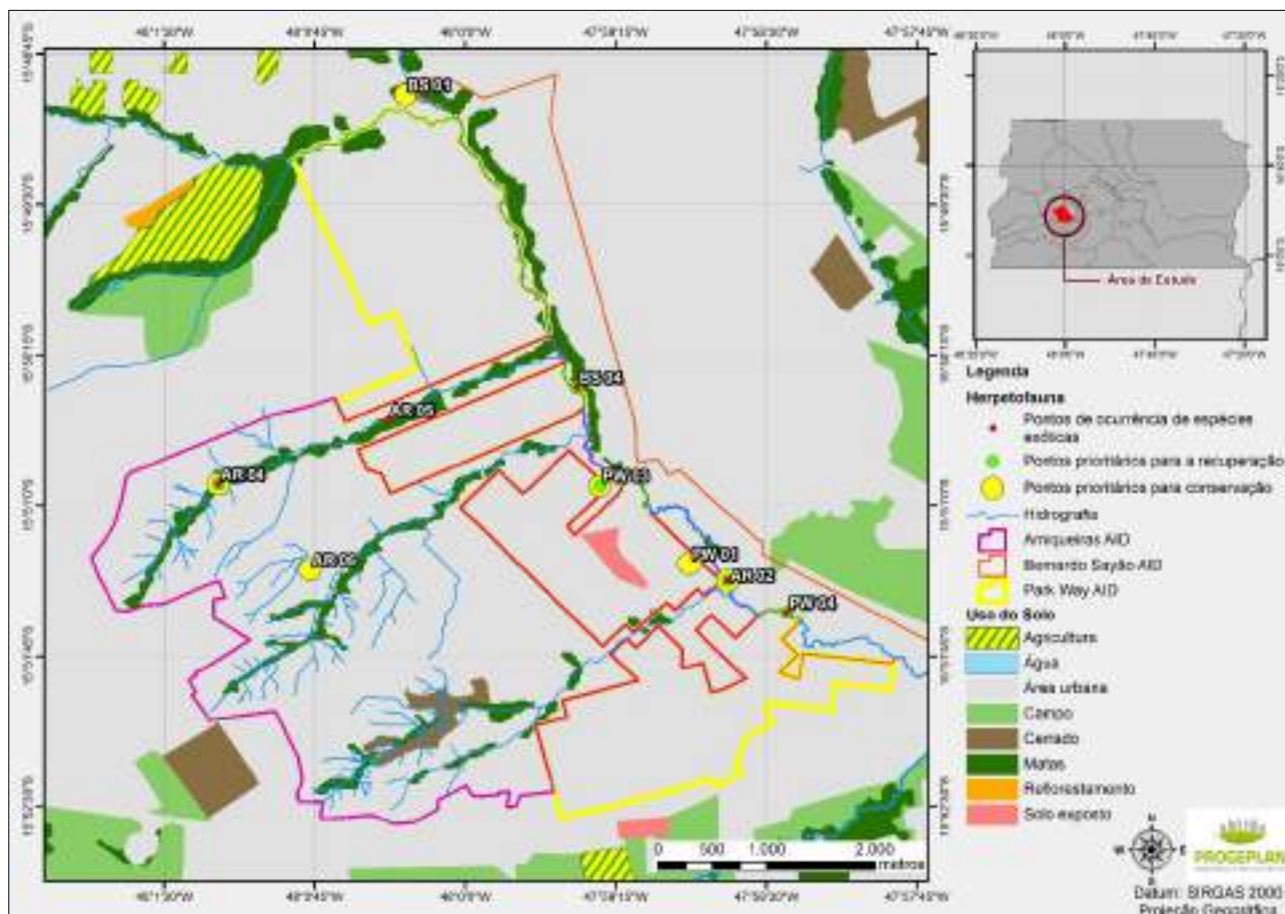


Figura 224: Mapa de áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna e de ocorrência de espécies exóticas

• Ornitofauna

Dados primários

Durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência dos bairros Arqueiros, Park Way e Bernardo Sayão, foi inventariado um total de 136 espécies divididas em 15 ordens e 36 famílias (Tabela 76). Porém, levando-se em consideração apenas os registros sistematizados (metodologias de censo e redes de neblina), foram registradas 103 espécies, sendo 88 espécies registradas na estação seca, com o acréscimo de 15 espécies na estação chuvosa. Justamente por não serem sistematizados, as espécies registradas apenas pelo método de rondas não foram consideradas em algumas análises estatísticas e as registradas e entrevistas foram contempladas apenas qualitativamente na lista de espécies não tendo sido utilizadas em nenhuma análise estatística.

Tabela 76: Lista de ocorrência comprovada das espécies da Ornitofauna para as áreas de influência de Arniqueiras, Park Way e B. Sayão.

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS0 6			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CIT S
Pelecaniformes (Sharpe, 1891)																				
Ardeidae (Leach, 1820)																				
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande										s			A	pisc			LC	1	
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garca-real			c										A	pisc			LC	1	
Threskiornithidae (Poche, 1904)																				
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró		s		c			s	s,c	s	s	s	s	F2	in			LC	1	
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	s	s		s			s						C1	in			LC	1	
Cathartiformes (Seebohm, 1890)																				
Cathartidae (Lafresnaye, 1839)																				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha				s									C1	necro			LC	1	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	s	s	s				c	s,c	s	s	c	s	F2	necro			LC	1	
Accipitriformes Bonaparte, 1831																				
Accipitridae (Vigors, 1824)																				
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo								s					C1	on			LC	1	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	s		c	s						s	s,c	s	C1	on			LC	1	
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco					s								C1	on			LC	1	
Gruiformes (Bonaparte, 1854)																				
Rallidae (Rafinesque, 1815)																				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS0 6			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CITE S
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes			c				s				c		A	in				LC	1
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul											s		A	in				LC	1
Charadriiformes (Huxley, 1867)																				
Charadriidae (Leach, 1820)																				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero			s	s		c		s		s		c	C1	in				LC	1
Columbiformes (Latham, 1790)																				
Columbidae (Leach, 1820)																				
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	s,c		s,c	s	s	s	c	s		s	c		C1	gr		Cin		LC	1
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	s	c	s,c		s	s	c	c		s	c	s,c	C1	gr		Cin		LC	1
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	pombo-doméstico								s					C1	gr				LC	1
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	s,c	c	s,c	s,c	s	s		s	s	s,c	s,c	s,c	C2	gr		Cin		LC	1
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega				s,c									F2	gr		Cin		LC	1
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemedeira												c	F2	gr		Cin		LC	1
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	juriti-pupu					s		c	s		s,c	s	s	C2	gr		Cin		LC	1
Cuculiformes (Wagler, 1830)																				
Cuculidae (Leach, 1820)																				
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	c		c			s		s			s,c	s,c	F2	in				LC	1
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	s					s	c				s	c	C1	in				LC	1
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	s												C1	in				LC	1
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci											c		F2	in		Cin		LC	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS0 6			Eco I	Eco n	MMA	IUC N	CIT S
Strigiformes (Wagler, 1830)																				
Strigidae (Leach, 1820)																				
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé					s								F2	on				LC	1
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira					s								C1	on				LC	1
Apodiformes (Peters, 1940)																				
Apodidae (Olphe-Galliard, 1887)																				
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti												c	C1	in				LC	1
Trochilidae (Vigors, 1825)																				
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	s,c	c	s,c				s	c		s	s,c	s,c	F2	nect				LC	1
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		s	s		s	s	c	s		s	s	c	F2	nect				LC	1
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta				s,c									C1	nect				LC	1
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho									s				F2	nect				LC	1
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde		s	s,c		s,c		c	s			s	s	F2	nect				LC	1
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca			c		s,c								F2	nect				LC	1
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	s	c					s						F2	nect				LC	1
Coraciiformes (Forbes, 1844)																				
Alcedinidae (Rafinesque, 1815)																				
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	s	s	s		s,c	s	s	s	s	s		s	A	pisc				LC	1
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	c				s								A	pisc				LC	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS0 6			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CIT S
Galbuliformes (Fürbringer, 1888)																				
Galbulidae (Vigors, 1825)																				
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	c	s	s,c			s	s,c	s,c				c	F2	in			LC	1	
Piciformes (Meyer & Wolf, 1810)																				
Ramphastidae (Vigors, 1825)																				
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu		s			s,c	s						c	C1	on			LC	1	
Picidae (Leach, 1820)																				
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	pica-pau-anão-escamado	c		s,c		s,c	s	c	s,c	s	s	s,c	s,c	F2	in			LC	1	
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	c								s				C1	in			LC	1	
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado					s,c		c	c				s,c	F2	in			LC	1	
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo			s										C1	in			LC	1	
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho				s									F2	in			LC	1	
Falconiformes (Bonaparte, 1831)																				
Falconidae (Leach, 1820)																				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	s	s	s	s	s,c	s	c	s					C1	on			LC	1	
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro			s		s								C1	on			LC	1	
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã				s									C1	on			LC	1	
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira								s					C1	on			LC	1	
Psittaciformes (Wagler, 1830)																				
Psittacidae (Rafinesque, 1815)																				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS 06			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CITE S
<i>Orthopsittaca manilatus</i> (Boddaert, 1783)	maracanã-do-buriti						s			s	s			F2	fr		TR		LC	1
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	s				s								C2	fr		TR		LC	1
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	s		s	s	s								F2	fr		TR		LC	1
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	s		s	s			s						C2	fr		TR		LC	1
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim					s		s			s	s	s	F2	fr		TR		LC	1
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	s		s	s	s	s		s	s	s	s	s	C2	fr		TR		LC	1
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica			c										F2	fr		TR		LC	1
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro			s								c	s	F2	fr		TR		LC	1
Passeriformes (Linnaeus, 1758)																				
Thamnophilidae (Swainson, 1824)																				
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (Pelzeln, 1868)	chorozinho-de-chapéu-preto	s	s,c				c	s				s		F1	in				LC	1
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-bico-comprido												c	F1	in	End.			LC	1
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada		s				c	s						F2	in				LC	1
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata									s	s	s		F2	in				LC	1
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi						s		c					F1	in				LC	1
Dendrocolaptidae (Gray, 1840)																				
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado				s									C1	in			End.	LC	1
Furnariidae (Gray, 1840)																				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS0 6			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CITE S
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	S,C	S,C	C	S	S	S	C	S,C	S	S,C	S,C	S,C	C1	in				LC	1
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	C		C				C				C		F2	in				LC	1
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	fura-barreira								S	S,C		S		F1	in				LC	1
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau		S	S									C	C1	in				LC	1
<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	graveteiro						S							C1	in				LC	1
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzelin, 1859	petrim		S	C			C	S				S	S	C2	in				LC	1
<i>Synallaxis scutata</i> Sclater, 1859	estrelinha-preta						C	S						F2	in				LC	1
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907)																				
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	C	S	C				C				S,C	C	F1	in				LC	1
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	C		C			S	C			S	C	S,C	F1	in				LC	1
Tyrannidae (Vigors, 1825)																				
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha				S,C	S,C		S				S	C	C1	in				LC	1
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela					S,C		S						C1	in				LC	1
<i>Elaenia cristata</i> Pelzelin, 1868	guaracava-de-topete-uniforme		S		S			S	C				C	C1	in				LC	1
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento								S					C1	in				LC	1
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	maria-pechim		S											F2	in				LC	1
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta			S				S						F2	in				LC	1
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré						C	S						C1	in				LC	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS 06			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CITE S
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	S,C	C	C				C	C		S	C	S	C1	in				LC	1
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem				S		C	S						F2	in				LC	1
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	S,C	S,C	S,C	S,C	S	S,C	S,C	S,C	S,C	S,C	S,C	S,C	C2	in				LC	1
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro				S									C1	in				LC	1
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado			C				S				C		C1	in				LC	1
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	C	S	C		S	S,C	S,C	C		C		S,C	C2	in				LC	1
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	S	S,C					C					C	C2	in				LC	1
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	S,C	C	S	S	S		C	S		S		S	C1	in				LC	1
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha							S						C1	in				LC	1
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha												S	C1	in				LC	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu		S											F1	in				LC	1
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado											S		F1	in				LC	1
Vireonidae (Swainson, 1837)																				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	C		S,C	S,C				C		S,C	C	S,C	F2	in				LC	1
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza												C	F2	in				LC	1
Hirundinidae (Rafinesque, 1815)																				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	S,C		S	S,C	S		C		C				C1	in				LC	1
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora				S,C								S	C1	in				LC	1
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	C				S				C				C1	in				LC	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS0 6			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CITE S
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande			s										C1	in				LC	1
Troglodytidae (Swainson, 1831)																				
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	c	s	s						s,c	s,c		s	C2	in				LC	1
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô							s						F1	in				LC	1
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	c	s	s,c			s	c	s,c	s	s,c	s,c	s,c	F1	in				LC	1
Poliopitilidae Baird, 1858)																				
<i>Poliopitila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara			c	s,c	s	s,c	s,c	s,c	s,c	s,c	s	s,c	F2	in				LC	1
Turdidae (Rafinesque, 1815)																				
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-barranco	s,c		s,c	s,c	s	s	s,c	s,c	s,c	s	s,c	s,c	F2	fr		Can		LC	1
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-laranjeira	s,c	s,c	s	s	s	s,c	s,c	s	s,c	s,c	s	s,c	F2	fr		Can		LC	1
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	sabiá-poca	c		c			s	s,c	s	s	s	s	s,c	F2	fr		Can		LC	1
Mimidae (Bonaparte, 1853)																				
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo			s	s,c	s			c		s	s	c	C1	in				LC	1
Passerellidae (Cabanis & Heine, 1850)																				
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	s			s	s		s						C1	in				LC	1
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo				s			s						C1	gr				LC	1
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	c												F2	gr				LC	1
Parulidae (Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947)																				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS 06			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CITE S
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	s	s			s	s	s		s,c				F1	in				LC	1
<i>Myiothlypis flaveola</i> (Baird, 1865)	canário-do-mato	c	s					s		s,c				F1	in				LC	1
Icteridae (Vigors, 1825)																				
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	inhapim													F2	in		Can		LC	1
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	s	s		s	s	s	s						F2	in		Can		LC	1
<i>Icterus jamacai</i> (Gmelin, 1788)	corrupião													F2	in		Can		LC	1
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	graúna	s			s						s			C1	in		Can		LC	1
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul							s						C2	in				LC	1
Thraupidae (Cabanis, 1847)																				
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	s,c	s	s,c			s	c	s,c	s,c	s	s,c	s,c	F2	in				LC	1
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-pimenta							s						C1	in	En d.	Can		LC	1
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro			s,c										F2	in		Can		LC	1
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto							s						C1	in				LC	1
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta		s				c	s		s	s		s,c	F2	in				LC	1
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário								c					F1	in				LC	1
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha											s	s,c	F2	in				LC	1
<i>Lanio pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza				s			s						C2	in				LC	1
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento			s		s	c	s		c		s		C2	fr				LC	1
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro			c	s									C2	fr				LC	1
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	s,c		s,c		s		s	s	s	s,c		s,c	C1	in				LC	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro por área												Amb.	Diet a	E.I.		Status de Conservação		
		AR 04	AR 02	AR 05	AR 06	PW 01	PW 02	PW 03	PW 04	BS 01	BS 02	BS 04	BS 06			Eco l	Eco n	MMA	IUC N	CITE S
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha							s	s	s	s	s	s	C1	in				LC	1
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul		s			s	c	s						C1	in				LC	1
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	s		s		s								F1	in				LC	1
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo				s									C1	gr				LC	1
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	s				s	s	s	c					C1	gr				LC	1
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa							s						C1	gr		Can		LC	1
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	s					s	s					s	C1	gr		Can		LC	1
Cardinalidae (Ridgway, 1901)																				
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo							s						C1	in				LC	1
<i>Cyanoloxia glaucoacaerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho											s		F1	in				LC	1
Fringillidae (Leach, 1820)																				
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	s,c	s	s,c	s	s		s,c	c	s	s	c	c	F2	in				LC	1
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	c		c				c				s	s,c	F2	in				LC	1
Estrildidae (Bonaparte, 1850)																				
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre					s							s	C1	in				LC	1
Passeridae (Rafinesque, 1815)																				
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal				s									C1	on				LC	1
																				136

O maior número de espécies (63) foi registrado na área de Arniqueiras; seguida de Bernardo Sayão, com 60 espécies; enquanto que a área do Park Way, apresentou 59 espécies.

O gráfico de divisão por famílias (Figura 225) mostra que a família Tyrannidae teve mais espécies registradas, sendo 18 no total. A família Thraupidae, com 18 espécies também se mostrou bastante comum. A família Furnaridae teve 7 espécies registradas. Com um número bem menor de representantes, mas também significativas, foram as famílias Psittacidae e Trochilidae e com 9 e 8 indivíduos respectivamente, seguidas das famílias Columbidae (7,) Thamnophilidae, Icteridae, Picidae e Cuculidae, com cinco representantes cada.

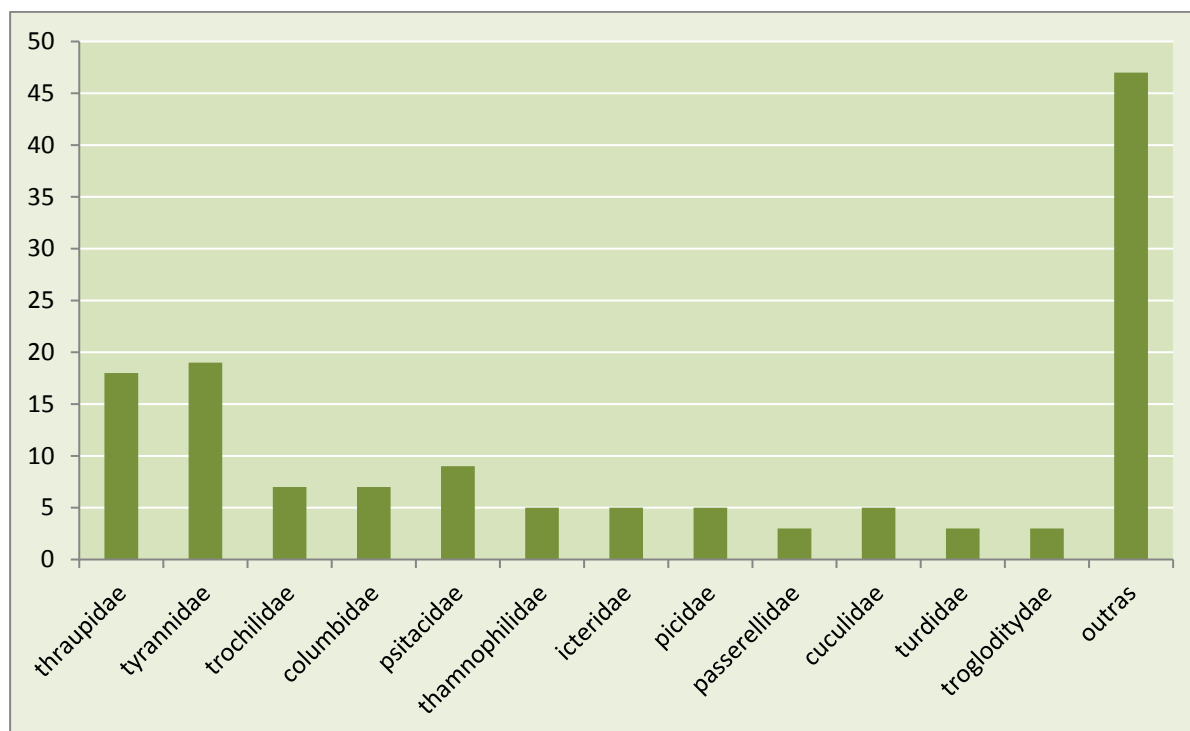


Figura 225: Representatividade de espécies da Ornitofauna por família.

Riqueza local (s')

Quanto à área que apresentou maior riqueza (Tabela 77), destaca-se a região de Arniqueiras, com 63 espécies, seguidas de Bernardo Sayão, com 60 espécies. A menor riqueza foi registrada no Park Way com 59 espécies. Porém, podemos observar uma grande semelhança entre as áreas amostradas. Foram para essa análise apenas os registros sistematizados.

Tabela 77: Dados de riqueza por área amostral para o grupo Ornitofauna

Grupo	Riqueza Local (S')			Riqueza Total
	Arniqueiras	B.Sayão	Park Way	
Ornitofauna	63	60	59	103

Abundância

Analisando a abundância (Figura 226), observa-se que *Brotogeris chiriri* e *Pitangus sulphuratus* foram as espécies com maior número de registros, 41 e 37 registros respectivamente. Fato que pode ser explicado por serem espécies que se encontram em grandes bandos e pela fácil visualização e cantos conspícuos. Outras espécies que tiveram grande abundância foram o *Furnarius rufus*, *Patagioenas picazuro*, *Turdus rufiventris* e *Cantorchilos leucotis*. Porém outras espécies se mostraram abundantes também. Para a análise, foram considerados apenas os registros sistematizados.

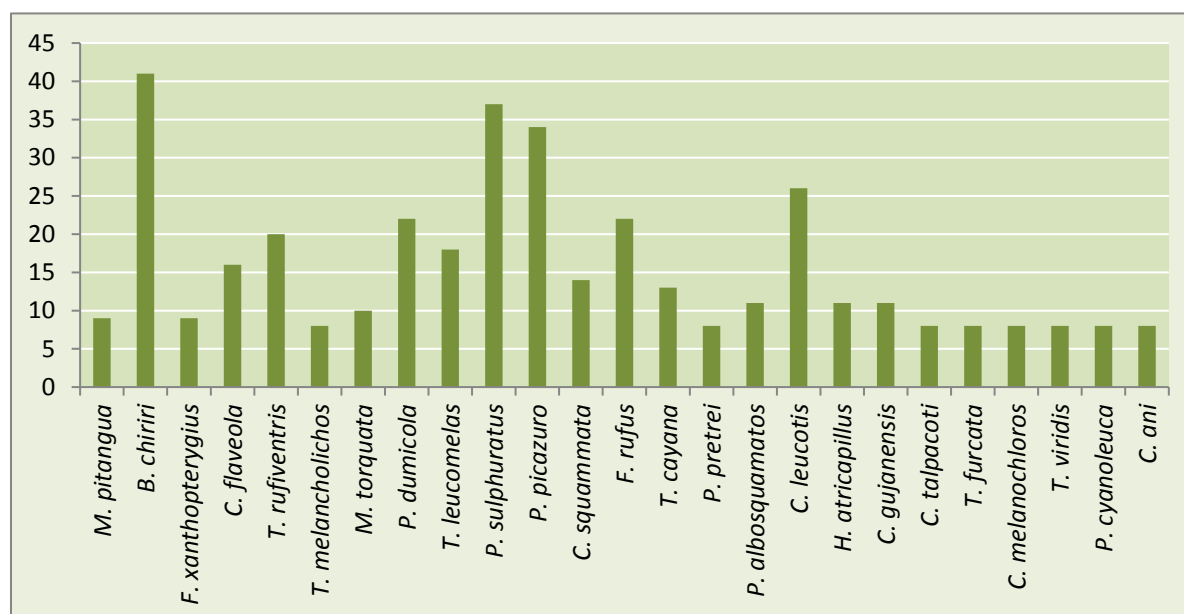


Figura 226: Abundância da Ornitofauna (total).

Eficiência amostral

A metodologia considerada de maior eficiência para o registro da Ornitofauna foi o censo por ponto fixo, com 98 espécies registradas, seguida dos encontros oportunistas, com 56 espécies e 38 espécies registradas pela metodologia de redes de neblina (Figura 227).

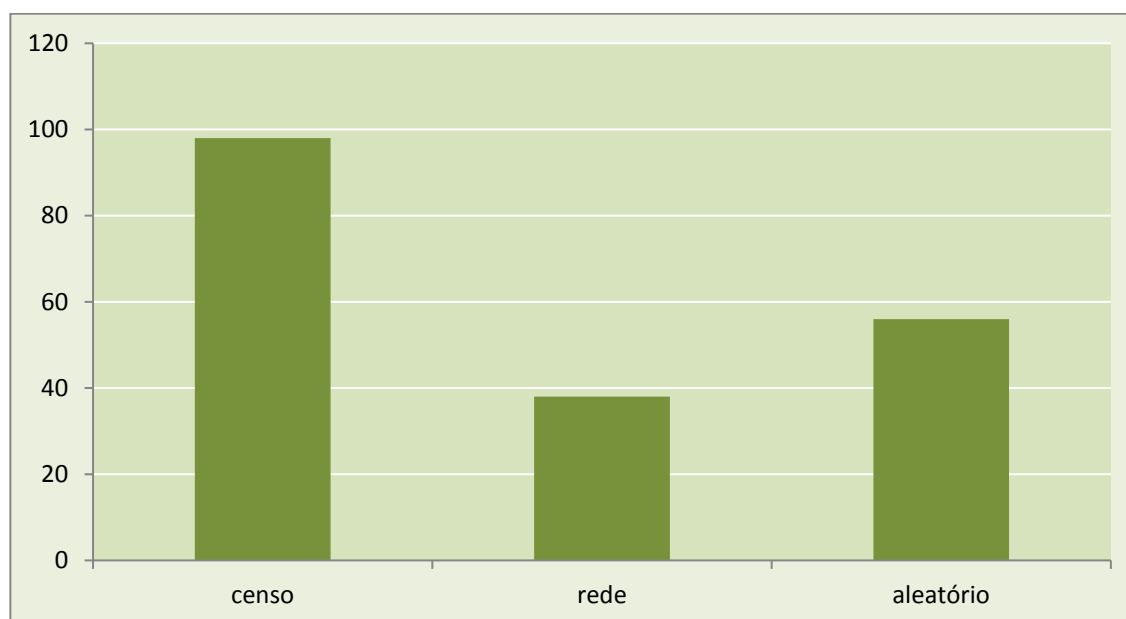


Figura 227: Distribuição das espécies da Ornitofauna por metodologias de amostragem.

Análises das características relevantes para a Ornitofauna.

Dentre os sete grupos estabelecidos quanto ao tipo e forma de exploração de recursos (Figura 228), os essencialmente insetívoros (IN) foram os mais representativos, com 86 espécies. Logo após aparecem os frugívoros (FR) e granívoros (GR), com 13 espécies cada, e os onívoros (ON), com 11 espécies. Nectarívoros (7), piscívoros (4) e necrófagos (2) também foram registrados. Vale ressaltar que o grupo dos Frugívoros e Nectarívoros apresentam significativa importância ecológica, por se enquadrarem entre os potencialmente dispersores, polinizadores e predadores.

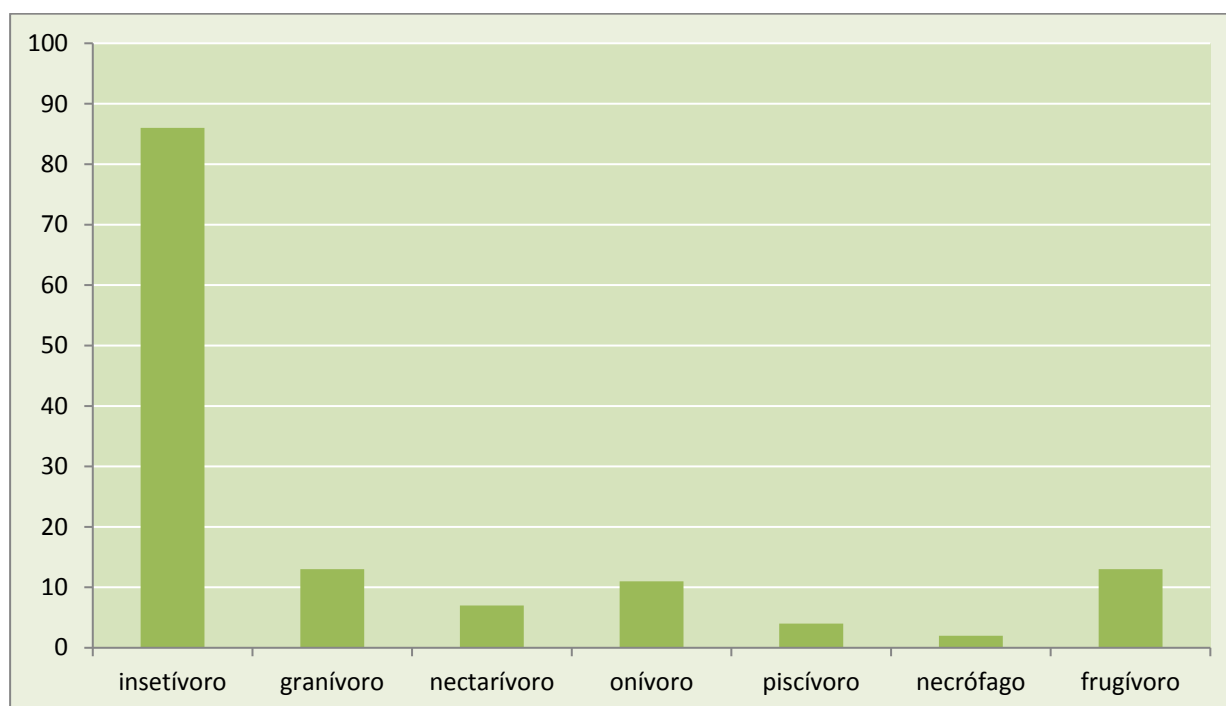


Figura 228: Agrupamento das espécies da Ornitofauna de acordo com o grau de dependência

Espécies X Ambientes

Quando agrupadas de acordo a dependência dos ambientes e quanto a importância destes para o forrageamento e a reprodução (Figura 229), obtêm-se: 6 espécies relacionadas a ambientes aquáticos (A), 56 espécies estritamente relacionadas a ambientes abertos de Cerrado (C1), 14 espécies relacionadas a ambientes abertos, mas que utilizam ambientes florestais na busca de recursos tróficos (C2), 15 espécies estritamente relacionadas a ambientes florestais (F1) e 45 espécies relacionadas a ambientes florestais, mas que utilizam ambientes abertos de cerrado na busca de recursos tróficos (F2).

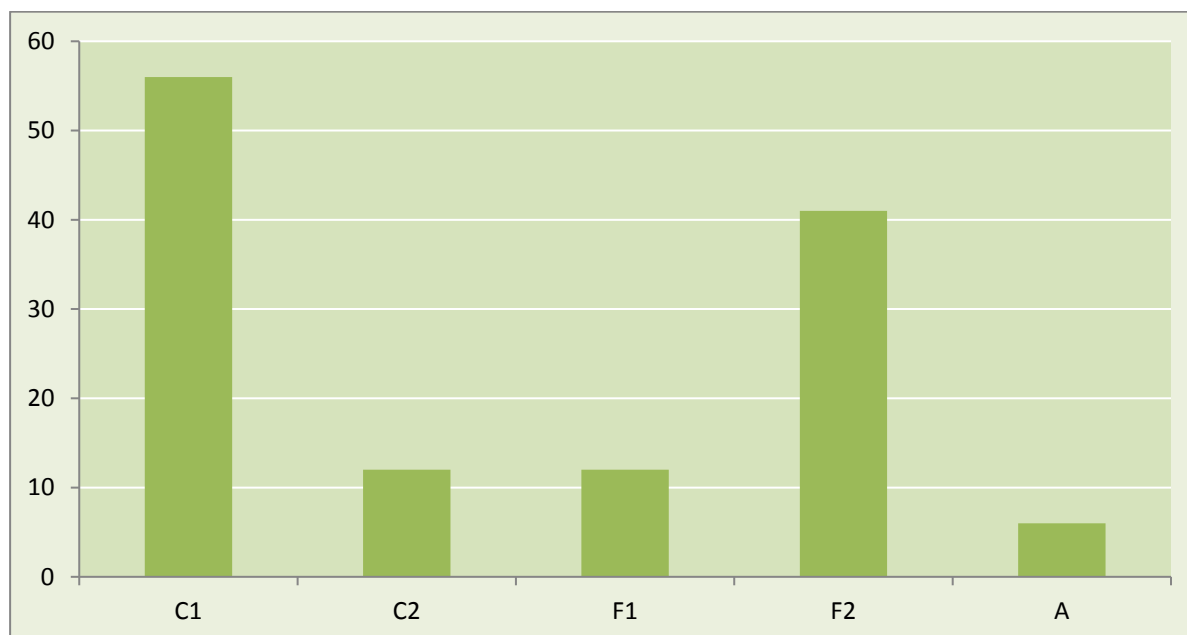


Figura 229: Agrupamento das espécies da Ornitofauna de acordo com o grau de dependência dos ambientes e a importância destes para o forrageamento e a reprodução.

Resultados por Área

Arniquireiras

f) AR04

Dentre as 40 espécies registradas na área, a maioria são comuns em pomares urbanos, com destaque para o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) e o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), bastante abundantes. Além do pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*); bentevizinho-de-asa-ferrugínea (*Myiozetetes cayannensis*); o rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*) e o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19(Anexos) deste estudo.

AR02

Dentre as 34 espécies registradas, a grande maioria são comuns em pomares urbanos, com destaque para o caracará (*Caracara plancus*); o cambacica (*Coereba flaveola*); a maria-pechim (*Myiarchus gaimardii*); a corruíra (*Troglodytes musculus*) e o bentevizinho-de-asa-ferrugínea (*Myiozetetes cayannensis*), conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

AR 05

Dentre as 45 espécies registradas, destaque para o sanhaço-cinzento (*Tangara sayaca*); o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*); o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*); o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*) o joão-de-pau (*Phacellodomus rufifrons*) e a saíra-papo-preto (*Hemithraupis guira*), conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

AR 06

Dentre as 46 espécies registradas, a maioria são relacionadas a ambientes antropizados, com destaque para o pica-pau-de-topete-vermelho (*Campephilus melanoleucos*), o beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*), o caracará (*Caracara plancus*); o acauã (*Herpetotheres chachinnans*); a andorinha-serrador (*Stelgidopteryx ruficollis*); o tico-tico-campo (*Emberizoides herbicola*) e o arapaçu-do-campo (*Lepidocolaptes angustirostris*), sendo esse último, espécie endêmica do cerrado, conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

Park Way

g) PW 01

Dentre as 48 espécies registradas, destaque para o gavião-do-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*), a caburé (*Glaucidium brasilianum*); o saí-azul (*Dacnis Cayana*); a saíra-amarela (*Tangara cayana*); o periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalmus*); o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*); além do sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) e o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), ambos bastante abundantes na área, conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

PW02

Dentre as 57 espécies registradas, destaque para o bico-de-pimenta (*Saltatricola atricollis*); a tesourinha (*Tyrannus savana*); o tico-tico (*Zonotrichia capensis*); a curicaca (*Theristicus caudatus*); e a ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*); o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

PW 03

Dentre as 36 espécies registradas, podemos citar o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*); o tucano-toco (*Ramphastos toco*); a choca-barrada (*Thamnophilus doliatus*); o bem-te-vi-rajado (*Myiodnates maculatus*); o coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*); o saí-azul (*Dacnis cayana*) a polícia-inglesa-do-sul (*Sturnela superciliaris*); a guaracava-de-topete-uniforme (*Elaenia cristata*) a saíra-de-chapéu-preto (*Nemosia pileata*); e o sanhaço-de-fogo (*Piranga flava*), conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

PW04

Dentre as 41 espécies registradas, destaque para a ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*); o pica-pau-anão-esquamado (*Picumnus albosquamatus*), o falcão-de-coleira (*falco-femoralis*), a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*); o beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*) e o fura-barreira (*Clibanornis rectirostris*), que tem um grau de exigência elevado em relação a hábitat, conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

Bernardo Sayão

h) BS01

Dentre as 32 espécies registradas, destaque para o besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*), o pica-pau-branco (*Melanerpes candidus*), a pipira-preta (*Tachyphonus rufus*), o maracanã-nobre (*Orthopsittaca manilata*), o martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*) e a choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*), conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

BS02

Dentre as 46 espécies registradas, destaque para a garça-branca-grande (*Ardea alba*); o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*); o gavião carijó (*Rupornis magnirostris*); o tuim (*Forpus xanthopterygius*); o fura-barreira (*Clibanornis rectirostris*) e o maria-cavaleira (*Myiarchus ferox*), conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

BS04

Dentre as 37 espécies registradas, destaque para o frango-d'água-azul (*Porphyrio martinicus*), o azulinho (*Cyanoloxia glaucoerulea*); a pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*), o gaturamo-verdadeira (*Euphonia violácea*); o sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*) conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

BS06

Dentre as 41 espécies registradas, destaque para o pica-pau-verde-barrado (*Colaptes melanochloros*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), a viuvinha (*Colonia colonus*), o baiano (*Sporophila nigricollis*); a maria-cavaleira (*Myiarchus ferox*) e o balança-rabo-de-máscara (*Poliophtila dumicola*), conforme figuras elencadas no item 4.1.16.19 (Anexos) deste estudo.

Análises

Curva do coletor

A curva de acumulação de espécies (Figura 230), feita considerando as espécies registradas pelos métodos amostrais (censos e redes), e registros oportunistas, mostra uma tendência à estabilização a partir do décimo segundo dia de estudos. Alguns registros foram feitos apenas na estação chuvosa devido a algumas espécies possuírem hábitos migratórios.

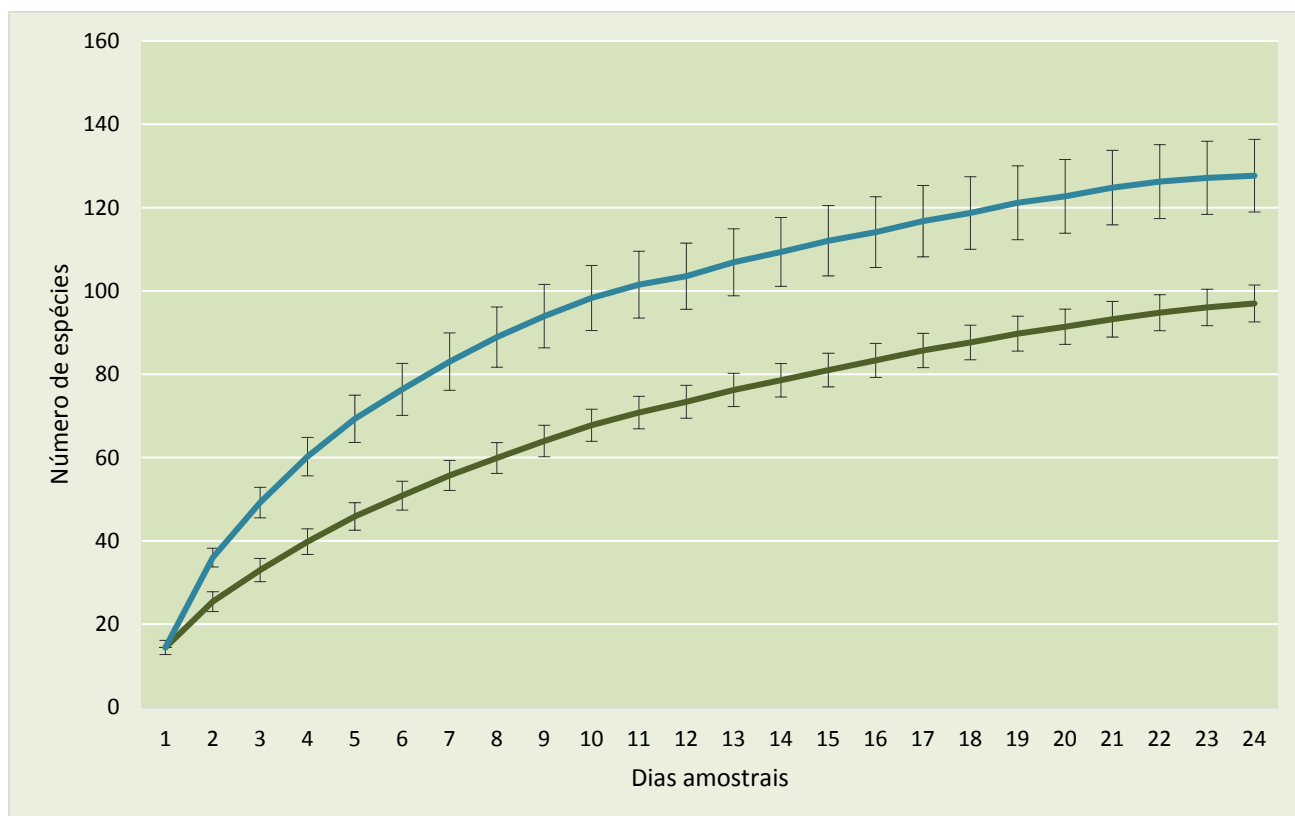


Figura 230: Curva de acumulação das espécies da Ornitofauna. A linha verde representa a riqueza encontrada (S) e a linha azul o estimador de riqueza Jackknife. A variação também pode ser observada.

A curva de rarefação (Figura 231) mostrou tendência a estabilização quando atingiu o décimo oitavo dia de amostra. Porém, a não estabilização sugere que o número de espécies registradas não seja suficiente para cobrir todas as existentes nas áreas.

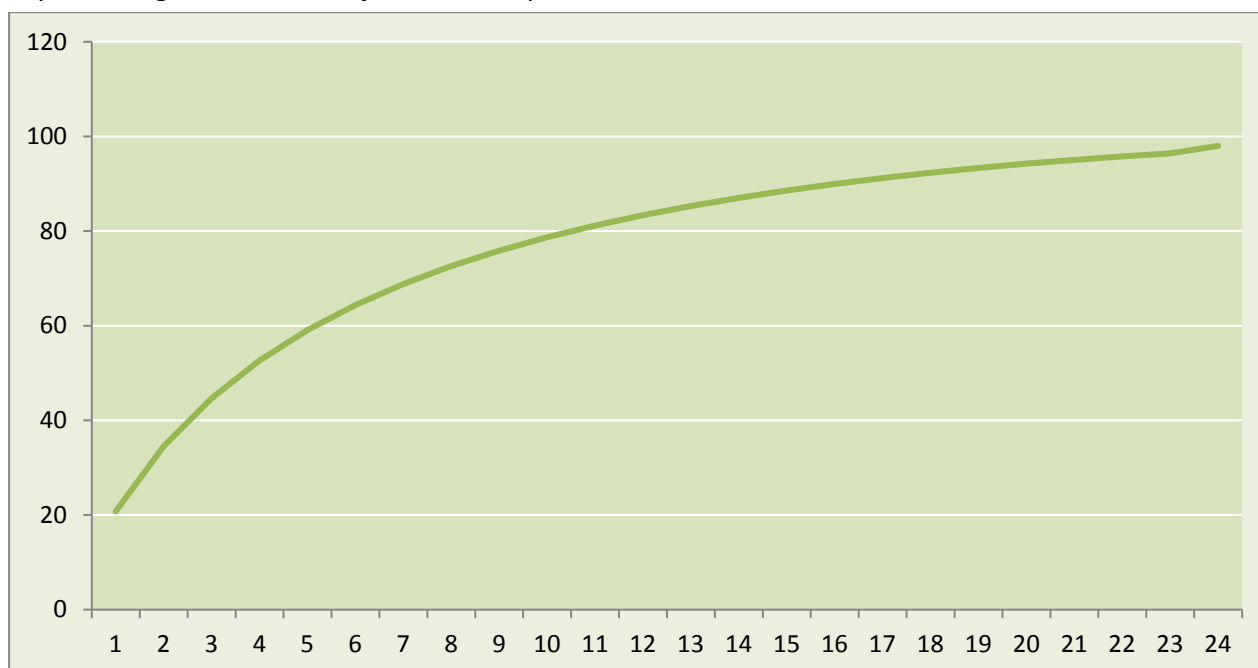


Figura 231: Curva de rarefação das espécies de aves registradas durante o levantamento de aves da área do empreendimento.

Índice de diversidade

O índice de diversidade de Shannon (Tabela 78) mostra uma pequena diferença entre as áreas, sendo mais diversa a área do Park Way, seguida da área de Arniqueiras. E por último, a área de Bernardo Sayão se mostrou a menos diversa. Foram analisados apenas os registros sistematizados.

Tabela 78: Índice de Shannon por ponto amostral.

Índice de Diversidade de Shannon	
Arniqueiras	3,894
Bernardo Sayão	3,846
Park Way	3,962

Índice de equitabilidade

O índice de equitabilidade utilizado foi o índice de Pielou ou uniformidade (J'), este índice varia entre 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima), sendo que os valores iguais a 1 representam a situação na qual todas as espécies têm a mesma abundância (MAGURRAN, 2011). Conforme a (Tabela 79) a área mais próxima da uniformidade máxima foi a área do Park Way. Os índices das áreas de Arniqueiras e Bernardo Sayão foram bem próximos. Foram considerados para análise apenas os registros sistematizados.

Tabela 79: Índice de equitabilidade de Pielou por ponto amostral para Ornitofauna.

Índice de Equitabilidade de Pielou	
Arniqueiras	0,940
Bernardo Sayão	0,939
Park Way	0,972

Similaridade e agrupamento

De acordo com o Índice de Similaridade de Bray-Curtis, (Figura 232) as áreas Arniqueiras e Bernardo Sayão, apresentaram maior semelhança de acordo com as espécies registradas. Portanto, a área do Park Way é a mais diferenciada em relação as espécies. Contudo, as três áreas se apresentaram bastante semelhantes.

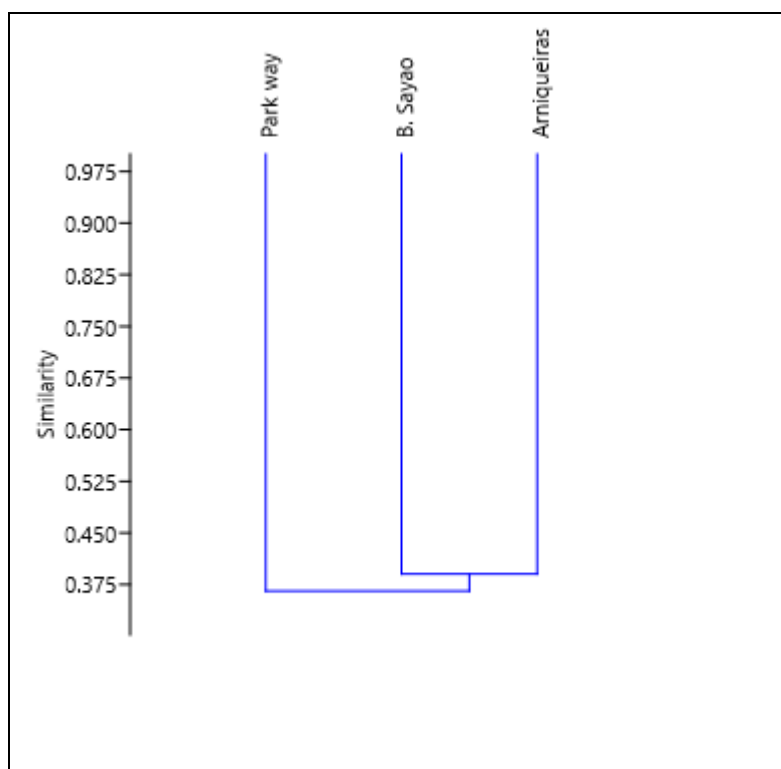


Figura 232: Dendrograma de Cluster da Ornitofauna.

Com a análise da diversidade beta das regiões amostradas observa-se que as regiões não são tão distintas, uma vez que os valores apresentados são baixos, contudo a região BS tende a ser a mais distinta, uma vez que apresenta o maior valor de diversidade beta, conforme Tabela 80.

Tabela 80: Índice de diversidade beta, comparando a composição das comunidades da ornitofauna entre as três regiões amostradas.

	AR	BS	PW
AR		0,390244	0,380952
BS	0,390244		
PW			

Considerações a respeito das espécies de interesse

i) Espécies ameaçadas de extinção

Referindo-se ao grau de ameaça das espécies registradas, nenhuma está presente na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do MMA (2008). Quanto à Lista Vermelha da IUCN (2015), todas as espécies registradas em campo se enquadram como pouco preocupante (LC). Além disso, nenhuma espécie registrada se encontra nos anexos II ou III da CITES.

Espécies endêmicas

Durante o levantamento, das 36 espécies endêmicas do cerrado (BAGNO, M. A. & MARINHO-FILHO, J. S., 2001), duas foram registradas em campo, são elas; o bico-de-pimenta (*Saltatricula atricollis*) e o chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*).

Espécies de importância ecológica (bioindicadores)

Em relação às espécies com importância ecológica, a maioria das registradas possui importância por serem predadoras de invertebrados, como insetos, besouros e outros, fazendo assim o controle populacional dos mesmos. São exemplos espécies das famílias Tyrannidae, Falconidae, Cuculidae, entre outras.

As espécies predominantemente frugívoras são importantes como dispersora de sementes, dentre elas estão os representantes das famílias Thraupidae, que registrou o segundo maior número de espécies na área de influência do empreendimento.

As espécies nectarívoras registradas são importantes no papel de polinizadoras, como os representantes da família Trochilidae, tesourão (*Eupetomena macroura*); beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*); beija-flor-de-garganta-verde (*Amazilia fimbriata*); o beija-flor-de-banda-branca (*Amazilia versicolor*); e beija-flor rabo-de-canela (*Phaethornis pretrei*). Os necrófagos registrados como o urubu-de-cabeça-vermelha (*Catharthes aura*) e o urubu-comum (*Coragyps atratus*) também realizam um importante papel ecológico, se alimentando de matéria em decomposição.

Espécies de valor cinergético

Em relação a espécies com valor cinergético, foram predominantes espécies da família Tinamidae como o inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*) e a codorna-amarela (*Nothura maculosa*). A família Columbidae também se mostrou presente, como a rolinha-fogo-apagou (*Columbina squammata*), a rolinha roxa (*Columbina talpacoti*), a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), a pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*)).

Considerações finais

Novos empreendimentos, diante das necessidades mundiais de sustentabilidade, tendem, obrigatoriamente, a realizar medidas mitigadoras e/ou compensatórias para minimizar os efeitos negativos das atividades antrópicas sobre a biodiversidade local.

Na área de influência dos bairros Arniqueiras, Park Way e Bernardo Sayão, pode-se observar remanescentes de mata ciliar extremamente degradadas, e áreas de cerrado bastante antropizados. Devido ao nível de degradação de algumas áreas, espécies

invasoras, como o pardal (*Passer domesticus*), foram registradas, mostrando assim a necessidade da recuperação de alguns ambientes. A ocorrência de cães e gatos domésticos, constatada através de pegadas e observações diretas em todas as fisionomias estudadas, é outra ameaça a avifauna da região. Os cães domésticos podem atuar como predadores de ninhos em áreas de Cerrado (Lopes et al. 2004).

Paralelamente a isso, algumas áreas de mata e de cerrado se mostraram relativamente preservadas. Apesar do avançado grau de degradação das áreas amostradas e da maioria das espécies registradas possuírem baixa exigência em relação ao hábitat, também foram registradas aves endêmicas, com valor cinergético e visadas pelo tráfico. Portanto se faz urgente a preservação desses remanescentes para a viabilidade dessas espécies, sendo importante para alimentação, reprodução, trânsito, descanso, refúgio, abrigo e nidificação das mesmas.

Além disso, esses trechos de formação florestal, relativamente bem preservadas, tem sido afetada através dos anos, por atividades irregulares. E, sendo essas matas em margens de cursos d'água importantes corredores de espécies características de áreas florestais, intensifica a necessidade de conservação destes habitats que constituem um relevante fator responsável pela manutenção da biodiversidade local.

Contudo, o registro de aves de valor cinergético e outras visadas pelo tráfico, no presente estudo, mostra que é necessário a implantação de áreas para a manutenção de espécies que já sofrem grande pressão do homem em outras áreas próximas.

Portanto, diante do cenário de aceleração do processo de degradação ambiental, atividades conservacionistas precisam ser feitas urgentemente para superar a velocidade com que os ambientes naturais estão sendo degradados nessa região, garantindo assim a preservação da biota local. Assim, esses bairros tem a oportunidade de aliar desenvolvimento com a preservação do meio ambiente, garantindo o bem estar social dos moradores e consequentemente uma vida mais saudável, além de servir de exemplo para futuros projetos dessa natureza.

Discussão Final

Levando-se em consideração os resultados obtidos através dos estimadores de riqueza analisados, os pontos que se mostraram prioritários para recuperação, são aqueles que possuem matas que acompanham cursos d'água, já que essas se encontram em avançado nível de degradação e apresentaram baixos índices de riqueza. Apesar de ser bastante semelhantes quanto ao nível de degradação, a região que apresentou a maior riqueza foi a de Arniqueiras. Três pontos dessa região (AR02, AR04, AR05), se mostraram bastante similares, se observado riqueza e abundância, sendo pontos importantes para a conservação. Já o ponto restante dessa região (AR06), o que se observa é um resto de

vegetação altamente degradado, em um nível mais avançado de degradação, sendo necessária uma atenção especial com essa área. A área do Park Way, possuem pontos em um grau de degradação avançado, como o PW01, PW02 e PW04, que se mostraram áreas vulneráveis a invasão de animais domésticos, como cães e gatos. Portanto, são áreas importantes para conservação, pois possuem matas ciliares importantes para a manutenção da biota local. Já o PW03, se mostrou uma área diferenciada se analisadas os índices de riqueza, pois possui o ambiente mais bem preservado entre todos os pontos amostrados, com manchas de cerrado, mata ciliar e um campo alagado, que abrigam espécies da avifauna que possuem certo grau de exigência em relação ao hábitat, como *Thamnophilos doliatos*, *Piranga flava*, *Nemosia Pileata*, *Sturnella superciliaris*, entre outras. Sendo assim esse ponto é uma área prioritária para conservação da avifauna local. Em relação a Bernardo Sayão, os pontos BS01, BS02 e BS06 se mostraram degradadas e sendo necessária a urgente recuperação da Mata Ciliar que os compõem. Dentre os pontos de Bernardo Sayão, o BS04 foi o que apresentou maior riqueza e maior nível de preservação, sendo necessária a conservação de seu ambiente. Apesar disso, mesmo assim se mostra necessária à recuperação do ambiente desse ponto, que apresentou espécies como o *Cyanoloxia glaucocaerulea* e o *Porphyrio Martinica*, entre outros.

Diante disso, podemos concluir que como as áreas apresentaram índices de similaridade bastante próximos, os índices de riqueza e abundância também se mostraram parecidos na comparação entre os pontos amostrados. Os pontos PW03 e BS04 foram os mais ricos em relação ao número de espécies, além de serem os mais preservados, sendo necessária a conservação urgente dos mesmos. Os demais pontos amostrados, apesar de estarem em um nível de degradação mais avançado, tem a mesma importância ecológica dos dois pontos citados anteriormente e necessitam de programas de recuperação ambiental urgente, com medidas como a fiscalização dos órgãos competentes, programas de conscientização com os moradores locais, a retirada de edificações humanas irregulares observadas nos locais e a remoção dos animais domésticos que por ali transitam, sendo esse último fato podendo ser evitado por ações como a remoção desses animais por órgão ambientais competentes. Quanto ao pardal (*Passer domesticus*), espécie invasora registrada em alguns pontos, por ser um animal associado à presença humana, com a recuperação desses pontos amostrais, e a regeneração do ambiente, tendem a procurar outros locais para ser sua área de vida.

A seguir é apresentado um mapa com as áreas prioritárias para a conservação da ornitofauna, baseadas nos resultados de riqueza, diversidade, equitabilidade e no estado de conservação dos fragmentos, a Figura 233 apresenta ainda as áreas onde foram observadas espécies exóticas e áreas prioritárias para recuperação.

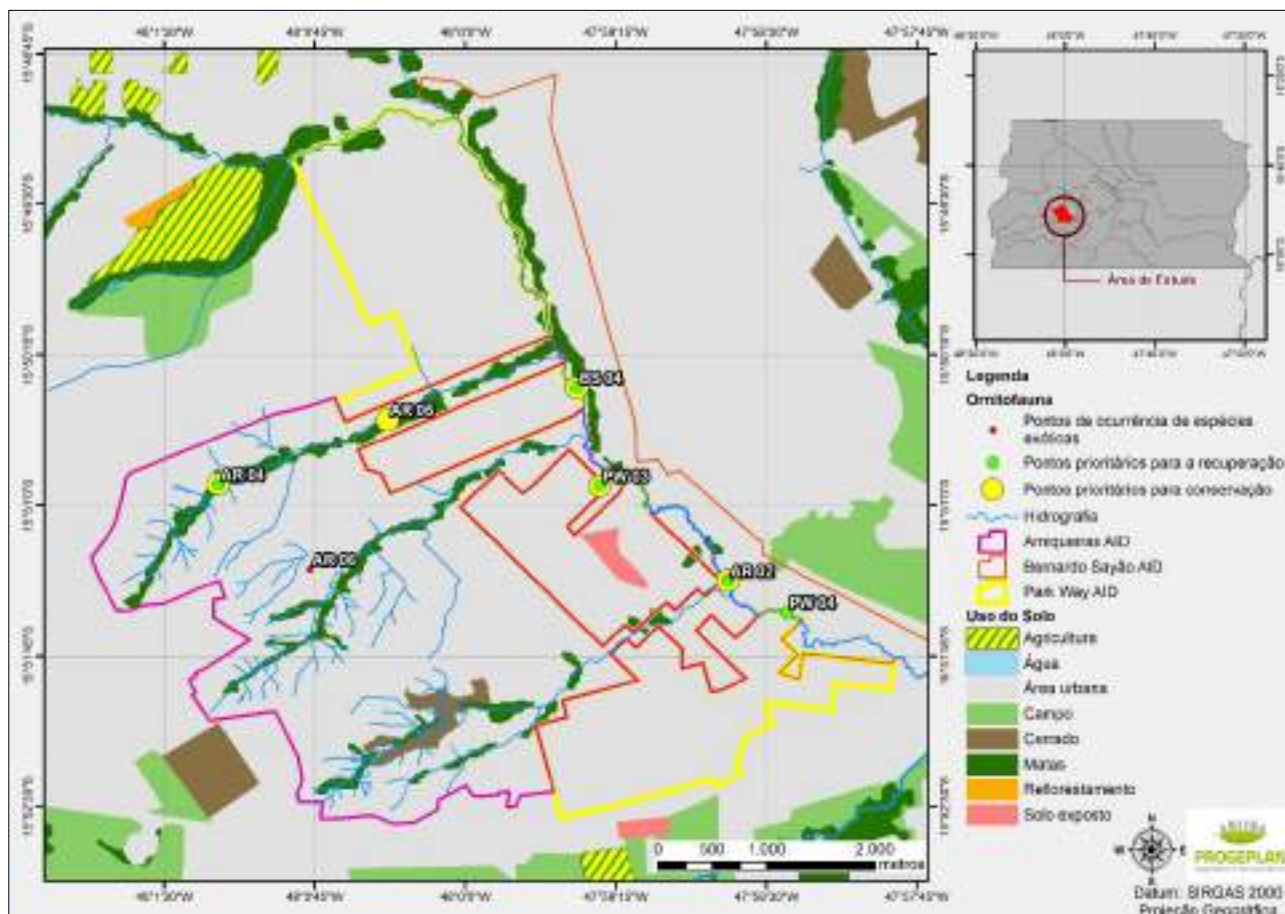


Figura 233: Mapa de áreas prioritárias para a conservação da ornitofauna e de ocorrência de espécies exóticas

• Ictiofauna

Dados primários

Geralmente são encontradas poucas espécies de peixes em áreas muito próximas de nascentes. No entanto, as espécies encontradas nestes locais são geralmente restritas a esses ambientes de cabeceiras, grande parte é endêmica e muitas podem ser espécies novas, ainda não descritas pela ciência (BUCKUP et al., 1999; AQUINO, 2009; BUCKUP et al., 2007).

Na área de estudo foram capturados 911 exemplares distribuídos em três ordens (Characiformes, Siluriformes e Cyprinodontiformes) e seis famílias (Characidae, Erythrinidae, Loricariidae, Callichthyidae, Heptapteridae e Poeciliidae). Foram registradas 14 espécies ou morfo-espécies pertencentes a 11 gêneros distintos. Considerando o total de espécies encontradas, uma é exótica ao córrego Vicente Pires e às bacias hidrográficas brasileiras e 13 são consideradas autóctones (de ocorrência natural).

Houve dominância total de peixes de pequeno porte na ictiofauna das áreas amostradas. Apenas 14 espécimes apresentaram comprimento padrão (CP) superior a 150 mm. Reforçando a hipótese de CASTRO (2003) de que peixes de pequeno porte (<150 mm) predominam nos ambientes de cabeceiras dos rios. Esse é o padrão encontrado em águas continentais sul-americanas (CASTRO; REIS et al., 2003; BUCKUP et al., 2007; GRAÇA & PAVANELLI, 2007).

A família que apresentou a maior riqueza de espécies foi Characidae (5 spp.), seguida por Loricariidae (4 spp.). Poeciliidae apresentou duas espécies e as demais famílias apresentaram apenas uma espécie cada. Quanto à Ordem o domínio foi de Characiformes, somando um total de duas famílias e riqueza acumulada de seis espécies. Os Siluriformes foram representados pela família Loricariidae, com registro de quatro espécies, Callichthyidae e Heptapteridae com uma espécie cada. Por fim, os Cyprinodontiformes com uma espécie pertencente à família Poeciliidae, exótica às drenagens brasileiras.

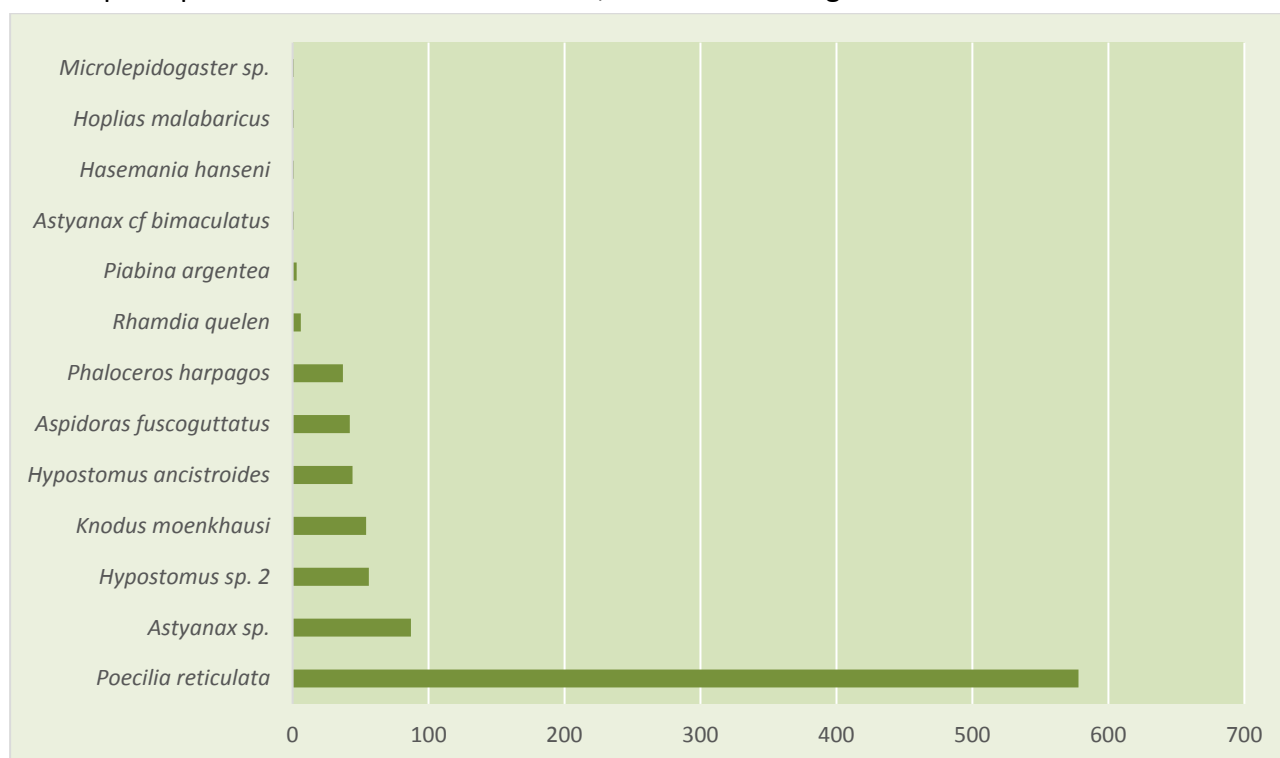


Figura 234: Abundância absoluta de espécies registradas na área de estudo.

A espécie que dominou nas capturas foi *Poecilia reticulata*, representando 63,4% das capturas (Figura 234). Essa é uma espécie exótica, de ocorrência natural para o norte da América do Sul, Venezuela, Barbados, Trinidad e Guianas. Amplamente introduzido e estabelecido em diversos países (Figura 235), principalmente para controle de mosquitos, mas teve efeito negativo se tornando ameaça devido sua fácil adaptação e proliferação (DE SOUZA e TOZZO, 2013). Ocorre em diversos biótopos, que vão desde água altamente turva a água cristalina em lagoas, canais, valas, entre outros, normalmente em meio a densa

vegetação aquática. Algumas populações são encontradas em condições de água salobra (RODRIGUEZ, 1997).



Figura 235: Distribuição global da espécie *Poecilia reticulata*. Fonte: GBIF (2015), U.S. Fish and Wildlife Service, March 2011.

Os peixes da família Poeciliidae são de pequeno porte, apresentando tamanhos entre 13,9 mm a 200 mm e variações na forma do corpo (LUCINDA, 2003). Algumas características peculiares são relatadas por Britski et al. (2007) como a boca ligeiramente voltada para cima e suas nadadeiras, nadadeira anal nos machos transformada em gonopódio (órgão copulador).

É um dos mais conhecidos peixes no aquarismo, sendo reconhecidas inúmeras variedades domésticas. A maior parte dos espécimes apresenta corpo alongado e coloração marcante. Atualmente é encontrado em abundância em rios do sudeste do Brasil, mesmo em rios poluídos. Muitas espécies desta família foram introduzidas pelo homem em várias bacias hidrográficas Brasileiras para controlar larvas de insetos. (GRAÇA & PAVANELLI, 2007; BRITSKI et al., 2007).

A segunda espécie mais comum nas capturas foi *Astyanax* sp., espécie nativa que representou 9,5% do total de espécimes coletados, em seguida foi *Hypostomus* sp. sendo 6,5% das capturas. O gênero *Hypostomus* spp. é considerado muito diverso e de identificação confusa, devido à existência de muitos nomes disponíveis, descrições muito antigas e exemplares-tipo mal conservados e, em sua maioria, depositados fora do Brasil (GRAÇA & PAVANELLI, 2007). Atualmente não se sabe o número de espécies desse gênero que ocorrem na sub-bacia do rio Paranã e suas drenagens, a grande maioria permanece ainda não descritas pela ciência (GRAÇA & PAVANELLI, 2007; AQUINO, 2013).

Os cascudos (*Hypostomus* spp.) são peixes muito conhecidos entre os pescadores e ribeirinhos. Possui cabeça larga e corpo levemente achatado e alongado, principalmente, no pedúnculo caudal, coberto por placas ósseas bastante ásperas. Pode ser explorado tanto na pesca de subsistência como na pesca comercial, bem como na aquariofilia. Possui a boca subterminal em forma de ventosa e barbilhões extremamente curtos entre o lábio superior e inferior. A coloração é predominante castanha com inúmeras pintas escuras por todo o corpo, sendo mais evidentes na cabeça. São peixes de médio e pequeno porte. Distribuição em áreas de águas calmas e fundo arenoso como corredeiras com fundo pedregoso (CHICRALA et al., 2013).

Tabela 81: Espécies da ictiofauna de ocorrência na área de estudo, apresentando a classificação de acordo com seu status de conservação, interesse comercial, endemismo e distribuição.

Família	Espécie	Status de Conservação		Interesse Comercial	Endêmica	Distribuição Restrita
		IUCN	MMA			
Characidae	<i>Astyanax</i> sp.	NL	NL	NL	NL	NL
	<i>Astyanax bimaculatus</i>	NL	NL	NL	NL	NL
	<i>Knodus moenkhausi</i>	NL	NL	NL	NL	NL
	<i>Hasemanina hansenii</i>	NL	NL	NL	NL	X
Loricariidae	<i>Hypostomus ancistroides</i>	NL	NL	NL	NL	NL
	<i>Hypostomus</i> sp.1	NL	NL	NL	NL	NL
	<i>Hypostomus</i> sp.2	NL	NL	NL	NL	NL
	<i>Microlepidogaster</i> sp.	NL	NL	NL	NL	NL
Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	NL	NL	X	NL	NL
Callichthyidae	<i>Aspidoras fuscoguttatus</i>	NL	NL	NL	NL	NL
Poeciliidae	<i>Phalloceros harpagos</i>	NL	NL	NL	NL	NL
	<i>Poecilia reticulata*</i>	NL	NL	X	NL	NL
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	NL	NL	X	NL	NL

Legenda: Status de Conservação. IUCN – MMA - CITES. NL – Não Listada. Interesse comercial: MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Espécie exótica (*).

Espécies de Interesse Comercial foram classificadas de acordo com a Instrução Normativa nº 29 de 23/09/2015 / MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Nenhuma das espécies da ictiofauna de ocorrência para região são classificadas como migratórias, ameaçadas a nível nacional (MMA) ou internacional (IUCN).

Análises

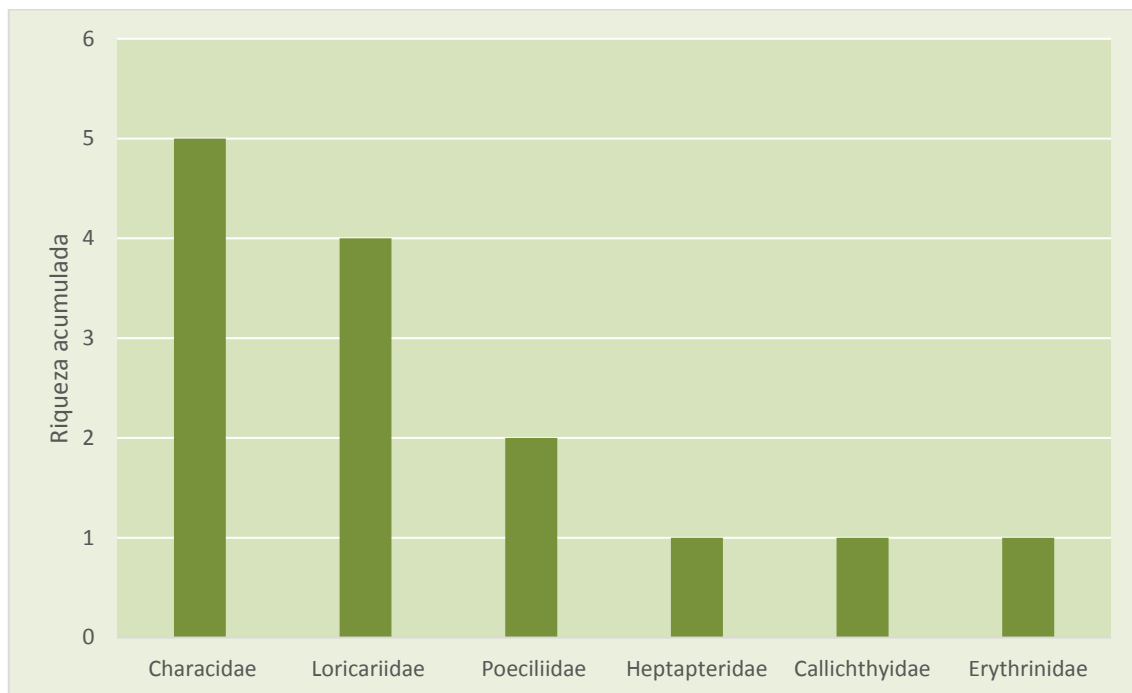


Figura 236: Riqueza acumulada de espécies registradas por família.

A riqueza total observada entre os pontos variou entre uma e nove espécies, o ponto mais rico foi o PWA-4 que obteve registro de nove espécies e o ponto PWA-1 e PWA-2 foram os que apresentaram a segunda maior riqueza observada, com oito espécies (Figura 237).

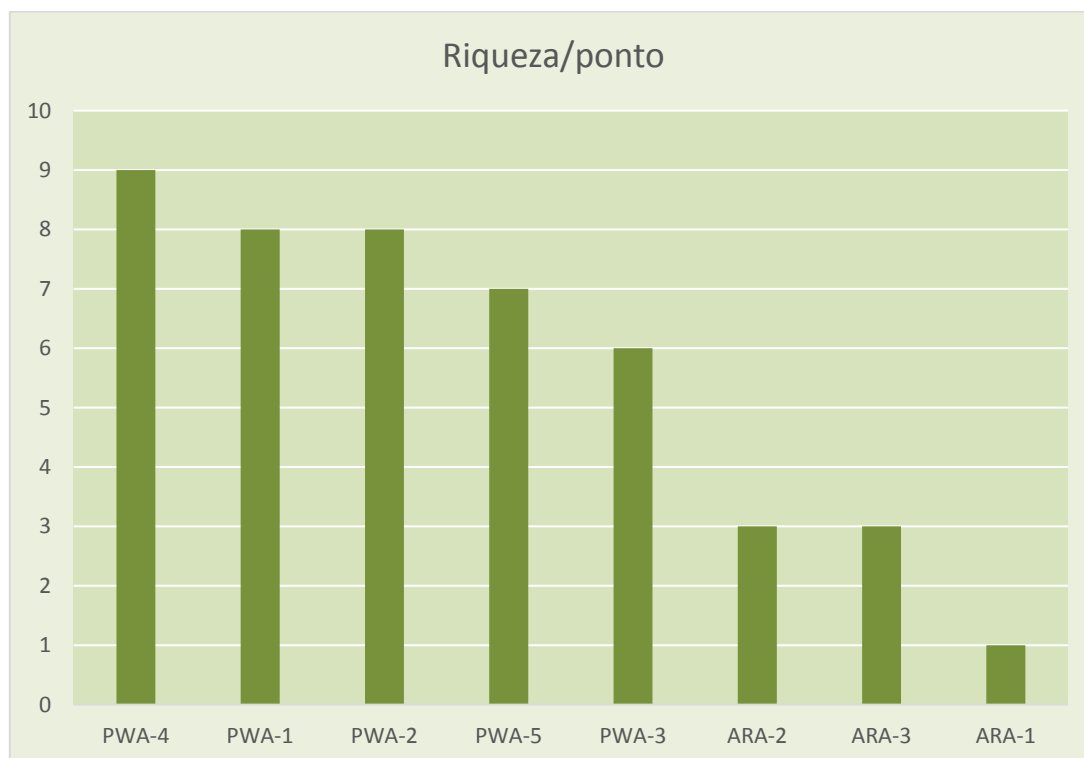


Figura 237: Riqueza acumulada de espécies registradas por ponto de amostragem.

A riqueza de espécies encontrada (14 spp.) está de acordo com o padrão descrito para a região. Os cursos d'água amostrados são de pequeno porte, com curso irregular e instável, resultando na ocorrência de um número reduzido de espécies (REIS *et al.*, 2003; BUCKUP *et al.*, 2007 AQUINO, 2008; 2013).

A curva de acumulação obtida ao final das amostragens não apresentou estabilização (Figura 238). É bastante inviável, ou mesmo impossível, amostrar todas as espécies de um determinado habitat. Deste modo, o esforço amostral empregado ainda não reflete a riqueza máxima de espécies que podem ser encontradas neste ambiente. O comportamento da curva indica que ainda podem ser registradas mais espécies. A estabilização da curva de rarefação demanda amostragens longas por vários períodos, esgotando-se ao máximo a possibilidade de acréscimo de novas espécies, assim, representando mais fielmente a fauna aquática que ocorre na região.

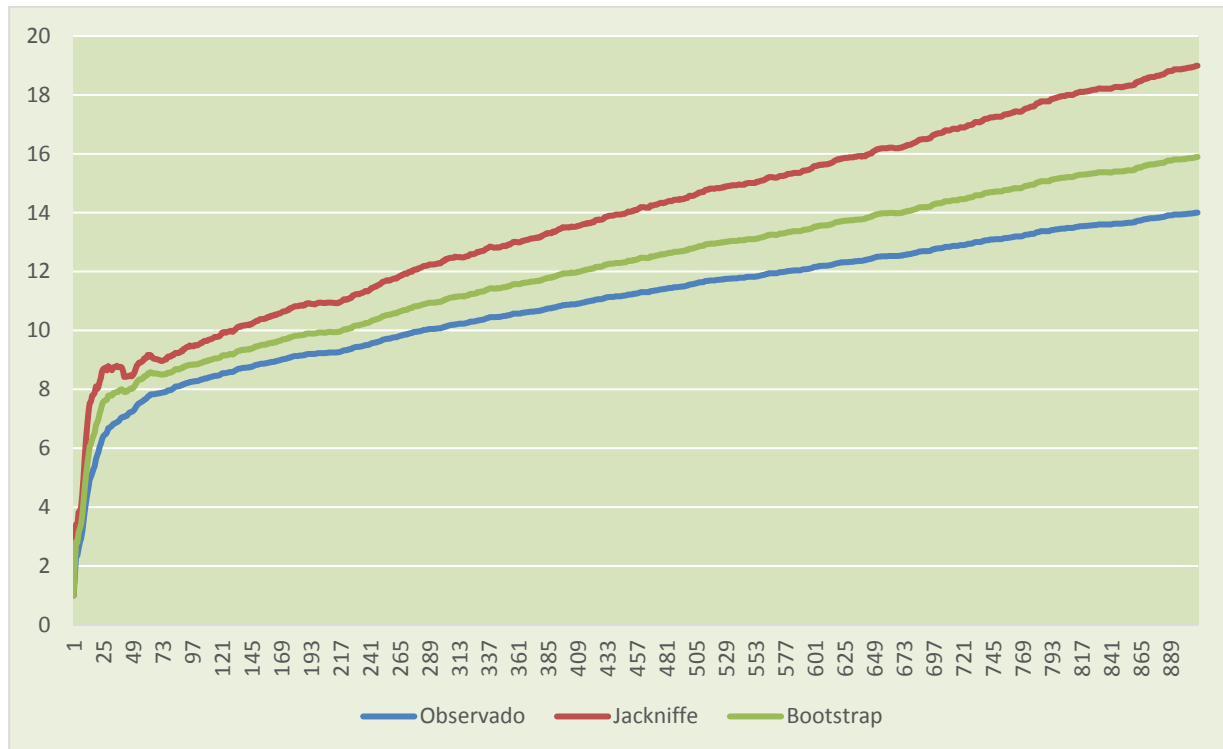


Figura 238: Curva de rarefação com os valores de estimativa de riqueza total por meio de métodos não-paramétricos. A linha laranja representa os valores Jackknife, a linha cinza representa os valores do estimador de riqueza de Bootstrap e a linha azul a riqueza observada (S) para todos os pontos de amostragem.

O cálculo do intervalo de confiança indica que com a realização de novas amostragens existe 95% de chance de a riqueza de espécies ser entre 7 e 8 espécies (Tabela 82). Para os valores dos estimadores de riqueza Jackknife I (Jack I) e Bootstrap (Boots) esses valores se mantiveram próximos, sendo entre 9 e 10 espécies para o estimador Jackknife I e entre 7 e 8 para Bootstrap.

Tabela 82: Intervalo de confiança de 95% para a riqueza de espécies observada na área de estudo.

Dados	Significância ou alpha	Desvio Padrão	Tamanho da amostra	Média	Intervalo de confiança	Limite inferior	Limite superior
Obs. (S)	0,05	6,5	911	7,5	0,422	7,077	7,922
Jack I	0,05	8,9	911	9,9	0,584	9,410	10,579
Boots	0,05	7,4	911	8,4	0,483	7,961	8,928

As medidas obtidas pela rarefação possibilitam estimar o número total de espécies numa determinada comunidade a partir dos dados amostrais pelos estimadores *Jackknife* e *Bootstrap*. A riqueza total estimada pelos métodos “*Jackknife*” (18 espécies) e “*bootstrap*”

(15 espécies) superaram os resultados de riqueza total observada de 14 espécies (Tabela 83).

Tabela 83: Índice de diversidade (*Shannon*) e equitabilidade (*Evenness*) para cada ponto de amostragem.

Pontos de amostragem	Riqueza observada	Diversidade (<i>Shannon_H</i>)	Equitabilidade (<i>Evenness_e^H/S</i>)
ARA-1	1	--	--
ARA-2	3	0,409122568	0,37239941
ARA-3	3	0,642181378	0,6333
PWA1	8	1,376520529	0,661966447
PWA2	8	1,268244507	0,609896687
PWA3	6	1,271770494	0,709788627
PWA4	9	1,487521587	0,677000249
PWA5	7	1,403177324	0,721090501

O ponto PWA-4 foi o local com a maior riqueza observada (9 espécies) e também foi apontado com a maior diversidade estimada (1,48), a equitabilidade foi de 67%, indicando que a distribuição da abundância entre as espécies é um pouco homogênea. O ponto PWA-5 teve um índice de diversidade de 1,40 e o PWA-1 com um índice de diversidade 1,37 e também apresentaram equitabilidade semelhante 72% e 66% respectivamente, que corresponde à semelhança entre a abundância das diferentes espécies em cada ponto de amostragem. Os pontos ARA 2 e ARA 3 apresentaram a menor diversidade (0,40 e 0,64) e equitabilidade (37% e 63%), que pode ser explicado pela diferença de corpo hídrico, com porte bem menor. O ponto ARA 1 obteve o registro de apenas uma espécie.

O Índice de diversidade-beta de Whittaker calculado para todas as amostras foi de 1,4889 indicando que houve grande compartilhamento de espécies entre as comunidades amostradas. Entre todos, cabe destacar os maiores índices entre os pontos ARA-01 e PWA-1 (0,77778), também apresentando o mesmo índice entre os pontos ARA-01 e PWA-02 (0,77778), indicando que houve uma maior dissimilaridade entre essas duas comunidades se comparadas com as outras (Tabela 84). O maior índice pode ser resultado do gradiente de complexidade de ambientes observada em ambientes aquáticos. Sendo o ponto ARA-01 localizado em áreas de nascentes, nas cabeceiras de um pequeno afluente e os pontos PWA-1 e PWA-2 localizados à jusante, no córrego Vicente Pires que apresenta um volume significativamente maior e ambiente mais heterogêneo. Os sítios mais semelhantes em termos de comunidades foram justamente àqueles localizados na região de cabeceiras, sendo os pontos ARA-02 e ARA-03 (0) apresentando as mesmas espécies. É importante também destacar a semelhança entre as comunidades amostradas nos pontos PWA-2 e

PWA-5 (0,2), pois estão localizados a uma distância mínima de cinco quilômetros um do outro, evidenciando que ao longo do córrego Vicente Pires a composição de espécies se mantém semelhante.

Tabela 84: Índice de diversidade-beta de Whittaker entre a composição das espécies dos diferentes pontos de amostragem.

	ARA-01	ARA-02	ARA-03	PWA-1	PWA-2	PWA-3	PWA-4	PWA-5
ARA-01		0,5	0,5	0,77778	0,77778	0,71429	0,8	0,75
ARA-02	0,5			0,63636	0,63636	0,55556	0,5	0,8
ARA-03	0,5	0		0,63636	0,63636	0,55556	0,5	0,8
PWA-1	0,77778	0,63636	0,63636		0,25	0,42857	0,52941	0,46667
PWA-2	0,77778	0,63636	0,63636	0,25		0,28571	0,29412	0,2
PWA-3	0,71429	0,55556	0,55556	0,42857	0,28571		0,33333	0,23077
PWA-4	0,8	0,5	0,5	0,52941	0,29412	0,33333		0,375
PWA-5	0,75	0,8	0,8	0,46667	0,2	0,23077	0,375	

Considerações Finais

A área possui características peculiares quanto ao relevo, drenagens e cursos d'água, abrigando muitas nascentes, o córrego Vicente Pires deságua no lago Paranoá, sendo um importante afluente do rio São Bartolomeu, pertencentes à sub-bacia do Corumbá e bacia hidrográfica do Alto Paraná.

Com relação à Ictiofauna propriamente dita, alguns estudos realizados em rios de cabeceira na bacia do Alto Paraná (CASTRO *et al.*, 2003; CASTRO *et al.*, 2004) indicam uma riqueza de 3 a 26 espécies em unidades amostrais com mais de 100m de extensão. Outros estudos na mesma bacia demonstram que as maiores riquezas costumam ser encontradas nos trechos à jusante (AQUINO, 2008), o que pode ser explicado pela maior complexidade dos habitats (aumento do volume de água) (SCHLOSSER, 1990) ou pelo aumento na produtividade do sistema (luminosidade e matéria orgânica) nos pontos mais à jusante dos cursos de água (VANOTTE *et al.*, 1980).

A falta de planejamento é a principal ameaça aos rios de cabeceira e suas nascentes, resultando no assoreamento e até no seu desaparecimento (GONÇALVES *et al.* 2006). Com isso em mente, o projeto urbanístico. Na proposta, todas as nascentes e cursos d'água devem ser preservados e recuperados, havendo ainda a possibilidade de transformar em unidades de conservação ou RPPNs as áreas que ainda mantêm características que se aproximam das anteriores à ocupação, indicando a preocupação dos gestores com a conservação da biodiversidade e ocupação mais sustentável do território.

Espécies Ameaçadas

Nenhuma das espécies da ictiofauna levantadas na região são classificadas como migratórias (CAROSFELD, et al., 2003), ameaçadas a nível nacional (MMA) ou internacional (IUCN).

A espécie *Simpsonichthys boitonei* (Pirá-Brasília) possui ocorrência descrita para a região do estudo, mas não foi registrada. Segundo Carvalho (1959) o Pirá era encontrado em toda a sub-bacia do Riacho Fundo no Distrito Federal. No entanto, em função do crescimento urbano e descaracterização dos ambientes naturais o peixe foi desaparecendo. A conservação de algumas espécies ameaçadas de extinção do Distrito Federal depende do adequado manejo e criação de novas áreas protegidas (COSTA, 2002; AQUINO, 2013). O Pirá-Brasília (*Simpsonichthys boitonei*) é uma espécie endêmica e ameaçada de extinção da região central do Brasil e pode já ter sido extinta localmente da área estudada. Buscas locais específicas por essa espécie são recomendadas tendo em vista o seu elevado grau de ameaça à extinção.

Espécies bioindicadoras

Populações abundantes de *Hypostomus* sp. estão associadas a riachos com boa qualidade ripária, sugerindo que essa espécie depende da integridade biótica dos riachos (CASATTI *et al.*, 2005). Portanto, os registros de *Hypostomus* sp. na região, bem como sua elevada abundância indicam a integridade biótica dos riachos da região e o monitoramento das populações de *Hypostomus* sp. no ribeirão Taboca permite monitorar a qualidade do ambiente e das suas respostas às interferências antrópicas.

A identificação de populações estabelecidas de *P. reticulata* sugerem distúrbios no ambiente, pois o sucesso desta espécie tende a estar relacionado a vários fatores ecológicos degradantes que podem estar ocorrendo neste local (DE SOUZA E TOZZO, 2013), a permanência da espécie nos ambientes está aliado ao seu comportamento generalista (LIEM, 1980). Esses peixes podem tolerar baixos índices de oxigênio dissolvido na água (resultado de eutrofização), proporcionando-lhes maiores chances de colonizar o ambiente (GOMIERO & BRAGA, 2007). Estes são fatores geradores de impactos na comunidade nativa de peixes, podendo levar até a extinção local de algumas espécies (POMPEU & ALVES, 2003) ou mudanças no comportamento e na exploração de recursos no ambiente (LIEM, 1980).

A espécie *P. reticulata* pode parcialmente ser considerada uma espécie bioindicadora de ambientes degradados, pois fatores como degradação da mata riparia, variações físicas e químicas no ambiente devem ser levadas em conta.

Espécies de Valor Cinergético

O Jundiá (*Rhamdia quelen*) pertencente à ordem dos siluriformes, conhecidos popularmente como bagres, é conhecido por pescadores e consumidores de pescado. Esses peixes são onívoros e distribuídos pelas principais bacias hidrográficas brasileiras (BOOCKMAN *et al.*, 2003). A espécie é importante para a aquicultura, principalmente na região sul do país (BALDISSEROTTO *et al.*, 2005). A criação do Jundiá é mais comumente realizada em viveiros de terra (tanques) (GOMIERO *et al.*, 2007). Na área foram relatadas atividades de pesca amadora, mas considerada inexpressiva.

Espécies Introduzidas e outras ameaças

Barramentos, percolação de pesticidas e fertilizantes, supressão de vegetação, emissão de efluentes, pesca predatória e a introdução de espécies exóticas são as principais ameaças à ictiofauna no Brasil (AGOSTINHO *et al.* 2005). Alguns desses impactos já foram identificados nas unidades amostrais, tais como a supressão da vegetação, emissão de efluentes, tanques de piscicultura (aporte de espécies exóticas) e barramentos. Foi identificado tanque de piscicultura no ponto PWA-1. Dentre estes fatores, e levando em consideração as características do empreendimento planejado, um dos impactos possíveis é a introdução de espécies exóticas, que deverá ser alvo de Programas de Educação Ambiental e de Monitoramento de Fauna.

No Brasil, a introdução de espécies exóticas tem sido causada acidentalmente, geralmente durante o período de cheias devido, principalmente, ao rompimento de represas e tanques de piscicultura (MILI & TEIXEIRA, 2006). Esse risco aumenta quando ocorre o aumento do número de pessoas circulando em uma área. A poluição hídrica também torna o ambiente impróprio para as espécies nativas, favorecendo a introdução e a invasão dos cursos d'água por espécies exóticas.

A invasão por espécies de peixes exóticos é uma importante causa de extinção da fauna nativa (ORSI & AGOSTINHO, 1999; AGOSTINHO *et al.*, 2004; AGOSTINHO *et al.*, 2007), colocando em risco a manutenção das comunidades nativas da ictiofauna. Além disso, a ausência de capacitação técnica agrava a situação, tendo em vista que a população

humana não possui conhecimento de como a introdução de peixes exóticos está contribuindo para a extinção das espécies de peixes nativos (LIMA, 2003; CASIMIRO et al., 2010).

Knodus moenkhausii foi abundante no presente estudo, corroborando com outros estudos na bacia do Alto Paraná em diversos locais da bacia, em São Paulo (CASATTI *et al.*, 2006; CENEVIVA-BASTOS & CASATTI, 2007) e Distrito federal (AQUINO, 2008). Segundo Aquino (2013) a ocorrência dessa espécie pode ter influência da proximidade com o Lago Paranoá, um reservatório artificial que possui histórico de introdução de espécies desde sua construção (Ribeiro et al., 2001).

No presente estudo, a espécie *Poecilia reticulata* foi a mais abundante e capturada em todos pontos, sugerindo que sua distribuição possa estar associada a solturas e degradação do ambiente. Neste contexto, a introdução e o estabelecimento de *P. reticulata* no córrego Vicente Pires também pode resultar em alterações na composição e estrutura da ictiofauna. Os métodos mais efetivos de controle de invasões estão no manejo responsável do ambiente natural, conservando suas características originais. Por exemplo, em um estudo realizado reservatório da UHE de Ilha Solteira, bacia hidrográfica do Alto-Paraná (CASATTI et al. 2006), a ocorrência de espécies exóticas ou alóctones apresentam forte correlação com a qualidade do hábitat. Os resultados foram corroborados para grande parte das espécies, pois nas áreas onde haviam controle da entrada de efluentes, vegetação ripária, e uso adequado do solo, são encontradas as mesmas espécies de áreas sem barramento, consideradas boas indicadoras de conservação do habitat. Como conclusão e proposta para mitigação de impactos potenciais ou causados por espécies invasoras, estão a restauração da vegetação ripária, o controle do aporte de sedimentos, o uso adequado e sustentável do solo, as ações para redução da poluição dos recursos hídricos (controle de efluentes), a educação ambiental, bem como o incentivo à criação de novas Unidades de Conservação voltadas à biodiversidade aquática. Essas são as propostas mais efetivas para evitar e mitigar a possibilidade de “invasão” de espécies que não ocorrem naturalmente na região.

Assim, deve haver um programa de educação ambiental ou conscientização, com o objetivo de sensibilizar as pessoas sobre os problemas causados pela introdução de espécies não-nativas. Com pessoas circulando na área, aumenta o risco de introduções propositais, principalmente advindas de cultivos em cativeiro de espécies exóticas, seja para aquarismo ou piscicultura. Portanto, é grande a necessidade de disseminação dessas informações nessa e em outras áreas. Por fim, é de suma importância o monitoramento ao longo do tempo das comunidades de peixes do córrego, uma vez que foi detectada espécie

exótica (*P. reticulata*) com indícios de estabelecimento no ambiente. Suas populações devem ser acompanhadas tendo em vista um maior conhecimento sobre os impactos dessas introduções, bem como, para a proposição de medidas mitigatórias eficientes.

O aumento de pessoas circulando na área, aumenta o risco de introduções propositas, principalmente advindas de cultivos em cativeiro de espécies exóticas, seja para aquarismo ou piscicultura. Portanto, é grande a necessidade de disseminação dessas informações nessa e em outras áreas.

Discussão Final

Como conclusão e proposta para mitigação de impactos potenciais ou causados por espécies invasoras, estão à restauração da vegetação ripária, o controle do aporte de sedimentos, o uso adequado e sustentável do solo, ações para redução da poluição dos recursos hídricos (controle de efluentes), a educação ambiental, bem como o incentivo à criação de novas Unidades de Conservação voltadas à biodiversidade aquática. Essas são as propostas consideradas mais efetivas para evitar e mitigar a possibilidade de “invasão” de espécies que não ocorrem naturalmente na região.

Por fim, é de suma importância o monitoramento ao longo do tempo das comunidades de peixes do córrego, uma vez que foi detectada espécie exótica (*P. reticulata*) com indícios de estabelecimento e sua abundância reflete a qualidade do ambiente. Uma maior abundância pode indicar que as espécies nativas estão sofrendo impactos negativos significantes (CASATTI et al. 2006). Portanto, suas populações devem ser monitoradas tendo em vista um maior conhecimento sobre os impactos dessas introduções, bem como, para a identificação de áreas impactadas subsidiando a proposição de medidas mitigatórias eficientes. Anexos

A seguir é apresentado um mapa com as áreas prioritárias para a conservação da ictiofauna, baseadas nos resultados de riqueza, diversidade, equitabilidade e no estado de conservação dos fragmentos, a Figura 239 apresenta ainda as áreas onde foram observadas espécies exóticas e áreas prioritárias para recuperação.

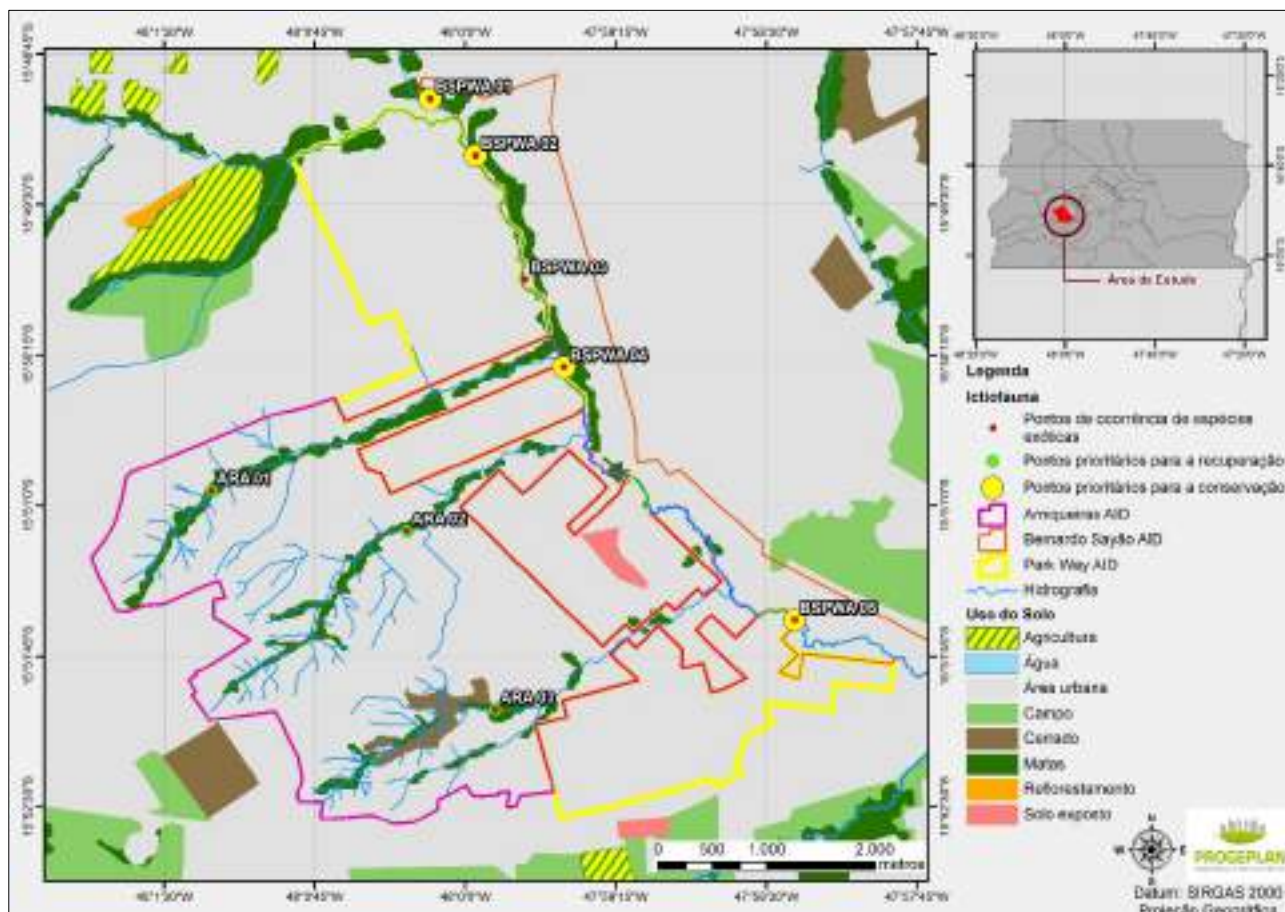


Figura 239: Mapa de áreas prioritárias para a conservação da Ictiofauna e de ocorrência de espécies exóticas

4.1.16.15. Anexos

Mastofauna terrestre

Dados Secundários

De acordo com nosso levantamento da riqueza nos remanescentes próximos as áreas analisadas há um registro de 64 espécies de mamíferos terrestres.

Tabela 85: Lista de espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos terrestres registrados no Distrito Federal.

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	PB	PNB	Esecae	APAC	APAG
ORDEM DIDELPHIMORPHI						
Família Didelphidae						
<i>Chironectes minimus</i>	Cuíca-d'água				X	x
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	X	X	x	X	x
<i>Gracilinanus agilis</i>	Guaiquica			x	X	x

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	PB	PNB	Esecae	APAC	APAG
<i>Marmosa murina</i>	Cuíca					
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	X			X	
<i>Marmosa murina</i>	Cuíca		X			
<i>Monodelphis americana</i>	Cuíca	X	x	x	X	
<i>Monodelphis domestica</i>	Cuíca			x	X	x
<i>Thylamys velutinus</i>	Cuíca			x		
ORDEM CINGULATA						
Família Dasypodidae						
<i>Cabassous unicinctus</i>	Tatu-de-rabo-mole			x	X	x
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha		x	x	X	x
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-galinha			x	X	x
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu	X	x	x	X	x
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra		x	x	X	x
ORDEM PILOSA						
Myrmecophagidae						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	X	x	x	X	x
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	X	x	x	X	x
ORDEM CARNIVORA						
Família Felidae						
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica		x	x	X	x
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno		x	x	X	x
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada			x	X	
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda		x	x	X	x
<i>Puma yaguaroundi</i>	Gato-mourisco			x	X	x
Família Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	X	x	x	X	x
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Cachorro-do-mato	X	x	x	X	x
<i>Lycalopex vetulus</i>	Cachorro-do-mato	X	x	x	X	x
Família Procyonidae						
<i>Nasua nasua</i>	Quati	X	x	x	X	
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	X	x	x	X	x
Família Mustelidae						
<i>Conepatus semistriatus</i>	Cangambá					
<i>Eira barbara</i>	Irara			x	X	x
<i>Galictis cuja</i>	Furão	X		x	X	
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	X		x	X	x
ORDEM LAGOMORPHA						
Família Leporidae						

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	PB	PNB	Esecae	APAC	APAG
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Lebre	X	x	x	X	x
ORDEM PRIMATES						
Família Callithrichidae						
<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui	X	x	x	X	x
Família Cebidae						
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio	X	x	x	X	x
<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego		x	x	X	
ORDEM ARTIODACTYLA						
Família Tayassuidae						
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	X	x	x	X	x
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada		x	x		x
Família Cervidae						
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	X	x	x	X	x
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	X		x	X	x
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	Veado-campeiro		x	x	X	x
ORDEM PERISSODACTYLA						
Família Tapiridae						
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta		x	x	X	x
ORDEM RODENTIA						
Família Agoutida						
<i>Agouti paca</i>	Paca			x	X	x
Família Caviida						
<i>Cavia aperea</i>	Preá	x	x		X	
Família Cricetidae						
<i>Akodon lindberghi</i>	Rato		x			x
<i>Calomys tener</i>	Rato		x	x	X	x
<i>Calomys expulsus</i>	Rato		x	x	X	x
<i>Kunsia tomentosus</i>	Rato			x		x
<i>Necomys lasiurus</i>	Rato		x	x	X	x
<i>Necomys squamipes</i>	Rato		x	x	X	x
<i>Oecomys cf. bicolor</i>	Rato			x	X	x
<i>Oecomys cf. roberti</i>	Rato		x	x		x
<i>Oligoryzomys fornesi</i>	Rato		x			x
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato					x
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	Rato		x	x	X	x
<i>Cerradomyss scotti</i>	Rato		x	x	X	x
<i>Oxymycterus delator</i>	Rato		x			x
<i>Pseudoryzomys simplex</i>	Rato		x			x

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	PB	PNB	Esecae	APAC	APAG
<i>Rhipidomys macrurus</i>	Rato		x	x		x
<i>Thalpomys lasiotis</i>	Rato		x	x		x
Família Dasyproctidae						
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	x	x	x	X	x
Família Echimydae						
<i>Clyomys laticeps</i>	Rato		x	x		x
<i>Proechimys roberti</i>	Rato	x	x	x	X	
<i>Thrichomys apereoides</i>	Rato		x	x		x
Família Erethizontidae						
<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-cacheiro	x	x	x	X	x
Família Hydrochaeridae						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	x	x	x	X	x
Riqueza de espécies	64	24	45	53	48	52

Fonte: (Observação pessoal J.F. Ribeiro, Coelho & Palma, 2005, Becker & Dalponte, 2013. Ferreira & Aguiar, 2007, Gargaglioni et al., 1998, Marinho-Filho et al., 2002, Marinho-Filho & Guimarães, 2001; Paglia et al., 2012).

Legenda: PB: Padre Bernardo; PNB: Parque Nacional de Brasília; ESECAE: Estação Ecológica de Águas Emendadas; APAC: APA da Cafuringa; APAG: APA Gama Cabeça de Veados

Acervo Fotográfico



A



B

Figura 240: Armadilha de pegada para mamíferos terrestres, A: 181549.84 m E 8244411.96 m S; B: 820184.46 m E 8244874.86 m S

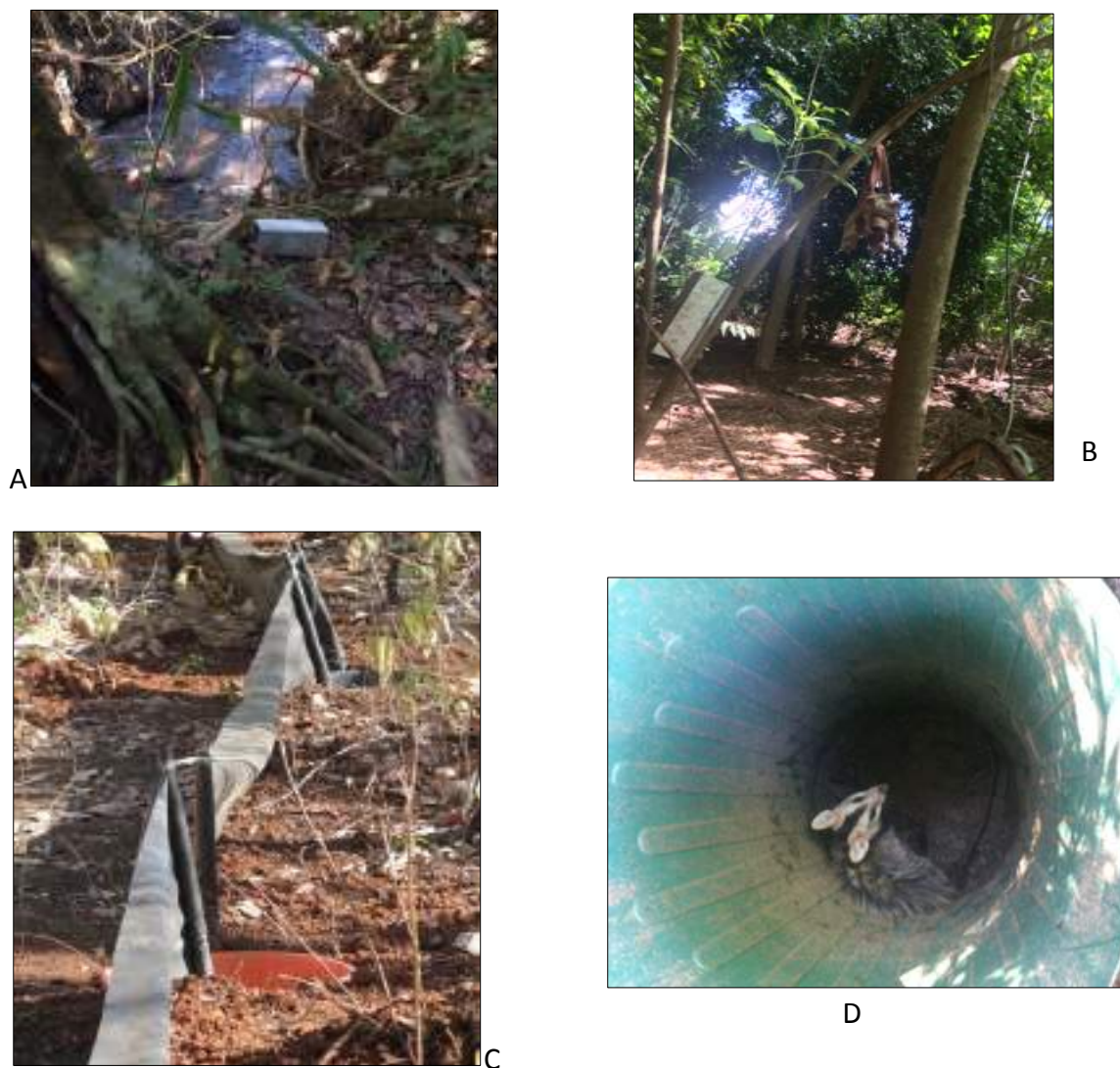
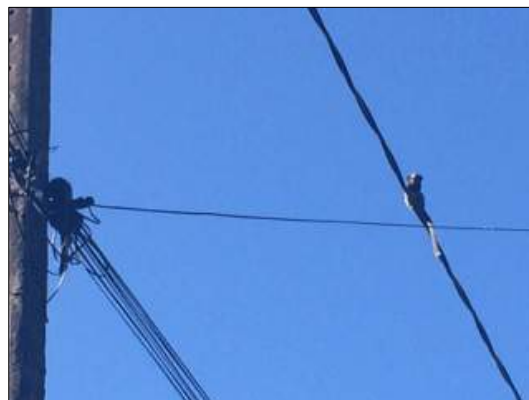


Figura 241: Armadilhas para pequenos mamíferos terrestres do tipo Sherman (7,5 x 9,4 x 30 e 7,5 x 9,4 x 15 cm) e intercepção e queda pitfalls (40 l) com lonas de cerca guia A: 820858.08 m E8249141.89 m S; B: 179638.24 m E8246455.50 m S; C: 181007.93 m E8244699.08 m S; D: 181549.84 m E 8244411.96 m S.



A



B

Figura 242: Registros visual de sagui (*Callithrix penicillata*) A: 820657.59 m E 8246153.76 m S; B: 181007.93 m E 8244699.08 m S.



Figura 243: Registros de pegadas de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) 180653.21 m E 8244899.38 m S.



A



B

Figura 244: Registro da captura de indivíduos de *Gracilinanus agilis* A: 179882.62 m E 8245609.72 m S; B: 820858.08 m E 8249141.89 m S.



Figura 245: Registro da captura de indivíduos de *Didelphis albiventris* 819144.91 m E 8245583.17 m S.



Figura 246: Registro da captura do roedor *Oligoryzomys nigripes* 820657.59 m E 8246153.76 m S.



Figura 247: Área AR5 utilizada como depósito de entulho 820657.59 m E 8246153.76 m S



Figura 248: armadilha encontrada no ponto de amostragem PW1 180653.21 m E8244899.38 m S



Figura 249: Espécie exótica na área AR2 181007.93 m E8244699.08 m S.



Figura 250: Armadilha amassada na área AR2 181007.93 m E8244699.08 m S.



Figura 251: Ponto de amostragem AR2 181007.93 m E8244699.08 m S.



Figura 252: Ponto de amostragem AR4 819144.91 m E8245583.17 m S.



Figura 253: Ponto de amostragem AR5 820657.59 m E 8246153.76 m S.



Figura 254: Ponto de amostragem AR6 819948.34 m E 8244787.03 m S.



Figura 255: Ponto de amostragem BS1 820858.08 m E8249141.89 m S.



Figura 256: Ponto de amostragem BS4 179638.24 m E8246455.50 m S.



Figura 257: Ponto de amostragem BS5 180556.30 m E8245400.78 m S.



Figura 258: Ponto de amostragem BS6 180989.02 m E8245073.46 m S.



Figura 259: Ponto de amostragem PW1 180653.21 m E8244899.38 m S.



Figura 260: Ponto de amostragem PW2 180292.13 m E8244291.46 m S.



Figura 261 Ponto de amostragem PW3 179882.62 m E 8245609.72 m S.





Figura 262: Ponto de amostragem PW4 181549.84 m E 8244411.96 m S.

Quirópteros

Acervo fotográfico



Figura 263: *Anoura geoffroyi*



Figura 264: *Artibeus lituratus* 1 (Imagem 01)



Figura 265: *Artibeus lituratus* 1 (Imagem 02)



Figura 266: *Artibeus lituratus* 1 (Imagem 03)



Figura 267: *Artibeus planirostris* 1 – Imagem 01



Figura 268: *Artibeus planirostris* 1-Imagem 02



Figura 269: *Artibeus planirostris* 1 – Imagem 03



Figura 270: Rede de neblina



Figura 271: *Carollia perspicillata* 1 – Imagem 01



Figura 272: *Carollia perspicillata* 1 – Imagem 02



Figura 273: *Glossophaga soricina* 1 – Imagem 01



Figura 274: *Glossophaga soricina* 1- Imagem 02



Figura 275: Marcação Esmalte Roxo



Figura 276: Marcação Esmalte Roxo



Figura 277: *Molossops temminckii* 1 – Imagem 01



Figura 278: *Molossops temminckii* 1- Imagem 02



Figura 279: Morfometria



Figura 280: *Myotis riparius*



Figura 281: *Platyrrhinus lineatus* 1 – Imagem 01



Figura 282: *Platyrrhinus lineatus* 1 – Imagem 02

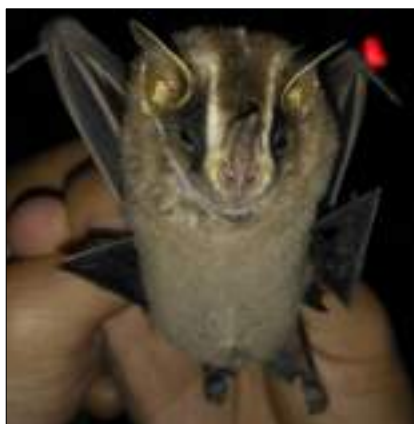


Figura 283: *Platyrrhinus lineatus* 1 – Imagem 03



Figura 284: *Platyrrhinus lineatus* 1 – Imagem 04



Figura 285: *Sturnira lilium* 1 – Imagem 01



Figura 286: *Sturnira lilium* 1- Imagem 02

Herpetofauna

Dados secundários

Os dados secundários para comparação e complementação dos dados primários foram obtidos após a compilação de diversos trabalhos (IBRAM 2017; CHUNB – Coleção Herpetológica da UNB). Como resultado, foram listadas 158 espécies que ocorrem no território do DF e proximidades (Tabela 86). Os dados primários registrados para este estudo, quando comparados aos dados secundários, representam apenas 12,65% do total de espécies registradas para o DF.

Tabela 86: Lista de espécies registradas para o D.F. e proximidades apresentada como dados secundários de possíveis ocorrências para a área de estudo.

Famílias/Espécies	Espécie endêmica do Cerrado	Status de Conservação		
		IUCN	CITES	MMA
CLASSE AMPHIBIA				
BUFONIDAE (03)				
Rhinella schneideri		NL	NL	NL
Rhinella rubescens		NL	NL	NL
Rhinella veredas	X	LC	NL	NL
CRAUGASTORIDAE (01)				
Barycholos ternetzi	X	LC	NL	NL
DENDROBATIDAE (01)				
Ameerega flavopicta	X	LC	II	NL
HYLIDAE (26)				
Aplastodiscus perviridis		NL	NL	NL
Bokermannohyla pseudopseudis	X	LC	NL	NL
Bokermannohyla sapiranga	X	NL	NL	NL

Famílias/Espécies	Espécie endêmica do Cerrado	Status de Conservação		
		IUCN	CITES	MMA
<i>Dendropsophus cruzi</i>	X	LC	NL	NL
<i>Dendropsophus jimi</i>	X	LC	NL	NL
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>		LC	NL	NL
<i>Dendropsophus minutus</i>		LC	NL	NL
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	X	LC	NL	NL
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>		LC	NL	NL
<i>Hypsiboas buriti</i>	X	DD	NL	NL
<i>Hypsiboas goianus</i>	X	LC	NL	NL
<i>Hypsiboas lundii</i>	X	LC	NL	NL
<i>Hypsiboas raniceps</i>		LC	NL	NL
<i>Phyllomedusa azurea</i>	X	LC	NL	NL
<i>Phyllomedusa oreades</i>	X	DD	NL	NL
<i>Scinax centralis</i>	X	LC	NL	NL
<i>Scinax fuscomarginatus</i>		LC	NL	NL
<i>Scinax fuscovarius</i>		LC	NL	NL
<i>Scinax rogerioi</i>	X	LC	NL	NL
<i>Scinax similis</i>		NL	NL	NL
<i>Scinax</i> sp.1		NL	NL	NL
<i>Scinax</i> sp.2		NL	NL	NL
<i>Scinax skaioi</i>	X	NL	NL	NL
<i>Scinax squalirostris</i>		LC	NL	NL
<i>Scinax tigrinus</i>	X	LC	NL	NL
<i>Trachycephalus typhonius</i>		LC	NL	NL
LEPTODACTYLIDAE (19)				
<i>Adenomera juikitam</i>	X	LC	NL	NL
<i>Adenomera saci</i>		NL	NL	NL
<i>Leptodactylus furnarius</i>	X	LC	NL	NL
<i>Leptodactylus fuscus</i>		LC	NL	NL
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>		NL	NL	NL
<i>Leptodactylus latrans</i>		LC	NL	NL
<i>Leptodactylus mystaceus</i>		LC	NL	NL
<i>Leptodactylus mystacinus</i>		LC	NL	NL
<i>Leptodactylus podicipinus</i>		LC	NL	NL
<i>Leptodactylus</i> sp.		NL	NL	NL

Famílias/Espécies	Espécie endêmica do Cerrado	Status de Conservação		
		IUCN	CITES	MMA
<i>Leptodactylus sertanejo</i>	X	LC	NL	NL
<i>Leptodactylus syphax</i>		LC	NL	NL
<i>Physalaemus nattereri</i>	X	NL	NL	NL
<i>Physalaemus cuvieri</i>		NL	NL	NL
<i>Physalaemus centralis</i>	X	LC	NL	NL
<i>Physalaemus marmoratus</i>	X	NL	NL	NL
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>		LC	NL	NL
<i>Pseudopaludicola saltica</i>	X	NL	NL	NL
<i>Pseudopaludicola ternetzi</i>	X	LC	NL	NL
MICROHYLIDAE (03)				
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	X	NL	NL	NL
<i>Elachistocleis bicolor</i>		NL	NL	NL
<i>Elachistocleis cesarii</i>		NL	NL	NL
ODONTOPHYRINIDAE (04)				
<i>Odontophrynus cultripes</i>	X	LC	NL	NL
<i>Odontophrynus salvatori</i>	X	DD	NL	NL
<i>Proceratophrys goyana</i>	X	LC	NL	NL
<i>Proceratophrys vielliardi</i>	X	DD	NL	NL
SIPHONOPIDAE (01)				
<i>Siphonops paulensis</i>		NL	NL	NL
CLASSE REPTILIA				
ALLIGATORIDAE (02)				
<i>Caiman crocodilus</i>		NL	NL	NL
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>		NL	NL	NL
CHELIDAE (03)				
<i>Phrynops geoffroanus</i>		NL	NL	NL
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>		NT	NL	NL
<i>Acanthochelys spixii</i>		NT	NL	NL
EMYDIDAE (02)				
<i>Trachemys dorbigni</i>		NL	NL	NL
<i>Trachemys scripta</i>		LC	NL	NL
TESTUDINIDAE (02)				
<i>Geochelone carbonaria</i>		NL	NL	NL
<i>Geochelone denticulata</i>		VU	II	NL

Famílias/Espécies	Espécie endêmica do Cerrado	Status de Conservação		
		IUCN	CITES	MMA
AMPHISBAENIDAE (04)				
Amphisbaena alba		LC	NL	NL
Amphisbaena neglecta	X	DD	NL	NL
Amphisbaena vermicularis		NL	NL	NL
Leposternon microcephalum		NL	NL	NL
ANGUIDAE (01)				
Ophiodes striatus		NL	NL	NL
HOPLOCERCIDAE (01)				
Hoplocercus spinosus	X	NL	NL	NL
GEKKONIDAE (01)				
Hemidactylus mabouia		NL	NL	NL
SCINCIDAE (04)				
Mabuya dorsivittata		NL	NL	NL
Mabuya frenata		NL	NL	NL
Mabuya guaporicola	X	NL	NL	NL
Mabuya nigropunctata		NL	NL	NL
TROPIDURIDAE (03)				
Tropidurus itambere	X	NL	NL	NL
Tropidurus oreadicus	X	NL	NL	NL
Tropidurus torquatus		NL	NL	NL
TEIIDAE (06)				
Ameiva ameiva		NL	NL	NL
Cnemidophorus ocellifer		NL	NL	NL
Kentropyx paulensis	X	NL	NL	NL
Tupinambis merianae		NI	II	NL
Tupinambis duseni	X	NL	NL	NL
Tupinambis quadrilineatus	X	NL	NL	NL
GYMNOPHTALMIDAE (06)				
Cercosaura ocellata		NL	NL	NL
Colobosaura modesta	X	LC	NL	NL
Cercosaura schreibersii		NL	NL	NL
Micrablepharus atticolus	X	NL	NL	NL
Micrablepharus maximiliani		NL	NL	NL
Bachia bresslaui	X	NL	NL	NL

Famílias/Espécies	Espécie endêmica do Cerrado	Status de Conservação		
		IUCN	CITES	MMA
POLYCHROTIDAE (04)				
Anolis meridionalis		NL	NL	NL
Anolis chrysolepis		NL	NL	NL
Enyalius sp.	X	NL	NL	NL
Polychrus acutirostris		NL	NL	NL
ANOMALEPIDIDAE (01)				
Liotyphlops ternetzii		NL	NL	NL
BOIDAE (03)				
Boa constrictor		NL	II	NL
Epicrates cenchria		NL	II	NL
Eunectes murinus		NL	II	NL
COLUBRIDAE (50)				
Apostolepis albicolaris	X	NL	NL	NL
Apostolepis assimilis		NL	NL	NL
Apostolepis flavotorquata	X	NL	NL	NL
Apostolepis gr. tenuis		NL	NL	NL
Atractus pantostictus		NL	NL	NL
Bairuna maculata		NL	NL	NL
Chironius exoletus		NL	NL	NL
Chironius flavolineatus	X	NL	NL	NL
Chironius quadricarinatus	X	NL	NL	NL
Clelia plumbea		NL	II	NL
Clelia quimi		NL	NL	NL
Drymarchon corais		NL	NL	NL
Drymoluber brazili		NL	NL	NL
Erythrolamprus aesculapii		NL	NL	NL
Gomesophis brasiliensis		NL	NL	NL
Helicops angulatus		NL	NL	NL
Helicops leopardinus		NL	NL	NL
Helicops modestus		NL	NL	NL
Leptodeira annulata		NL	NL	NL
Liophis almadensis		NL	NL	NL
Erythrolamprus maryellenae		NL	NL	NL
Lygophis meridionalis		NL	NL	NL

Famílias/Espécies	Espécie endêmica do Cerrado	Status de Conservação		
		IUCN	CITES	MMA
<i>Lygophis paucidens</i>		NL	NL	NL
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>		NL	NL	NL
<i>Erythrolamprus reginae</i>		NL	NL	NL
<i>Xenodon nattereri</i>		NL	NL	NL
<i>Mastigodryas bifossatus</i>		NL	NL	NL
<i>Oxybelis aeneus</i>		NL	NL	NL
<i>Oxyrhopus guibei</i>		NL	NL	NL
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>		NL	NL	NL
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>		NL	NL	NL
<i>Phalotris nasutus</i>	X	NL	NL	NL
<i>Philodryas aestiva</i>		NL	NL	NL
<i>Philodryas nattereri</i>		NL	NL	NL
<i>Philodryas olfersii</i>		NL	NL	NL
<i>Philodryas patagoniensis</i>		NL	NL	NL
<i>Philodryas psammophidea</i>		LC	NL	NL
<i>Phimophis guerini</i>		NL	NL	NL
<i>Pseudablabes agassizii</i>		NL	NL	NL
<i>Pseudoboa nigra</i>		NL	NL	NL
<i>Rhachidelus brazili</i>		LC	NL	NL
<i>Sibynomorphus mikanii</i>		NL	NL	NL
<i>Simophis rhinostoma</i>		NL	NL	NL
<i>Spilotes pullatus</i>		NL	NL	NL
<i>Taeniophallus occipitalis</i>		NL	NL	NL
<i>Tantilla melanocephala</i>		NL	NL	NL
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>		NL	NL	NL
<i>Thamnodynastes rutilus</i>		NL	NL	NL
<i>Waglerophis merremii</i>		NL	NL	NL
<i>Xenopholis undulatus</i>		NL	NL	NL
ELAPIDAE (02)				
<i>Micrurus frontalis</i>		NL	NL	NL
<i>Micrurus lemniscatus</i>		NL	NL	NL
LEPTOTYPHLOPIDAE (01)				
<i>Trilepida fuliginosa</i>	X	NL	NL	NL
VIPERIDAE (04)				

Famílias/Espécies	Espécie endêmica do Cerrado	Status de Conservação		
		IUCN	CITES	MMA
<i>Bothrops itapetiningae</i>		LC	NL	NL
<i>Bothrops moojeni</i>	X	NL	NL	NL
<i>Bothrops neuwiedi</i>	X	NL	NL	NL
<i>Crotalus durissus</i>		LC	NL	NL

Acervo fotográfico



Figura 287: *Ameiva ameiva* (22S 181533 / 8244412)



Figura 288: *Tropidurus torquatus* (22S 180548 / 8245401)



Figura 289: *Hemidactylus mabouia* (22S 180548 / 8245401)



Figura 290: *Liotyphlops ternetzii* (22S 179751 / 8246386)



Figura 291: *Trilepida* sp. (22S 821076 / 8249101)



Figura 292: *Atractus pantostictus* (22S 821076 / 8249101)



Figura 293: *Mesoclemmys vanderhaegei* (23S 819173 / 8245603)



Figura 294: *Rhinella schneideri* (23S 179859 / 8245557)



Figura 295: *Dendropsophus minutus* (22S 819953 / 8244792)



Figura 296: *Hypsiboas albopunctatus* (22S 819953 / 8244792)



Figura 297: *Hypsiboas lundii* (22S 819173 / 8245603)



Figura 298: *Hypsiboas raniceps* (22S 181533 / 8244412)



Figura 299: *Scinax fuscovarius* (22S 819953 / 8244792)



Figura 300: *Leptodactylus mystacinus* (22S 180170 / 8244284)



Figura 301: *Physalaemus cuvieri* (22S 819173 / 8245603)

ORNITOFAUNA

Dados secundários

Os dados secundários para comparação e complementação dos dados primários foram obtidos após a compilação de diversos trabalhos (IBRAM 2017; Coleção Ornitológica da UNB). Como resultado, foram listadas 121 espécies de potencial ocorrência para a área de estudo (Tabela 87).

A seguir apresentamos as listas de prováveis ocorrências de espécies da fauna para as áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Tabela 87: Espécies da Ornitofauna de potencial ocorrência na região do estudo.

ORNITOFAUNA					
Família	Espécie	Nome comum	Status de Conservação		
			IUCN	CITES	MMA
TINAMIDAE	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	LC	NL	NL
	<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	LC	NL	NL
	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	LC	NL	NL
	<i>Nothura maculosa</i>	Codorna	LC	NL	AM
ARDEIDAE	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	LC	NL	NL
	<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	LC	NL	NL

ORNITOFAUNA					
Família	Espécie	Nome comum	Status de Conservação		
			IUCN	CITES	MMA
	<i>Casmerodius albus</i>	Garça-branca-grande	LC	NL	NL
	<i>Butorides striatus</i>	Socozinho	LC	NL	NL
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	LC	NL	NL
THRESKIORNITHIDAE	<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	LC	NL	NL
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto	LC	NL	NL
	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	LC	NL	NL
	<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-caçador	LC	NL	NL
ACCIPITRIDAE	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	LC	II	NL
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	LC	NL	NL
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	LC	NL	NL
FALCONIDAE	<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	LC	II	NL
	<i>Caracara plancus</i>	Caracará	LC	II	NL
	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	LC	NL	NL
	<i>Falco sparverius</i>	Quiri-quiri	LC	II	NL
CARIAMIDAE	<i>Cariama cristata</i>	Siriema	LC	NL	NL
CHARADRIIDAE	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	LC	NL	NL
COLUMBIDAE	<i>Columbina squamata</i>	Fogo-pagou	LC	NL	NL
	<i>Columbina talapacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão	LC	NL	NL
	<i>Patagioenas picazuro</i>	Pomba-asa-branca	LC	NL	NL
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	LC	NL	NL
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti	LC	NL	NL
PSITTACIDAE	<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-rei	LC	NL	NL
	<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-asa-amarela	LC	NL	NL
	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	LC	II	NL
	<i>Forpus xanthopterigyus</i>	Tuim	NL	NL	NL
	<i>Brotogeris versicolorus</i>	Periquito	NL	NL	NL
	<i>Ara ararauna</i>	Canindé	LC	II	NL
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	LC	NL	NL
	<i>Guira guira</i>	Anu-branco	LC	NL	NL
	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	LC	NL	NL
STRIGIDAE	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	LC	II	NL
CAPRIMULGIDAE	<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	LC	NL	NL
	<i>Caprimulgus rufus</i>	João-corta-pau	LC	NL	NL
TROCHILIDAE	<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	LC	NL	NL
	<i>Phaethornis ruber</i>	Besourinho-da-mata	LC	II	NL
	<i>Eupetomena macroura</i>	Tesourão	LC	II	NL

ORNITOFAUNA					
Família	Espécie	Nome comum	Status de Conservação		
			IUCN	CITES	MMA
	<i>Colibri serrirostris</i>	Beija-flor-de-orelha-violeta	LC	II	NL
	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	LC	II	NL
	<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde	LC	NL	NL
ALCEDINIDAE	<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	LC	NL	NL
	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	LC	NL	NL
GALBULIDAE	<i>Galbula ruficauda</i>	Ariramba-de-cauda-ruiva	LC	NL	NL
MOMOTIDAE	<i>Momotus momota</i>	Udú-de-coroa-azul	LC	NL	AM
BUCCONIDAE	<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo	LC	NL	NL
RAMPHASTIDAE	<i>Ramphastos toco</i>	Tucanuçu	LC	II	NL
	<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari	LC	II	NL
PICIDAE	<i>Picumnus albosquamatus</i>	pica-pau-anão-escamado	LC	NL	NL
	<i>Driocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	NL	NL	NL
	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	LC	NL	NL
	<i>Picumnus minutissimus</i>	Pica-pau-anão	LC	NL	NL
	<i>Veliniornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão	NL	NL	NL
	<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	LC	NL	NL
	<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	LC	NL	NL
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-de-cerrado	LC	NL	NL
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Pica-pau-cata-barata	LC	NL	NL
FURNARIDAE	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	LC	NL	NL
	<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	LC	NL	NL
	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	João-de-pau	LC	NL	NL
	<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	NL	NL	NL
PIPRIDAE	<i>Antilophia galeata</i>	Soldadinho	LC	NL	NL
TYRANNIDAE	<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	LC	NL	NL
	<i>Xolmis velata</i>	Noivinha-branca	LC	NL	NL
	<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha	LC	NL	NL
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC	NL	NL
	<i>Sirystis sibilator</i>	Papa-mosca-gritador	NL	NL	NL
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bem-te-vi-de-asa-	LC	NL	NL

ORNITOFAUNA					
Família	Espécie	Nome comum	Status de Conservação		
			IUCN	CITES	MMA
		ferrugínea			
	<i>Tordirostrum cinereum</i>	Relógio	NL	NL	NL
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaravaca	LC	NL	NL
	<i>Elaenia cristata</i>	Guaracava-de-topete-uniforme	LC	NL	NL
	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum	LC	NL	NL
	<i>Serpophaga subscristata</i>	Alegrinho-do-leste	NL	NL	NL
	<i>Machetornis rixosus</i>	Bem-te-vi-do-gado	LC	NL	NL
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	LC	NL	NL
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	LC	NL	NL
	<i>Suiriri suiriri</i>	Suiriri-cinzento	LC	NL	NL
	<i>Casiornis rufus</i>	Maria-ferrugem	LC	NL	NL
VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	LC	NL	NL
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	LC	NL	NL
	<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha-morena	LC	NL	NL
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	LC	NL	NL
	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	LC	NL	NL
	<i>Phaeoprogne tapera</i>	Andorinha-do-campo	LC	NL	NL
	<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	LC	NL	NL
CORVIDAE	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo	LC	NL	NL
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	LC	NL	NL
	<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô	LC	NL	NL
	<i>Cantorchilus leucotis</i>	Garrinchão-de-barriga-vermelha	LC	NL	NL
TURDIDAE	<i>Turdus rufivestris</i>	Sabiá-laranjeira	LC	NL	NL
	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranqueiro	LC	NL	NL
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-branco	LC	NL	NL
POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto	LC	NL	NL
MIMIDAE	<i>Minus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	LC	NL	NL
	<i>Donacobius atricapillus</i>	Sabiá-do-brejo	LC	NL	NL
TURDIDAE	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-do-barranco	LC	NL	NL
COEREVIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	LC	NL	NL
THRAUPIDAE	<i>Saltator maximus</i>	Tempera-viola	LC	NL	NL
	<i>Saltatricula atricollis</i>	Bico-de-pimenta	LC	NL	NL

ORNITOFAUNA					
Família	Espécie	Nome comum	Status de Conservação		
			IUCN	CITES	MMA
	<i>Lanio penicillatus</i>	Pipira-da-taoca	LC	NL	NL
	<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	LC	NL	NL
	<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro	LC	NL	NL
	<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	LC	NL	NL
	<i>Neothraupis fasciata</i>	Cigarrinha-do-campo	NT	NL	NL
	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	LC	NL	NL
	<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	LC	NL	NL
	<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	LC	NL	NL
	<i>Tachyphonus rufus</i>	Pipira-preta	LC	NL	NL
	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	LC	NL	NL
	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	LC	NL	NL
PARULIDAE	<i>Basileuterus hypoleucus</i>	Pula-pula-de-barriga-branca	LC	NL	NL
EMBERIZIDAE	<i>Coryphospingus pileatus</i>	Tico-tico-rei	LC	NL	NL
	<i>Sporophila nigricollis</i>	Coleiro-do-brejo	LC	NL	NL
	<i>Myospiza humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	LC	NL	NL
	<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	LC	NL	NL
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	LC	NL	NL
FRINGILLIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	LC	NL	NL

Legenda: **Status de Conservação.** IUCN – MMA – CITES (Vide item 1.1.1.1 Classificação das espécies) NL – Não Listada;

Acervo fotográfico



Figura 302: Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) – (S819144.91 / E8245583.7)



Figura 303: Pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*) – (S819144.91 / E8245583.17)



Figura 304: Bentevizinho-de-asa-ferrugínea (*Myiozetetes cayennensis*) – (S819144.91 / E8245583.17)



Figura 305: Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) – (S819144.91 / E8245583.17)



Figura 306: Área AR 02 - (S181007.93 / E8244699.08)



Figura 307: Caracará (*Caracara plancus*) - (S181007.93 / E8244699.08)



Figura 308: Cambacica (*Coereba flaveola*) - (S181007.93 / E8244699.08)

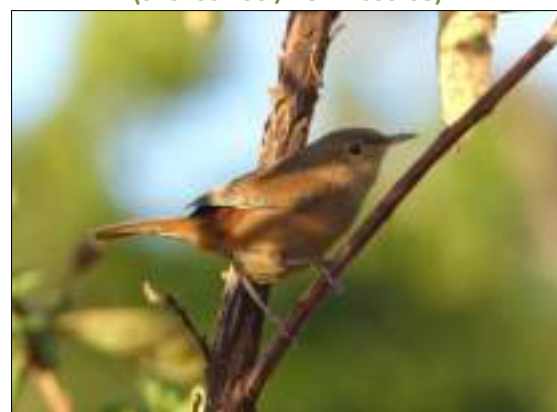


Figura 309: Corruíra – (*Troglodytes musculus*) - (S181007.93 / E8244699.08)



Figura 310: Área AR05 - (S820657.59 / E8246153.76)



Figura 311: Pica-pau-d-campo (*Colaptes campestris*) - (S820657.59 / E8246153.76)



Figura 312: Sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*) - (S820657.59 / E8246153.76)



Figura 313: Saíra-de-papo-preto (*Hemithraupis guira*) - (S820657.59 / E8246153.76)



Figura 314: Área AR06 - (S819948.34 / E8244787.03)



Figura 315: Andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*) - (S819948.34 / E8244787.03)



Figura 316: Tico-tico-do-campo (*Emberizoides herbicola*) - (S819948.34 / E8244787.03)



Figura 317: Arapaçu-do-campo (*Lepidocolaptes angustirostris*) - (S819948.34 / E8244787.03)



Figura 318: Sai-azul (*Dacnis cayana*) - (S180653,21 / E8244899.38)



Figura 319: Saíra-amarela (*Tangara cayana*) - (S180653,21 / E8244899.38)



Figura 320: Periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalmus*) - (S180653,21 / E8244899.38)



Figura 321: Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) - (S180653,21 / E8244899.38)



Figura 322: Bico-de-pimenta (*Saltatricola atricollis*) - (S180292.13 / E8244291.46)



Figura 323: Tesourinha - (*Tyrannus savanna*) - (S180292.13 / E8244291.46)



Figura 324: Tico-tico (*Zonotrichia capensis*) - (S180292.13 / E8244291.46)



Figura 325: Curicaca (*Theristicus caudatus*) - (S180292.13 / E8244291.46)



Figura 326: Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) - (S179882.62 / E8245609.72)



Figura 327: Corocoró (*Mesembrinibis cayennensis*) - (S179882.62 / E8245609.72)



Figura 328: Sai-azul (*Dacnis cayana*) - (S179882.62 / E8245609.72)



Figura 329: Guaracava-de-topete-uniforme (*Elaenia cristata*) - (S179882.62 / E8245609.72)



Figura 330: Ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*) - (S181549.84 / E8244411.96)



Figura 331: Juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*) - (S181549.84 / E8244411.96)



Figura 332: Beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*) - (S181549.84 / E8244411.96)



Figura 333: Beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*) - (S181549.84 / E8244411.96)



Figura 334: maracanã-nobre (*Orthopsittaca manilata*) - (S820858.08 / E8249141.89)



Figura 335: (*Megaceryle torquata*) - (S820858.08 / E8249141.89)



Figura 336: Área BS02 -(S179638.24 / E8246455.50)



Figura 337: sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*)- (S179638.24 / E8246455.50)



Figura 338: Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) - (S179638.24 / E8246455.50)



Figura 339: Fura-barreira (*Clibanornis rectirostris*) - (S179638.24 / E8246455.50)



Figura 340: Área BS04



Figura 341: Azulinho (*Cyanoloxia glaucoacaerulea*)



Figura 342: Pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*)

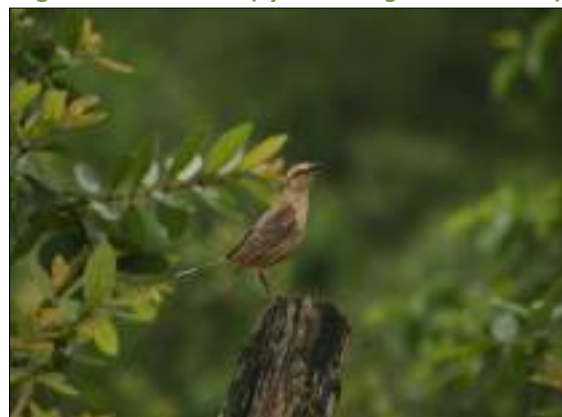


Figura 343: Sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*)



Figura 344: Baiano – (*Sporophila nigricolis*) -
(S180989.02 / E8245073.46)



Figura 345: Maria-cavaleira (*Myiarchus ferox*) -
(S180989.02 / E8245073.46)

ICTIOFAUNA

Dados Secundários

O levantamento de dados secundários foi realizado por meio de pesquisas bibliográficas em bibliotecas de Universidades públicas e privadas e de Órgãos governamentais do Distrito Federal, pesquisa documental em busca de informações, pesquisas em coleções científicas de Universidades, que tem por finalidade básica manter representantes da biodiversidade do Cerrado em condições *ex-situ*, seja vivo ou fixado, para compor bancos de dados para pesquisas futuras.

O rio Paraná é o segundo maior em extensão de toda a América do Sul e vem sofrendo drásticas mudanças em seu leito nas últimas décadas, sobretudo devido à construção de usinas hidrelétricas (AGOSTINHO *et al.*, 2004). Foram registradas na bacia do Alto Paraná 310 espécies (LANGEANI *et al.* 2007). As espécies de pequeno porte (< 21cm) correspondem a 65% desta diversidade e, em sua maioria, ocorrem exclusivamente em cabeceiras (Langeani et al 2007). No entanto, a maior parte dos estudos desenvolvidos na bacia estão concentrados na região sudeste, existindo ainda, regiões onde a maior parte da ictiofauna é desconhecida, como é o caso da região Centro-Oeste e do Distrito Federal (LANGEANI *et al.*, 2007; AQUINO, 2013).

A maioria dos espécimes levantados como de potencial ocorrência na região do estudo pertencem às famílias Characidae e Loricariidae, seguindo o mesmo padrão encontrado em águas continentais brasileiras (Figura 346) (REIS *et al.*, 2003; BUCKUP *et al.*, 2007). Os cursos d'água presentes na região de estudo são de pequeno porte, com curso irregular e instável, favorecendo a ocorrência de um pequeno número de espécies caracterizadas pela plasticidade e resistência às variações abióticas (AQUINO, 2008).

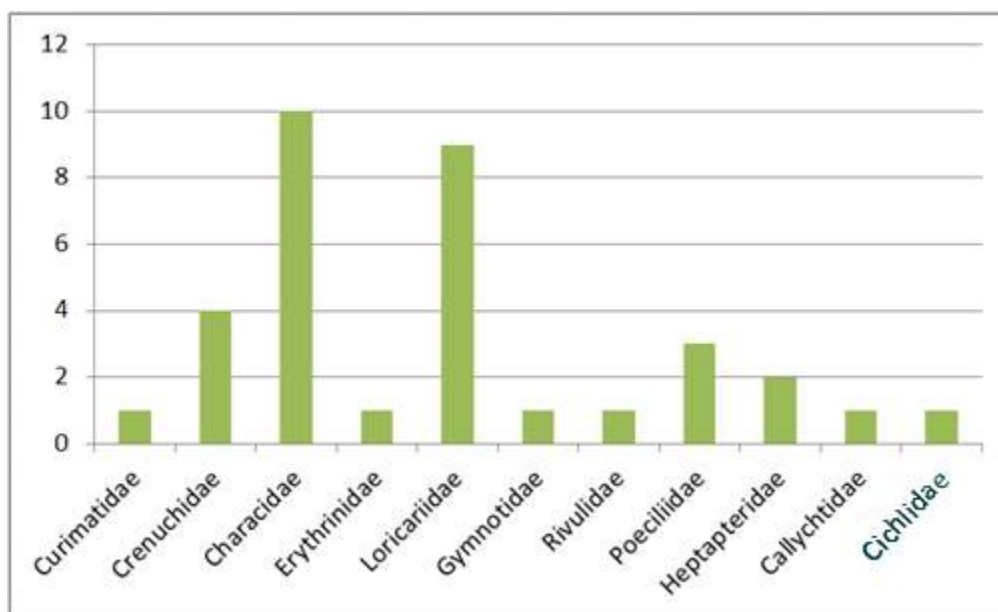


Figura 346: Gráfico de espécies da ictiofauna de potencial ocorrência por família.

A família Characidae representa cerca de 29,4% das espécies de potencial ocorrência na região. Esta família abrange 12 subfamílias, 167 gêneros e 980 espécies, sendo a maior da ordem Characiformes, abrigando 65% das 1.460 espécies válidas da ordem e aproximadamente 21 % das espécies descritas na região neotropical (REIS *et al.*, 2003; BUCKUP *et al.*, 2007). Os peixes desta família no Brasil são comumente conhecidos como dourados, lambaris, piabas, peixes-cachorro, matrinxãs, piraputangas, dentre outros e seu porte varia desde pequeno (até 15cm de comprimento) até de médio a grande (20 a 100cm de comprimento).

Apesar de sua grande diversidade, enorme importância ecológica e comercial, a família Characidae apresenta grande confusão quanto às inter-relações filogenéticas de seus táxons componentes e, conseqüentemente, também de seus limites filogenéticos/taxonômicos.

Aproximadamente 86% das espécies válidas de Characidae são de pequeno porte, com menos de 15cm de comprimento quando adultas. Dessas, aproximadamente 96%, sintomaticamente, estão classificadas em gêneros *Incertae sedis* em Characidae; sendo que a vasta maioria habita pequenos corpos de água como os riachos e cabeceiras. Dentre as espécies da referida família, *Knodus moenkhausii* foi a mais abundante na bacia do Alto Paraná em diversos locais da bacia, em São Paulo (CASATTI *et al.*, 2006; CENEVIVA-BASTOS & CASATTI, 2007) e Distrito federal (AQUINO, 2008). No entanto, esta espécie é citada como alóctone à esta bacia e sua introdução pode estar relacionada a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu no ano de 1982 (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Outra espécie muito abundante na bacia do Alto Paraná é a *Astyanax* spp., também da família Characidae, possui grande capacidade de colonização (AQUINO, 2009; RIBEIRO, 1994) pode ser encontrada em praticamente toda a bacia hidrográfica e em todos os rios e riachos na região em estudo.

A família Loricariidae possui cerca de 673 espécies descritas, sendo a maior dentro da ordem Siluriformes, na qual estão incluídos 25% da biodiversidade de bagres do mundo (REIS *et al.*, 2003). As espécies desta família são divididas em sub-famílias, entretanto, devido à sua taxonomia complexa, algumas revisões vêm sendo feitas periodicamente (ARMBRUSTER, 2004). No Brasil, particularmente, é grande o interesse sobre a família e o número de trabalhos a respeito dos mais diversos aspectos relacionados aos loricarídeos e vem aumentando consideravelmente (REIS *et al.*, 2006).

A distribuição da família é bastante ampla e bem distribuída na região sub-tropical e pode ser encontrada desde o sudeste da Costa Rica até o nordeste da Argentina (ISBRUCKER, 1980), ocupando diversos tipos de habitats dulcícolas, como riachos de corredeiras, rios de grande porte e sistemas lênticos.

Acerca das espécies com ocorrência para o Distrito Federal, Ribeiro (1998) comparou a composição das espécies entre as diferentes bacias hidrográficas da Província Alto-Paranaíba e observou uma sobreposição superior a 60% entre as principais drenagens com conectividade natural (São Bartolomeu – Alagado – Descoberto). No entanto, existe baixa similaridade entre estas comunidades (inferior a 50%) e aquelas à montante dos represamentos do Lago Paranoá, do Lago Descoberto e do rio Preto, diferenças que podem ser resultado de isolamentos causados por cachoeiras já existentes antes da construção dos reservatórios.

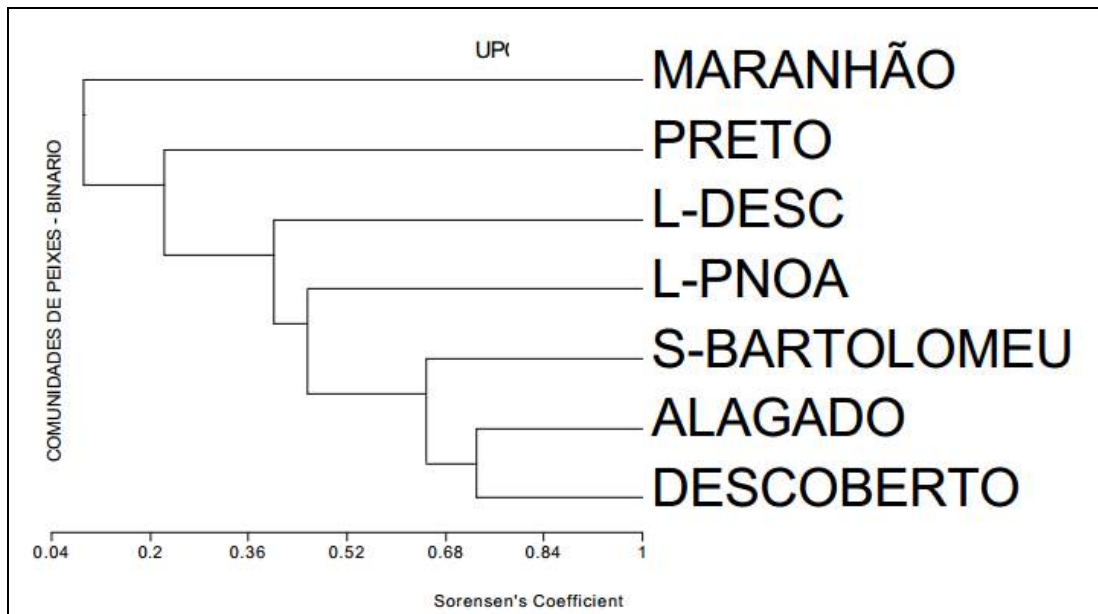


Figura 347: Dendrograma de similaridade entre a composição das espécies das diferentes bacias hidrográficas da província do Alto Paranaíba no DF.

Acervo fotográfico



Figura 348: *Astyanax sp.*



Figura 349: *Astyanax bimaculatus*.



Figura 350: *Phalloceros harpagos* (fêmea).



Figura 351: *Rhamdia quelen* com *Astyanax sp.* no estômago.



Figura 352: *Hoplias malabaricus*.



Figura 353: *Rhamdia quelen*.



Figura 354: *Knodus moenkhausi*.



Figura 355: *Hypostomus* sp.1.



Figura 356: *Poecilia reticulata* (Fêmea).



Figura 357: *Poecilia reticulata* (macho).



Figura 358: *Hypostomus ancistroides*.

4.1.17. ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI – (UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UC E ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP)

4.1.17.1. Unidade de Conservação

A Constituição de 1988, no inciso LXXIII do artigo 5º, confere a qualquer cidadão legitimidade para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao meio ambiente, tendo em vista que é um direito e uma garantia fundamental. Assim, o Estado e a sociedade têm o dever de preservar o meio ambiente para a geração atual e para as gerações futuras.

Complementando a legislação protecionista, foi editada a **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o artigo 225, § 1º incisos I, II, III e VII da Constituição de 1988, e institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC), que se compõe o conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais. Com a promulgação do SNUC, foi definido de forma precisa o conceito de unidades de conservação.

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

Caracteriza a Lei do SNUC os diferentes tipos de unidade, cada uma com sua natureza e seus objetivos próprios, suas características que corresponderão suas estruturas organizacionais. Uma importante distinção estabelecida pela **Lei nº. 9.985/2000** no seu artigo 7º, é aquela que divide as unidades de conservação que integram o SNUC, em dois grandes grupos que são: I – Unidades de Proteção Integral; e II – Unidades de Uso Sustentável.

Cada grupo possui uma categoria própria de unidade de conservação. Assim tem-se que dentro do grupo Unidades de Proteção Integral existem as seguintes categorias (art. 8º): a) Estação Ecológica; b) Reserva Biológica; c) Parque Nacional; d) Monumento Natural; e) Refúgio de Vida Silvestre. E no grupo das Unidades de Uso Sustentável as categorias (art. 14): a) Área de Proteção Ambiental; b) Área de Relevante Interesse Ecológico; c) Floresta Nacional; d) Reserva Extrativista; e) Reserva de Fauna; f) Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e g) Reserva Particular do Patrimônio Natural.

As Unidades de Proteção Integral têm por objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto (aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais), dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na própria Lei do SNUC. As Unidades de Uso Sustentável destinam-se a compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Ou seja, visam conciliar a exploração do meio ambiente à garantia de perpetuidade dos recursos ambientais renováveis, mantendo a biodiversidade de forma justa e duradoura.

Art.20(...)

Inciso I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

Inciso VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

Inciso XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

Art. 11º O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

Art. 15º A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

De acordo com o artigo 2º da **Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010**, nas áreas circundantes as Unidades de Conservação, num raio de três quilômetros sem zona de amortecimento definida em plano de manejo, toda a atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente. A Figura 359 ilustra as Unidades de Conservação – UC inseridas na área de influência de 3 Km, a partir da poligonal em estudo.

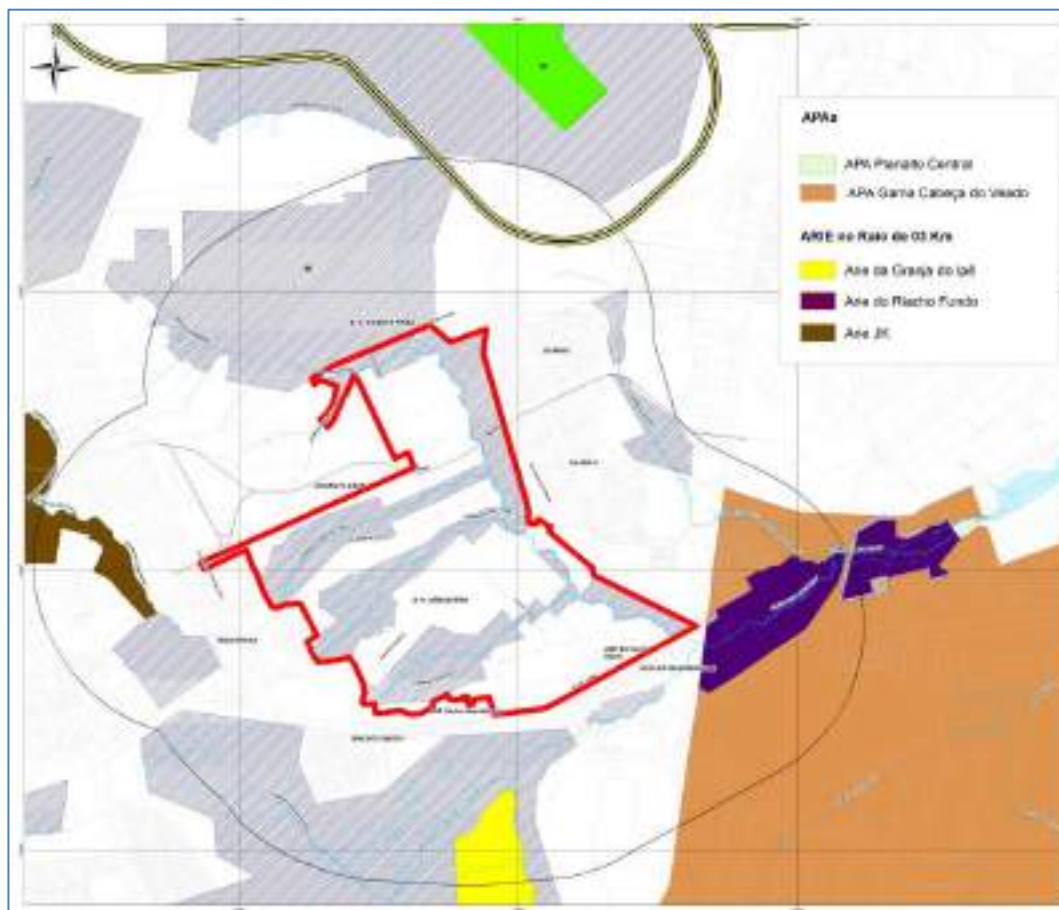


Figura 359 - Unidades de Conservação identificadas na área de entorno dos Setores em estudo.

Unidades de Conservação Federais

✓ Unidades de Conservação de Proteção Integral

O Parque Nacional de Brasília tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Os municípios abrangidos pelo o Parque são Sobradinho-DF, Brazlândia-DF Brasília-DF e Padre Bernardo (GO).

Criado pelo Decreto Federal Nº 241, em 29 de novembro de 1961, com cerca de 30 mil hectares, o Parque Nacional de Brasília teve seus limites redefinidos pela Lei Federal nº 11.285, de 08 de março de 2006 e atualmente possui uma área de 42.389,01 hectares. O parque protege ecossistemas típicos do Cerrado do Planalto Central e abriga as bacias dos córregos formadores da represa Santa Maria, que é responsável pelo fornecimento de 25% da água potável que abastece a Capital Federal. Diversos tipos de vegetação compõem a Unidade de Conservação, tais como: a mata de galeria pantanosa, mata de galeria não pantanosa, vereda, cerrado sensu stricto, cerradão, mata seca, campo sujo, campo limpo, campo rupestre, campo úmido e campo de murundus. A fauna é abundante e diversificada, composta por espécies raras ou ameaçadas de extinção, tais como: lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), tatu-canastra (*Priodontes maximus*), tamanduá-bandeira

(*Myrmecophaga tridactyla*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), ouriço-caixeiro (*Coendou prehensilis*); além de espécies endêmicas como pequeno roedor (*Akodon lindbergi*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*).

O Parque Nacional de Brasília possui função de área núcleo dentro da ecologia de paisagem do Distrito Federal. Ele cria condições para manutenção da biodiversidade em uma série de pequenas áreas protegidas satélites, através de conexões realizadas por corredores ecológicos. A determinação de atividades conservacionistas em âmbito multi-escala e multi-nível, é de suma importância para evitar o colapso das funções ambientais das unidades de conservação, visto que a fragmentação dos habitats preservados é tida como um processo em ascensão (Ganem, 2005). Deste modo, torna-se um conceito estabelecido por lei, conforme apresenta a resolução CONAMA 009/1996 estabelece em seu Artigo 1º o conceito de corredor ecológico, e define:

“Art. 1º Corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes”.

No Distrito Federal são instituídos, através de instrumentos normativos como o Plano Diretor de Ordenamento Territorial - Lei Complementar nº 854 de 15 de outubro de 2012, diversos corredores ecológicos que têm sua função integrada com os fragmentos de matas ciliares, além de conectarem as unidades de conservação de maior importância no DF. Deste modo, é um caráter determinante a sua conservação, pois estes espaços são de caráter vital para a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade de todo o Distrito Federal.

A região de estudo está fora da zona de amortecimento do parque, mas ressalta-se que atividades de grande impacto devem ser evitadas e a manutenção de áreas verdes no entorno devem ser estimuladas. Essas diretrizes são fundamentais para que a matriz da paisagem não seja completamente alterada (antropizada) e a zona de amortecimento perca sua função ecológica. A Figura 360 mostra que a área de estudo está fora da zona de amortecimento do parque (raio de 3 km). Porém, apesar de não ter interferência direta, o Parque Nacional de Brasília possui importância indireta na área de estudo devido a proposta de criação de corredores ecológicos. As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos. No entorno de uma unidade de conservação, as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

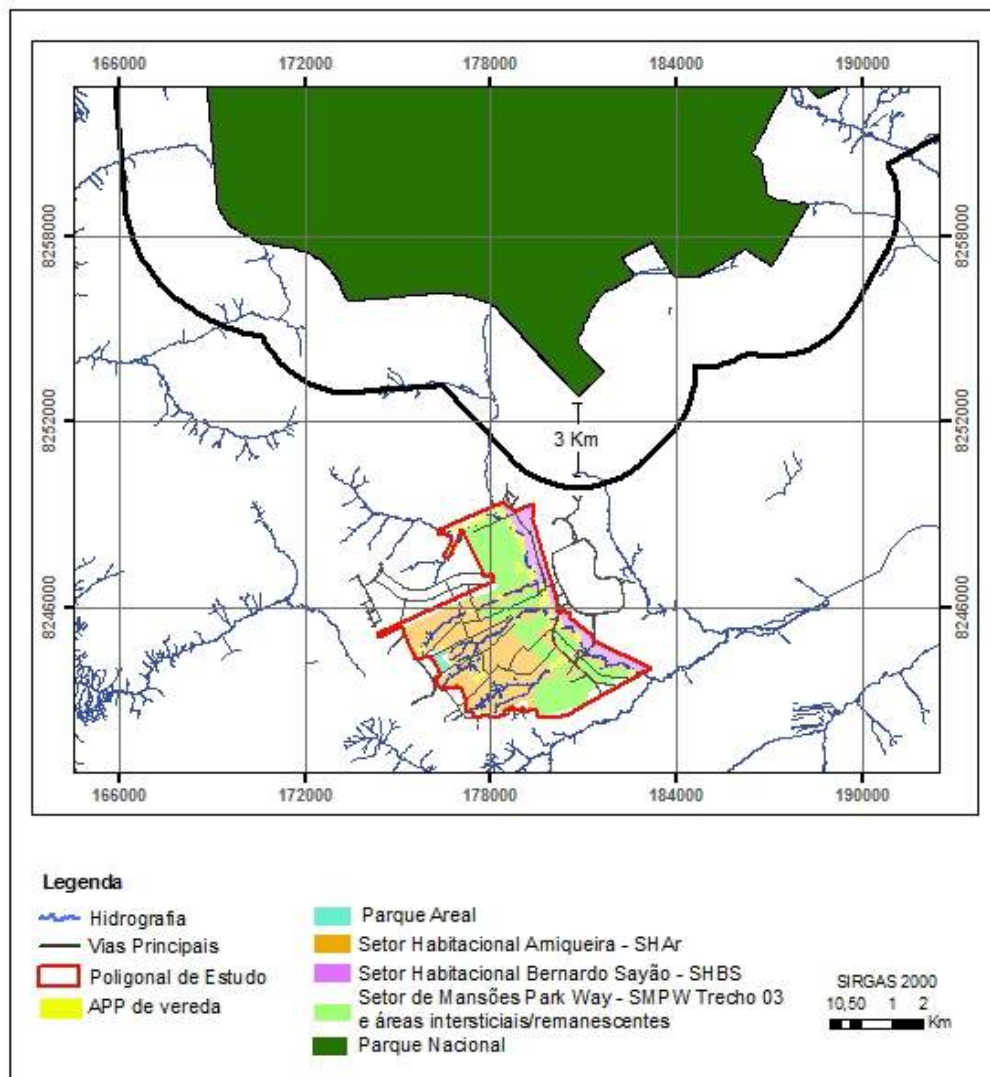


Figura 360 - Proximidade da área de estudo como o Parque Nacional de Brasília. Não há interferência na Unidade de Conservação.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável

✓ *Áreas de Proteção Ambiental – APA*

As APA's são definidas como áreas muito extensas, com certo grau possível de ocupação humana, dotadas de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e bem-estar das populações humanas. Têm como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação (portanto ele pode ocorrer) e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Uma APA é constituída por terras públicas e privadas, respeitados os limites constitucionais podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada. O Estatuto da Cidade habilita o poder público a estabelecer as formas de uso e ocupação das áreas independentemente da existência do direito à propriedade.

✓ *APA do Planalto Central*

A APA do Planalto Central possui uma área de 504.608 hectares, recobrando aproximadamente 60% da área do Distrito Federal, incluindo ainda parte dos municípios de Planaltina de Goiás e Padre Bernardo, situados ao norte do território distrital (Figura 361). A APA objetiva proteger as nascentes de tributários de três grandes bacias hidrográficas brasileiras – Tocantins, Paraná e a do São Francisco, além de servir como corredor ecológico Parana-Pirineus, como forma de contribuir à preservação do Bioma do Cerrado.



Figura 361 - Área da APA do Planalto Central no interior da área da poligonal de estudo.

A exposição de motivos para a criação da APA do Planalto Central está fundamentada na localização do Distrito Federal, pois esta se situa em um grande divisor de águas e em uma das regiões mais representativas do Cerrado, onde o crescimento urbano e a expansão das atividades agropecuárias desordenadas têm colocado em risco a diversidade biológica e a proteção natural dos mananciais hídricos. Assim, a APA deverá promover e implementar o ordenamento territorial e a adoção de estratégias de conservação para a proteção dos mananciais, dos valores naturais e da grande diversidade biológica ainda existente na região.

O Decreto Federal s/nº, de 10/01/2002 – criou a Área de Proteção Ambiental, APA do Planalto Central, no Distrito Federal e no estado de Goiás, e dá outras providências.

“Art.1º. - Fica criada a Área de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central, localizada no Distrito Federal e no Estado de Goiás, com a finalidade de proteger os mananciais, regular o uso dos recursos hídricos e o

parcelamento do solo, garantindo o uso racional dos recursos naturais e protegendo o patrimônio ambiental e cultural da região”.

O Art. 2º define a delimitação da APA feita a partir da descrição do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal, PDOT, publicado pelo Instituto de Planejamento Territorial e Urbano do Governo do Distrito Federal, em janeiro de 1997, das cartas topográficas na escala 1:25.000 do Sistema de Cartografia do Distrito Federal e das cartas topográficas editadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, nas escalas 1:1.000.000 e 1:250.000.

O Art. 5º define também que “a APA do Planalto Central, ressalvado o disposto no art. 11 deste Decreto, que o licenciamento ambiental e o respectivo supervisionamento dos demais processos dele decorrentes serão feitos pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, no tocante às seguintes atividades:

I – implantação de projetos de urbanização, novos loteamentos e expansão ou modificação daqueles já existentes;

II – implantação ou expansão de serviços públicos de água, esgoto e energia elétrica;

III – remoção de vegetação nativa em qualquer estágio de sucessão;

IV – abertura de novas ou ampliações das vias de comunicação existentes;

V – modificação de gabarito de construção taxa máxima de ocupação e módulo mínimo de parcelamento solo;

VII – implantação ou execução de qualquer atividade potencialmente degradadora do meio;

Art. 6º - Na APA do Planalto Central deverão ser adotadas medidas para recuperação de áreas degradadas e melhoria das condições de disposição e tratamento de efluentes e lixo;

Art. 7º - A APA do Planalto Central será implantada, supervisionada, administrada e fiscalizada pelo IBAMA, em articulação com os demais órgãos federais, estaduais, do governo distrital, municipais e organizações não-governamentais.

Art. 10 - As penalidades previstas na legislação em vigor serão aplicadas pelo IBAMA, visando à preservação da qualidade ambiental da APA do Planalto Central.

O Art. 11 define que “o licenciamento ambiental das atividades descritas no Anexo I deste Decreto, na APA do Planalto Central, é de responsabilidade dos órgãos ambientais do Distrito Federal e do estado de Goiás. Entretanto o Art. 11 encontra-se revogado pelo Decreto s/Nº de 29 de abril de 2009 cujo Art.2º estabelece a seguinte diretriz: “fica revogado o art. 11 do Decreto de 10 de janeiro de 2002, que cria a Área de Proteção Ambiental - APA do Planalto Central, no Distrito Federal e no Estado de Goiás”.

Na oportunidade da assinatura do Decreto da APA do Planalto Central, foi também assinado um Protocolo de Intenções entre a União e o Distrito Federal, com o objetivo de disciplinar o uso e a ocupação do solo na Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, tendo prazo e vigência indeterminados.

Parte da APA do Planalto Central está inserida na área de estudo. Essa sobreposição implica que o plano de ocupação deve priorizar a proteção da diversidade biológica e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Além disso, um dos objetivos da APA do Planalto Central é proteger as nascentes de tributários de três grandes bacias hidrográficas brasileiras. Como a área do empreendimento possui grande número de nascentes, elas devem ser priorizadas no processo de ocupação.

✓ *Áreas com conflito de uso do solo entre APA do Planalto Central e Ocupação Humana*

Com o intuito de identificar áreas com possíveis conflitos de uso do solo entre a ocupação humana e a APA do Planalto Central, nos Setores em estudo, efetuou-se um minucioso trabalho de escritório e campanhas de campo. Os resultados encontrados (Tabela 88 e Gráfico 35) mostraram que existem áreas com não conformidade ambiental, no que se refere à proteção dos mananciais e à regularização de uso dos recursos hídricos.

Tabela 88 - Uso das Áreas de Preservação Permanente na APA do Planalto Central

Uso	Hectare
Área total da APA na AID 1.111,84	SHA: 694,72 SHBS: 258,75 SMPW: 55,87 Outras*: 102,50
Área total da APP na APA	239,24
Área total de cobertura vegetal na APP da APA	75,98
APP com ocupação humana (edificada ou parcelada)	208,2
APP livre de ocupação humana	111,5

* Refere-se às áreas descontínuas das poligonais dos setores em estudo.

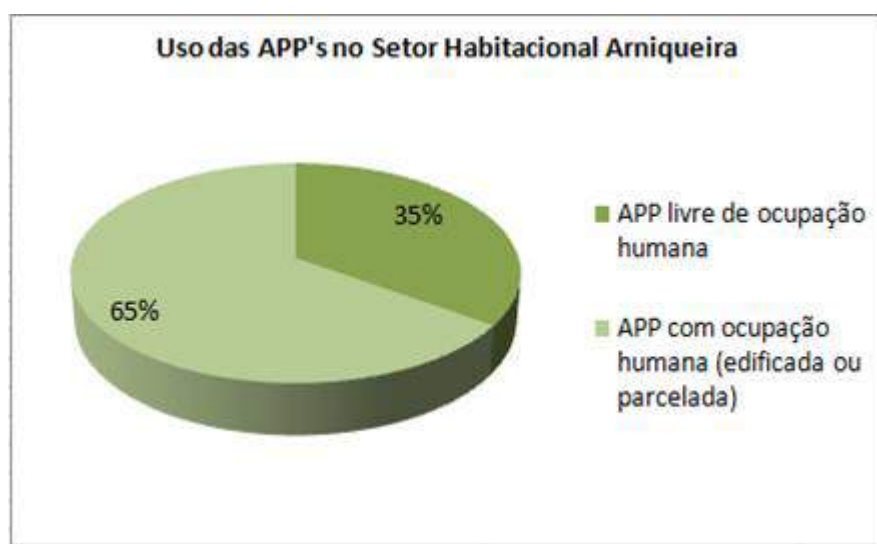


Gráfico 50 - Uso da Área de Preservação Permanente

A APA do Planalto Central possui 1.111,84 hectares de área dentro da AID (poligonal dos Setores Habitacionais em estudo), sendo que desse total, 215,13 hectares (19,35%) são classificados como sendo área de preservação permanente pela legislação ambiental vigente: APP de nascente, APP de curso d'água (córrego) e APP de vereda (Figura 362).



Sobre isso, constata-se que o propósito inicial pelo qual a APA do Planalto Central foi criada, dentro da poligonal em estudo, tem sua função ecológica seriamente ameaçada. O mapeamento temático evidenciou que a urbanização intensa decorreu em degradação ambiental como desbaste da vegetação, aterramento de nascentes e cursos d'água, além da alteração completa de canais de drenagem. Em alguns pontos a APP foi identificada somente por análise multitemporal aspecto que é mais bem esboçado no item 5.1.12 – “Área de Preservação Permanente”).

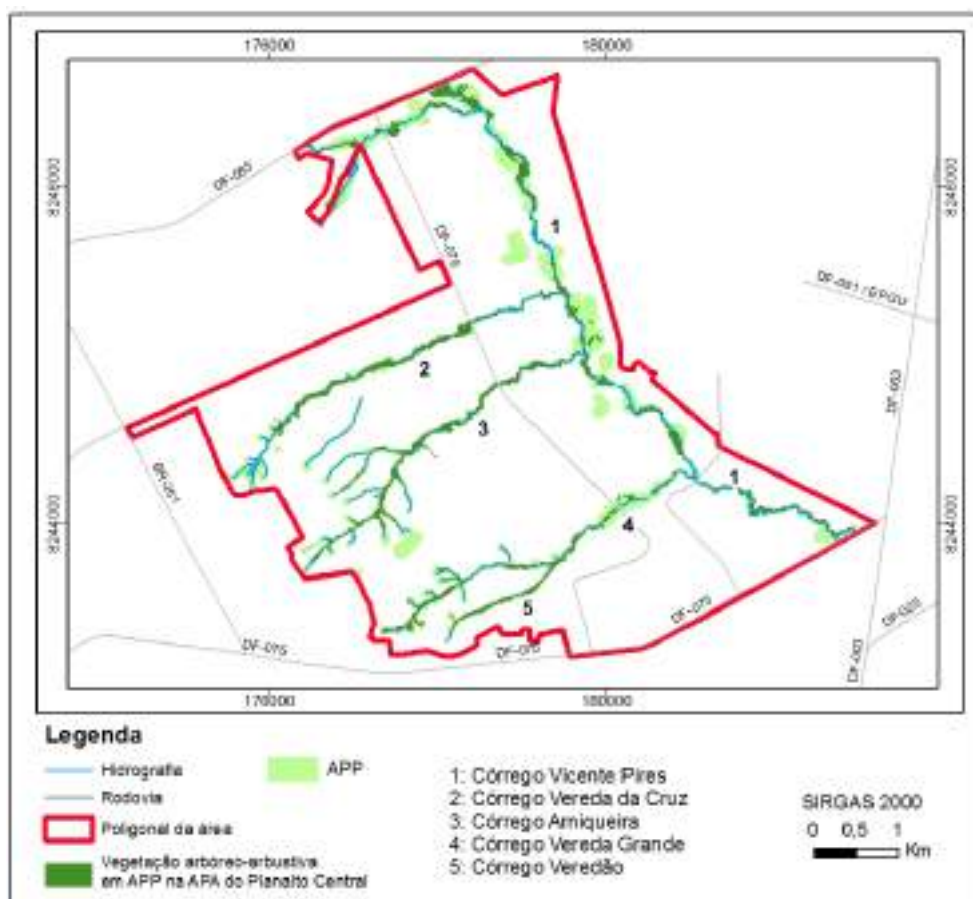


Figura 363 - Cobertura Vegetal nas APP's da APA do Planalto Central

Observa-se na Figura anterior que as nascentes estão bastante vulneráveis, pois a cobertura vegetal é inexistente ou inexpressiva. No médio curso dos córregos Vereda da Cruz, Arniqueiras e Veredas Grandes registram-se os maiores percentuais de vegetação, mas torna-se novamente esparsa no córrego Vicente.

Para retratar a questão da degradação ambiental das APP's, elaborou-se um mapa de uso da APP's na APA do Planalto Central (Figura 364), onde se evidenciou a necessidade da adoção de medidas de controle ambiental para recuperação dos mananciais ainda existentes. Somando a isso, a revegetação dos locais onde ainda não estão ocupados promoverão a preservação da qualidade das águas dos córregos e servirá de corredor ecológico para a fauna registrada.

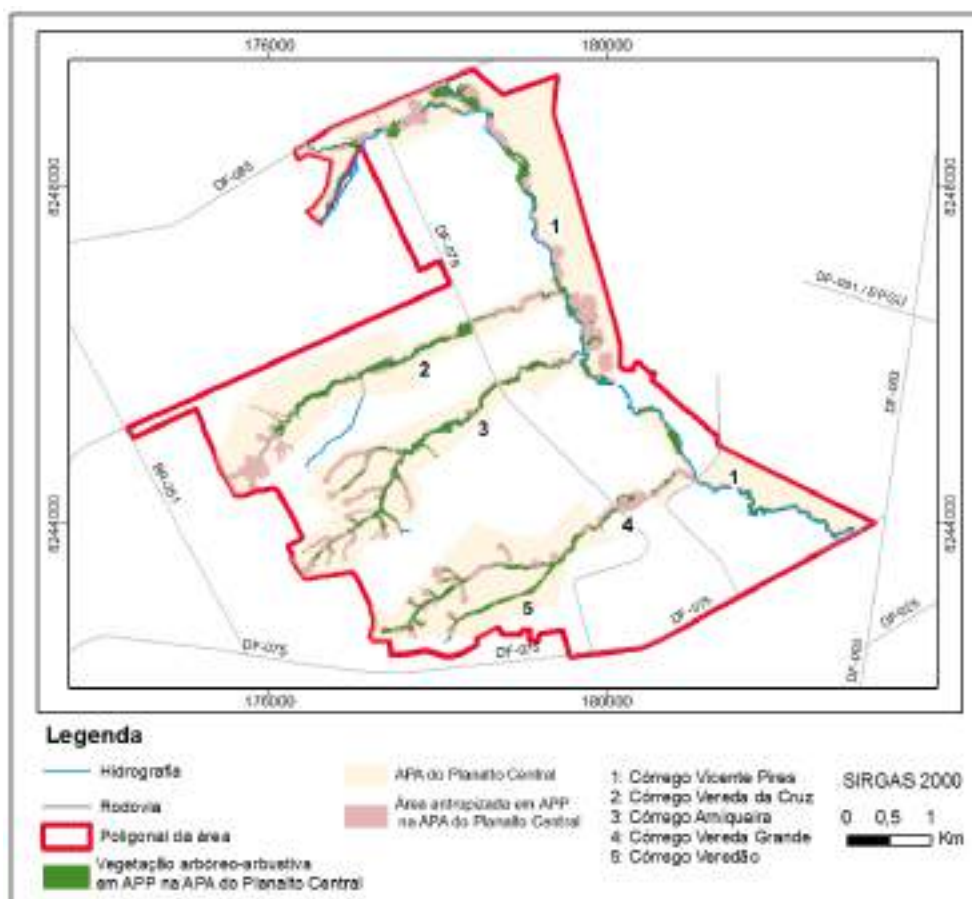


Figura 364 - Uso das APP's da APA do Planalto Central

Diante do apresentado, atenta-se para a necessidade imediata de resgatar a função para a qual a APA do Planalto Central foi criada, assegurando o uso racional dos recursos naturais e protegendo o patrimônio ambiental e cultural da região.

Unidades do Sistema Distrital de Unidades de Conservação

A **Lei Complementar nº 827**, de 22 de julho de 2010 instituiu o Sistema Distrital de Unidades de Conservação da Natureza – SDUC. Ela enquadrada as áreas protegidas do DF em uma categoria similar ao do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), sendo que duas categorias de unidades de uso sustentável são específicas do SDUC: Parque Ecológico e Floresta Distrital.

✓ *APA do Ribeirão Gama e Ribeirão Cabeça de Veado*

A APA Ribeirão do Gama e Ribeirão Cabeça de Veado foi criada através do Decreto Distrital no 9.417, de 21 de abril de 1986, com o objetivo de proteger as cabeceiras do ribeirão do Gama e do córrego Cabeça de Veado e, com isso, garantir a integridade dessas drenagens, responsáveis por um terço das águas do Lago Paranoá. Situada ao sul do Plano Piloto (**Figura 365**), com uma área aproximada de 25.000 hectares, a APA engloba partes de diversas Regiões Administrativas, do Setor de Mansões Park-Way, o Catetinho, o Núcleo Rural Vargem Bonita, o Aeroporto Internacional

de Brasília, a Estação Ecológica do Jardim Botânico, a Estação Ecológica do IBGE, a Fazenda Água Limpa da UnB, o Jardim Zoológico além das ÁRIES do Riacho Fundo, Capetinga -Taquara e Cerradão.

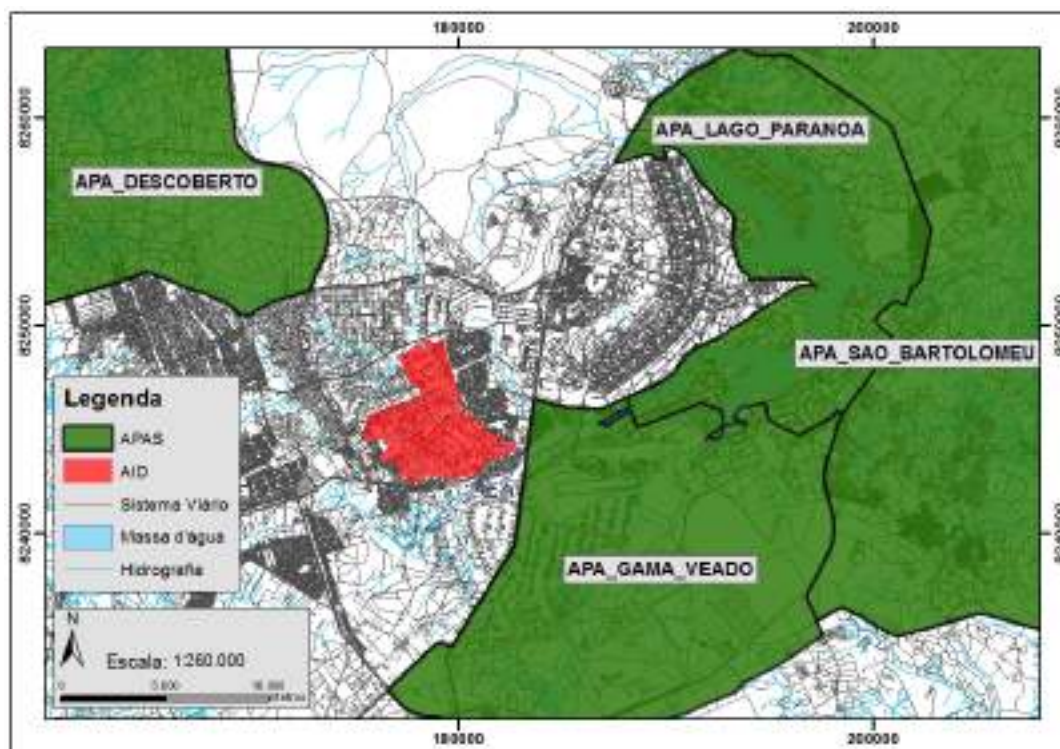


Figura 365 - APA do Ribeirão Gama e Ribeirão Cabeça de Veado

A APA do ribeirão do Gama e ribeirão Cabeça de Veado fazem parte do sistema de corredores ecológicos mais locais do Distrito Federal. Nesse sentido, as instâncias envolvidas com a preservação do meio ambiente natural (IBRAM, SEDUMA, IBAMA, CAESB, etc.) identificam 3 (três) corredores ecológicos no DF, a serem preservados, a citar:

- **Corredor 1** – vale do rio São Bartolomeu;
- **Corredor 2** – Lago Paranoá e APA das bacias do Gama e Cabeça de Veado; e
- **Corredor 3** – bacias do rio Maranhão e do rio Descoberto.

A APA do Lago Paranoá foi criada pelo Decreto Distrital nº 12.055/89, e a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. O decreto de criação da APA do Lago Paranoá determina seus objetivos principais. São eles:

- Garantir a preservação do ecossistema natural ainda existente, incluindo seus recursos bióticos, hídricos, edáficos e aspectos paisagísticos;
- Propiciar a preservação de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção nela existentes;
- Manejar a recuperação da vegetação às margens dos diversos córregos que contribuem para o Lago Paranoá;

- Promover a proteção e recuperação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos existentes, contribuindo para a redução do assoreamento e poluição do Lago Paranoá;
- Assegurar a proteção dos ninhais de aves aquáticas e outros locais de pouso;
- Desenvolver programas de educação ambiental e atividades de pesquisa sobre os ecossistemas locais;
- Favorecer condições para recreação e lazer em contato com a natureza.

Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE

Já as ARIES são áreas em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional que tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. É constituída por terras públicas ou privada, respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Relevante Interesse Ecológico.

Em relação ao Mapa Ambiental do Distrito Federal 2006, os Setores Habitacionais Arniqueira, Bernardo Sayão e áreas intersticiais/ remanescentes do setor de Mansões Park Way – SMPW Trecho 3 encontra-se com interferência em um raio de 3 km, com as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIEs) do Riacho Fundo, JK e Granja do Ipê. (Figura 366).



Figura 366 - ARIEs (em azul) próximas às áreas de estudo.

A ARIE do Riacho Fundo criada pelo Decreto Distrital nº 11.138/1988, com a área de 480 hectares, basicamente constituídos de brejos, em área antes pertencente ao Jardim Zoológico de Brasília (DF), a ARIE do Riacho Fundo serve de refúgio para aves e fauna aquática, bem como para pássaros que migram do norte para o sul e vice-versa. Atualmente está sendo administrada pela Fundação Polo Ecológico, conforme a Lei distrital nº 1.813, de 31 de dezembro de 1997.

Criada em 1996, por meio da Lei Distrital nº 1002, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Juscelino Kubitschek (JK) abrange as microbacias dos córregos Cortado e Taguatinga e do Ribeirão Taguatinga até a confluência deste com os córregos do Valo e Gatumé nas regiões administrativas (RA) de Taguatinga (RA III), Ceilândia (RA IX) e Samambaia (RA XII), totalizando 2.642 ha. A ARIE JK engloba a ARIE dos Córregos Taguatinga/Cortado, os Parques de Uso Múltiplo Boca da Mata, Saburo Onoyama e Três Meninas, bem como áreas rurais remanescentes.

Os objetivos da criação da ARIE JK são a preservação dos ecossistemas locais e o desenvolvimento de atividades de recreação e lazer, agropecuárias e educação ambiental. A lei de criação aponta, ainda, diretrizes para a elaboração do Plano de Manejo, entre as quais o zoneamento, que deverá contemplar: áreas cultivadas com monitoramento, recuperadas para preservação, mantidas intactas, de uso restrito e de uso comunitário. O plano de Manejo da ARIE JK foi finalizado em 2006.

A ARIE da Granja do Ipê foi criada através do Decreto nº 19.431/1998 e está localizada na Bacia do Riacho Fundo. A área possui uma rica biodiversidade de flora, como grandes jatobás e uma exuberante mata-de-galeria; e espécies endêmicas e raras – como o tatu-bola e outros. Além disso, existem dois sítios arqueológicos pré-coloniais de alta relevância.

A ARIE sofreu inúmeras alterações, inclusive o empobrecimento de sua biodiversidade, pela ocupação desordenada, tais como: as atividades de retirada de cascalho, o desmatamento de cerrado nativo para o plantio de soja, queimadas, a retirada de espécies de mata-de-galeria

(bromeliáceas, orquídeas, samambaias, etc.) para comercialização, o lazer predatório das nascentes e cascatas, o lançamento de lixo, a caça e o uso indiscriminado dos recursos hídricos. Além disso, a intensificação dos processos de adensamento da malha urbana e crescimento da ocupação agrícola do entorno promoveram o processo de insularização dessa unidade e a consequente fragmentação dos habitats com a redução das áreas naturais de Cerrado.

Na ARIE encontram-se as fitofisionomias de mata localizada ao longo dos córregos Riacho Fundo, Açudinho, Capão Preto, e Ipê, formando corredores fechados nos fundos dos vales e nas cabeceiras de drenagem; de cerrado típico (savana) formado por extratos arbóreo, arbustivo, subarbustivo e herbáceo, podendo apresentar variações no espaçamento e agrupamento dos indivíduos lenhosos, seguindo diferentes gradientes de densidade dos extratos; e, por fim, de campo, representado por extrato predominantemente herbáceo-arbustivo. A ARIE possui diversos levantamentos das suas condições naturais e está contemplada com um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, de 2001 que dispõe de um zoneamento indicativo.

Considera-se que as ARIEs acima descritas estão inclusas dentro da APA do Planalto Central e, por esse motivo, reforça-se a necessidade de planejamento adequado que minimize os impactos ambientais decorrentes da efetivação da ocupação humana no local.

Parques Ecológicos

Os Parques Ecológicos são áreas de interesse para a preservação e se constituem em Unidades de Uso Sustentável. Com relação ao Mapa Ambiental do Distrito Federal de 2006, os Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr, Bernardo Sayão - SHBS e áreas intersticiais/ remanescentes do setor de Mansões Park Way – SMPW Trecho 3 encontram-se com interferência em um raio de 3 km, com os seguintes parques ecológicos:

- 1) **Parque Ecológico Águas Claras** – Mat. 137.583 – 3º Cartório de Ofício de Registro de Imóvel;
- 2) **Ecológico e Vivencial da Candangolândia** – Lei nº 1.300, de 16 de dezembro de 1996;
- 3) **Parque Areal** – Decreto nº 16.142, de 09 de outubro de 1994;
- 4) **Parque Recreativo do Núcleo Bandeirante** – Lei nº 1.446, de 28 de maio de 1997 (DODF 30 de maio de 1997);
- 5) **Parque Boca da Mata** – Lei nº 1.002, de 02 de janeiro de 1996 (registrada);
- 6) **Parque Ecológico Ezechias Henringer** – Lei nº 1.826, de 13 de janeiro de 1998 (área 27); Lei nº 756, de 08 de setembro de 1994 ((registrada) (área 28)); Decreto nº 11.262 de 16 de novembro de 1988 (áreas 29 e 30);
- 7) **Parque Ecológico das Aves** – Decreto nº 17.767, de 18 de outubro de 1996;
- 8) **Parque Ecológico Riacho Fundo** – Lei nº 1.705, de 13 de outubro de 1997;
- 9) **Parque Ecológico Saburo Onoyama** – Decreto nº 27.371, de 03 de novembro de 2006.

Os Parques Ecológicos possuem uma função satélite dentro da matriz da paisagem. Eles atuam como “stepping stones” (em português, “pontos de ligação” ou “trampolins ecológicos”) (Metzger 2001). Pequenas áreas de habitat dispersas pela matriz que podem para algumas espécies, facilitar os fluxos entre manchas maiores. Auxiliam a conectividade entre unidades maiores e facilitam os fluxos os fluxos biológicos. A conectividade necessariamente depende da proximidade dos

elementos de habitat e, no caso dos Parques. Foram identificados vários Parques Ecológicos na região e estão apresentados na Figura 367.

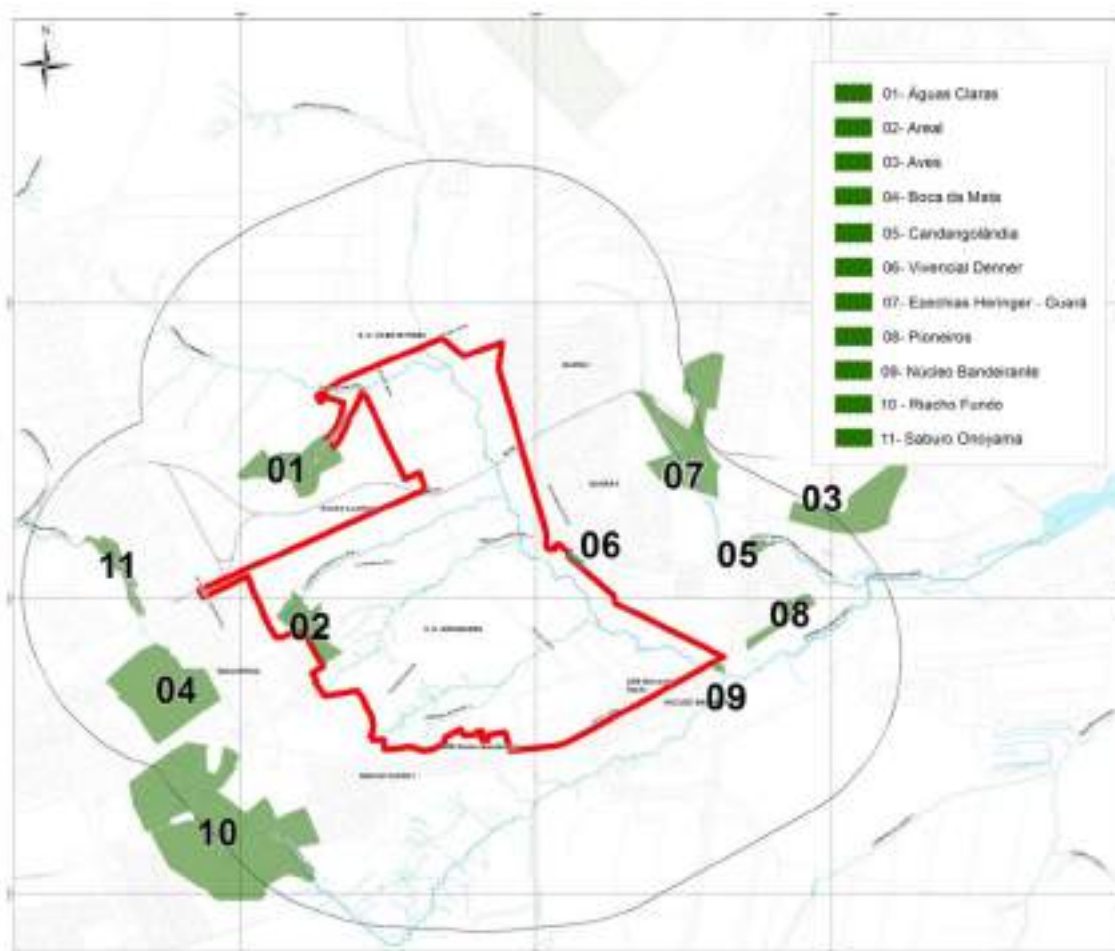


Figura 367 - Buffer de 3 km dos Parques na AID.

Outras áreas protegidas do Distrito Federal

✓ *Áreas de Proteção de Mananciais – APM*

As Áreas de Proteção de Mananciais instituídas pelo Art. 30 da Lei Complementar nº 17, de 28 de janeiro de 1997²⁷, e Decreto nº 18.585 de 1997²⁸ e Decreto nº 30.301/2009²⁹, também configuram as áreas protegidas por lei, mesmo não enquadradas nas categorias de unidade de conservação

²⁷ <http://www.caesb.df.gov.br/legislacao1/leis/210-lei-complementar-17-republicada-no-dodf-de-14-03-1997-e-de-26-12-1997-aprova-o-plano-diretor-de-ordenamento-territorial-do-distrito-federal-pdot-e-da-outras-providencias.html>

²⁸ <http://www.caesb.df.gov.br/legislacao1/leis/210-lei-complementar-17-republicada-no-dodf-de-14-03-1997-e-de-26-12-1997-aprova-o-plano-diretor-de-ordenamento-territorial-do-distrito-federal-pdot-e-da-outras-providencias.html>

²⁹ http://www.buriti.df.gov.br/ftp/diariooficial/2009/04_Abril/DODF%20080%2027-04-09/Suplemento%20B.pdf

definidas pelo SDUC. Foram identificadas no raio de 3km da área de estudo as Áreas de Proteção de Mananciais de influência do Córrego Currais e Ribeirão das Pedras.

Lei Complementar nº 17, de 28 de janeiro de 1997 - DODF de 29.01.1997

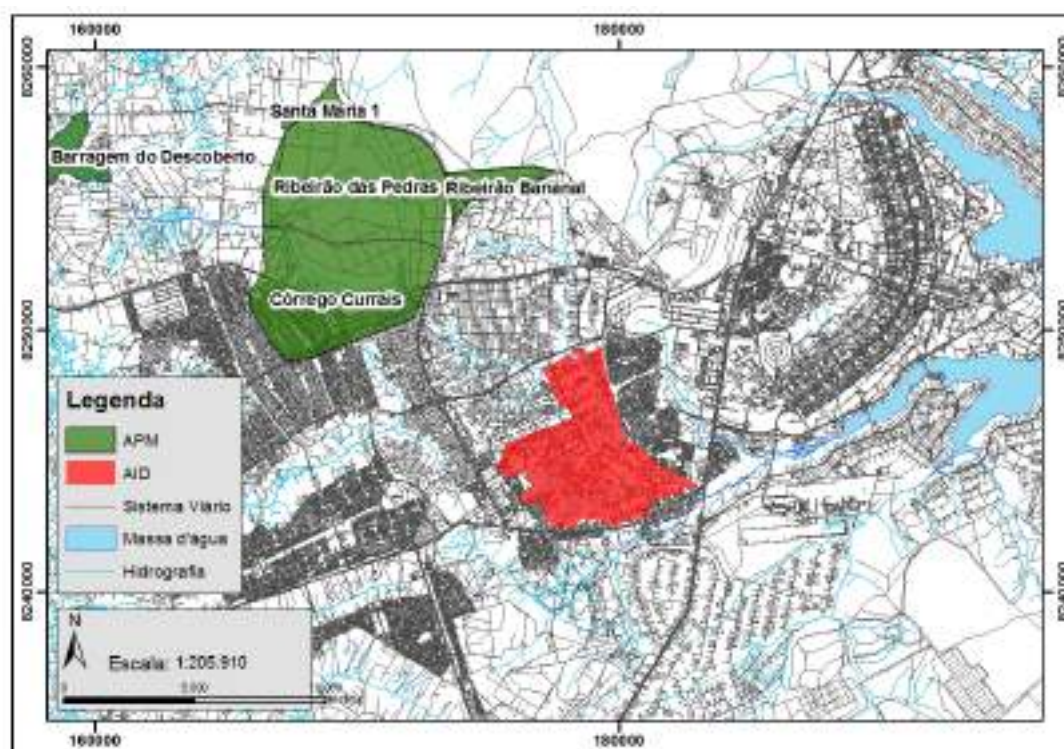


Figura 368 - Áreas de Proteção dos Mananciais.

Corredores Ecológicos

Atualmente, muito se discute acerca da importância da conectividade entre fragmentos e da manutenção de corredores ecológicos entre ambientes para a conservação da diversidade biológica. Uma das principais ameaças à fauna do Distrito Federal, além da expansão antrópica, é o isolamento das unidades de conservação.

Diante disso, pode-se inferir o quão relevante é a criação de áreas verdes protegidas para a contribuição do aumento da qualidade de vida da população de uma localidade, sendo que os benefícios à flora e fauna são apenas uma parte das melhorias previstas com a implantação dos corredores ecológicos. Existem, ainda, algumas vantagens e benefícios atrelados à implantação dos mesmos, a exemplo da manutenção e recuperação da cobertura vegetal ao longo dos limites do corredor proposto, propiciando o habitat ou servindo como área de translocação para a fauna existente nos remanescentes florestais; disciplina quanto ao uso e ocupação do solo nas zonas de proteção dos corredores ecológicos; garantia e manutenção da beleza cênica da localidade, dentre outros.

No que diz respeito às Áreas Protegidas sabe-se, que as mesmas foram instituídas por lei, como forma de mitigar os impactos gerados pela ação natural e antrópica ao meio ambiente, sendo assim, primordial para manutenção e preservação da fauna, flora, margens de rios, lagos e

nascentes, atuando na diminuição e filtragem do escoamento superficial e do carregamento de sedimento para os cursos d'água (MESQUITA, et. al. s/d).

Sob esse prisma, torna-se relevante descrever informações sobre as temáticas ligadas aos corredores ecológicos na Área de Influência Direta (AID), sobretudo, na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, alusivo à área destinada a regularização do Setor Habitacional Bernardo Sayão (SHBs), passível a aquisição da licença ambiental

É sabido que as ligações entre os espaços remanescentes naturais, essencialmente, em ambientes urbanizados, caso da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em questão, devem ser propiciadas mesmo que de forma tênue, haja vista à possibilidade de ganhos na preservação das espécies, pois, a conservação de tais áreas permite o desempenho ecológico e a manutenção da biodiversidade, compondo, assim, uma estratégia dos corredores ecológicos.

Ressalta-se, que o referido termo, atrela-se à concepção de ligação entre espaços naturais que permita a dispersão de fauna e flora, bem como, a manutenção de funções ecológicas. Tal definição já encontra-se estabelecida no Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Sob esse prisma, o SNUC vincula os procedimentos relacionados à delimitação e implementação dos corredores ecológicos ao plano de manejo das unidades de conservação, onde, a partir de sua delimitação, pressupõe-se a realização de estudos de representatividade ecológica para o estabelecimento com prioridades de conservação e estratégias diversas

A metodologia para a identificação de conectores e a indicação de medidas para a sua implementação, citadas nesse estudo, compreendem a experiência aplicada no Distrito Federal, desenvolvida no contexto da revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) do DF, entre 2004 e 2012.

Segundo o disposto no PDOT (2012) – Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012³⁰ - são estabelecidos conectores ecológicos, que pela sua característica podem ser enquadrados na categoria de corredores ambientais. Os mesmos são definidos como:

1. Faixa conectando manchas e tendo as mesmas características que estas;
2. Unidade de planejamento regional que compreende grandes extensões de ecossistemas biologicamente prioritários, representando uma rede de reservas e áreas de uso menos intensivo, gerenciados de maneira integrada, estimulando o incremento da conectividade entre as áreas naturais remanescentes, visando garantir a sobrevivência do maior número possível de espécies (Programa Nacional De Conservação E Uso Sustentável Do Bioma Cerrado Programa Cerrado Sustentável Proposta Elaborada Pelo Grupo De Trabalho Do Bioma Cerrado Instituído Pela Portaria MMA Nº 361, de 12 de Setembro de 2003).

Se reportando a realidade do entorno do empreendimento em questão, relata-se, que a proximidade das Unidades de Conservação (UC's) torna a área extremamente importante para conservação de ecossistemas, permitindo a movimentação e dispersão de vida selvagem e de fluxo

³⁰ Disponível em:< http://www.segeth.df.gov.br/arquivos/suplemento_ao_dodf_n_211.pdf>. Acesso em setembro de 2016.

gênico, com vistas a mitigar degradação ambiental e conservação da biodiversidade. A Figura 369 apresenta as Unidades de Conservação existentes no entorno do empreendimento em questão, a exemplo das Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE's) da Granja do Ipê, Riacho Fundo e JK e Área de Proteção Ambiental (APA's) do Planalto Central e Cabeça de Veado e o Parque Nacional de Brasília (PNB), distando cerca de 4,8 km da área do empreendimento. Quanto a Zona de Amortecimento (ZA), adotou-se um raio de 3 km, consoante a Resolução Conama nº 428, de 17 de dezembro de 2010, Artigo 1º, inciso 2º onde:

§2º Durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação da Resolução nº 473, de 11 de dezembro de 2015, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas. (Redação dada pela Resolução nº 473/2015).

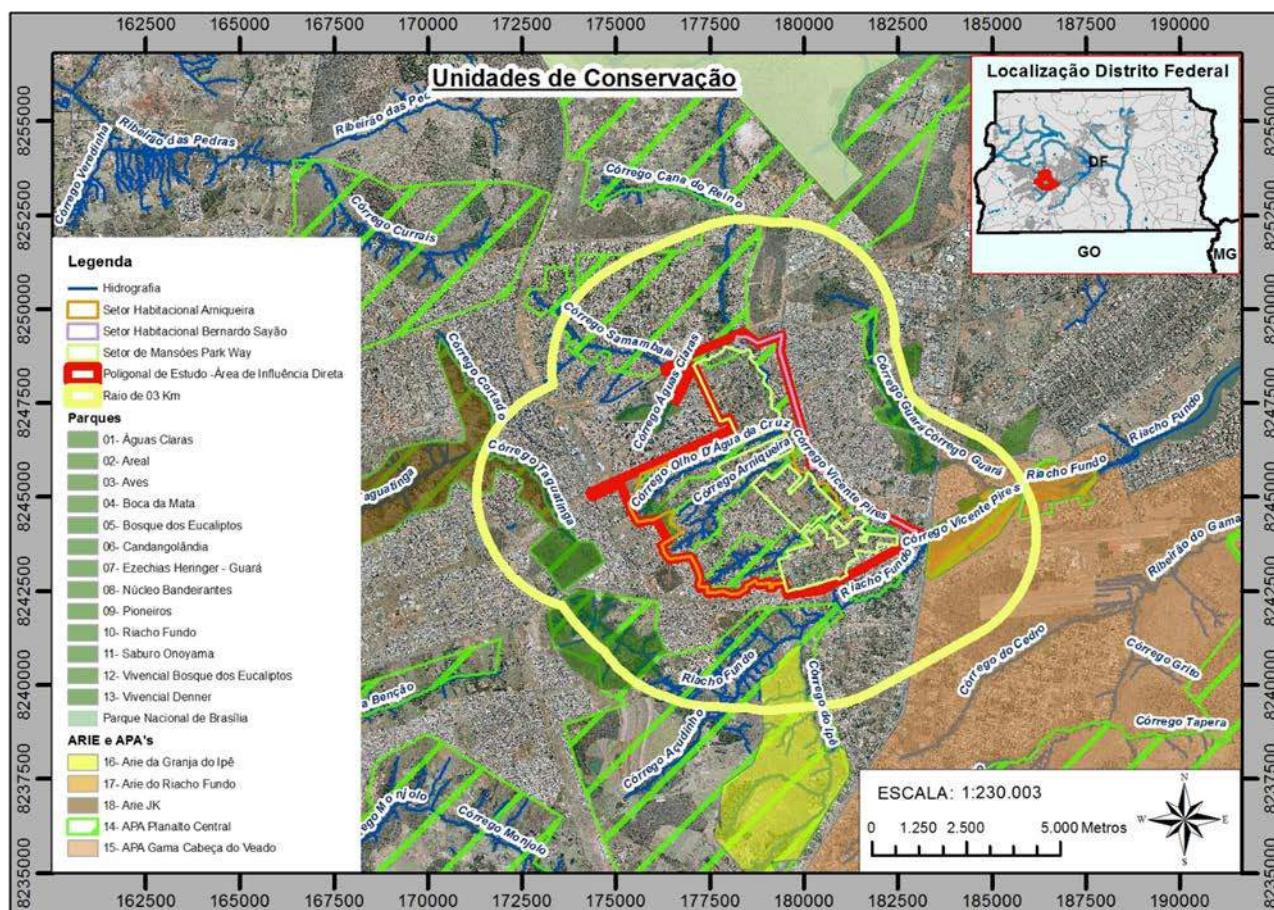


Figura 369 – Unidades de Conservação no entorno da área de estudo

Fonte: Topocart, 2016.

No que diz respeito ao Plano de Manejo, relata-se, que segundo o Inciso XVII, do Art. 2º da Lei Federal nº 9.985 (18/07/2000), que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, o Plano de Manejo tem por objetivo estabelecer normas de uso da unidade de

conservação, considerando as características indicadas pelo enquadramento no Grupo e/ou Categoria de Unidade de Conservação, visando sobretudo, a conservação, preservação e sustentabilidade dos ecossistemas locais.

(...) Art. 2º. Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (...).

Os Planos de Manejo citados no Inciso I, Art.12º do Decreto Federal nº 4.340 (22/08/2002), regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) que deverão ser aprovados pelos órgãos gestores das unidades de conservação.

(...) Art. 12º. O Plano de Manejo da unidade de conservação, elaborado pelo órgão gestor ou pelo proprietário quando for o caso, será aprovado:

I - Em portaria do órgão executor, no caso de Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva de Fauna e Reserva Particular do Patrimônio Natural (...).

Assim, após consultas aos órgãos ambientais constatou-se que, apenas o Parque Nacional de Brasília (PARNA), Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central e Cabeça de Veado possuem Plano de Manejo elaborado e aprovado. Já as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) elencadas na Figura 369 não possuem Plano de Manejo aprovado.

Convém mencionar, que na área do empreendimento em questão não informações de corredores ecológicos com base no PDOT (2012), entretanto, torna-se pertinente tal recomendação para a referida área. O corredor ecológico proposto/sugerido perpassa os limites do empreendimento, interligando o Parque Nacional de Brasília (PNB) a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Riacho Fundo, vice e versa, conforme observado na Figura 370.

A relevância de tal sugestão é justificada pela presença fauna abundante e diversificada no Parque Nacional de Brasília (PNB), onde o Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio)³¹, menciona a presença de espécies ameaçadas de extinção e raras, a exemplo do guará (*Chrysocyon brachyurus*), tatu-canastra (*Priodontes maximus*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), ouriço-caixeiro (*Coendou prehensilis*); além de espécies endêmicas como pequeno roedor (*Akodon lindbergi*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*). Ressalta-se, ainda, a presença de mamíferos endêmicos de

³¹ Disponível em:< <http://www.icmbio.gov.br/portal/visitacao1/unidades-abertas-a-visitacao/213-parque-nacional-de-brasilia.html>>. Acesso em setembro de 2016.

grande porte, que por sua vez, necessitam de vastas áreas para manterem populações viáveis e perpetuação das espécies por um tempo significativo. Além do mais, o referido Parque resguarda fitofisionomias do Cerrado do Planalto Central, abrigando as bacias dos córregos, que por sua vez são formadas da represa Santa Maria, responsável pelo fornecimento de 25 % da água potável que abastece a Capital Federal.

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Riacho Fundo resguarda, também uma diversificada flora e fauna com espécies raras e endêmicas, onde a proposta do corredor ecológico em questão proporcionará a integridade do Santuário da Vida Silvestre no curso inferior do Riacho Fundo e seu estuário, garantindo, assim, a preservação das espécies endêmicas, raras ou ameaçadas que existem na localidade, como já mencionado, assegurar a proteção de ninhos de aves aquáticas e outros locais de reprodução da fauna nativa, bem como, a garantia de proteção às aves migratórias que se refugiam na localidade. Tais diretrizes e objetivos encontram-se elencados no Decreto de criação nº 11.138, de 16 de junho de 1988³².

³² Disponível em:< http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id_file=eda12a00-53ed-385a-9322-e199a9dc6cde>. Acesso em setembro de 2016.

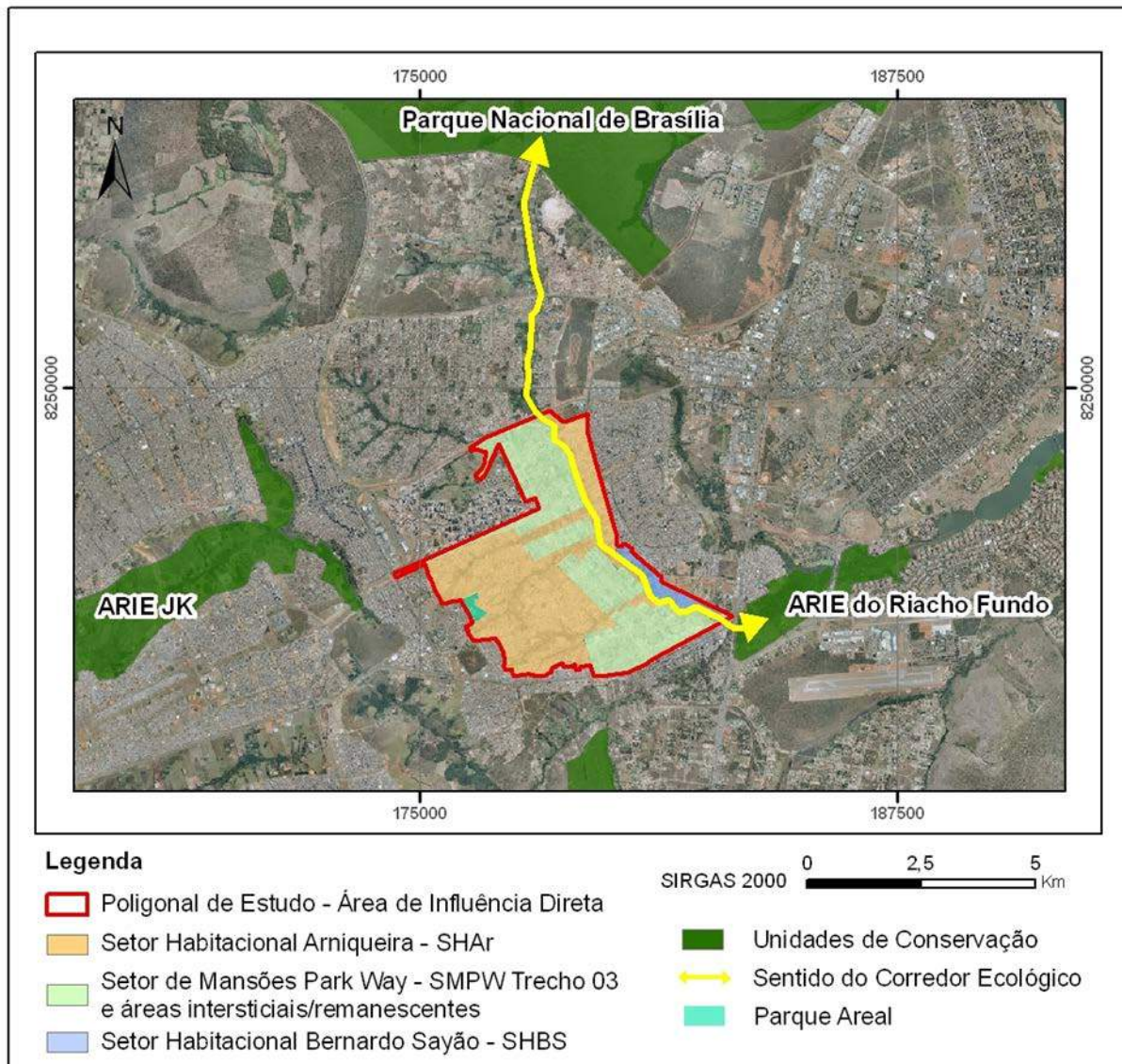


Figura 370 – Corredor Ecológico sugerido para área do empreendimento

Fonte: Topocart, 2016.

Diante do exposto, os corredores ecológicos correspondem as porções do território dispostas linearmente, mantendo ambientes preservados, a exemplo dos fragmentos de vegetação nativa, ou estrutura física e ambiental própria, tal como, vales fluviais, encostas de morro, túneis, dosséis e que, por estes aspectos, possibilitam a conexão funcional entre ecossistemas e regiões.

Em suma, os corredores ecológicos devem ser compreendidos como um instrumento de integração de áreas protegidas, bem como, as não protegidas em uma rede de interação ecológica, considerando critérios de desenvolvimento sustentável, manutenção ecológica, além da utilização adequada dos recursos naturais, potencializando importantes aspectos, a saber: o fluxo gênico das espécies biológicas locais, reprodução, preservação de nichos ecológicos dentre outras.

4.1.17.2. Áreas de Preservação Permanente (APP)

As Áreas de Preservação Permanente (APP) foram definidas pelo Novo Código Florestal, a [Lei nº 12.651](#), de 25 de maio de 2012 (e suas alterações – [Lei nº 12.727/2012](#) e Decreto nº 7.830/2012) como mecanismos de proteção e conservação dos recursos naturais. As APP's foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna.

Segundo o próprio Código Florestal, as APP's devem ser consideradas mesmo no caso onde a vegetação nativa não estiver presente. Sendo consideradas de interesse social, as APP's devem ser recuperadas com a arborização de espécies nativas, de acordo com a [Resolução CONAMA nº 429](#), de 28 de fevereiro de 2011.

As Áreas de Preservação Permanente não são apenas uma forma de conservação da biodiversidade, através da manutenção da vegetação. Elas possuem uma função muito mais abrangente que foca a preservação dos recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e principalmente assegurar o bem-estar das populações humanas.

A intervenção em APP's só é permitida em casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, como apresenta a [Resolução CONAMA nº 369](#), de 28 de março de 2006. Para tanto, a intervenção só poderá ser autorizada pelo órgão ambiental competente mediante a aprovação do projeto técnico.

Metodologia Geral

O procedimento metodológico utilizado para a identificação e posteriormente delimitação das APP's no projeto de regularização dos Setores Habitacionais Arniqueira - SHAr e Bernardo Sayão - SHBS, bem como das ocupações irregulares das áreas remanescentes intersticiais do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 ocorreu por meio de obtenção de dados primários e secundários. Para a elaboração de dados primários foram utilizados dados por meio de técnicas de sensoriamento remoto, análise multitemporal/espacial e levantamento em campo. Já para a aquisição dos dados secundários foram utilizadas bases de dados cartográficos existentes e consultadas a instituições governamentais para inclusão de dados e estudos já existentes.

No primeiro reconhecimento do local foi detectado que na área de estudo, devido ao processo de ocupação desordenado ao longo dos anos ocasionados pela dinâmica antropogênica, vários córregos e nascentes foram totalmente descaracterizados estando estes com seu curso d'água atual totalmente modificado, apresentando-se canalizados e aterrados e perdendo em alguns casos o seu curso natural, dificultando assim o trabalho de identificação em campo. Além disso, o acesso aos locais também foi prejudicado devido aos inúmeros muros que cercam os condomínios, bem como pela resistência apresentada por muitos moradores, o que dificultou o caminhamento na área para exploração e identificação dos cursos d'água.

As APP's existentes na área dividem-se em três tipos, conforme o Novo Código Florestal que dispõem parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente: APP Córrego, Curso d'água e Rio, APP Nascente e APP Vereda.

✓ *APP de Córrego, Curso d'água e Rios.*

Os córregos e rios são cursos de água de portes variados, nascendo em áreas mais elevadas do relevo. São essenciais para a manutenção do ciclo hidrológico e desempenham papel essencial no equilíbrio natural, já que servem de bebedouros à fauna, são distribuidores de água à vegetação e contribuem para a manutenção do microclima, especialmente para algumas espécies vegetais.

Para a identificação, delimitação e cálculo da APP dos córregos foram realizadas 4 etapas, conforme o fluxograma metodológico apresentado na **Figura 371** a seguir.

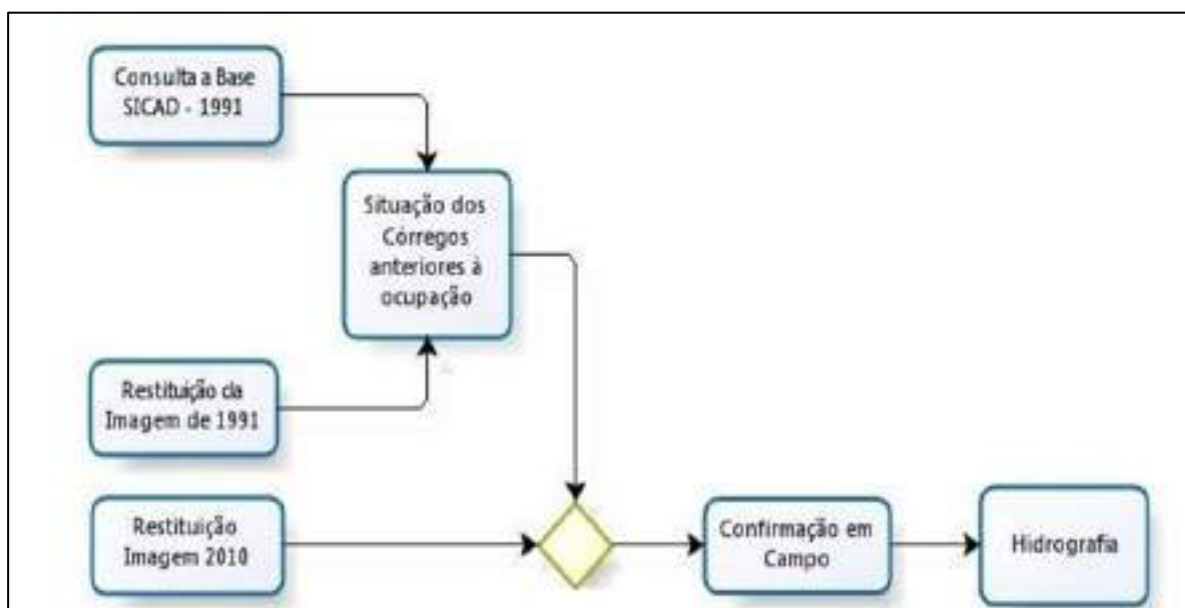


Figura 371 - Fluxograma com os procedimentos adotados para identificação da hidrografia.

Em um primeiro momento, como a área encontra-se bastante alterada e a ocupação foi realizada sem nenhum planejamento, foi elaborada uma análise histórica da região para avaliar a drenagem natural que ali existia. Para atender a esta etapa recorreu-se à base SICAD, na escala de 1:10.000, do ano de 1991, base oficial do governo do Distrito Federal – DF, juntamente com a restituição da imagem obtida em recobrimento aerofotogramétrico que deu origem ao mapeamento.

Este trabalho consistiu no resgate dos originais fotogramétricos obtidos no recobrimento de 1991 e confeccionados em material analógico, onde foram totalmente digitalizados em scanner fotogramétrico de alta resolução, obtendo-se, assim, uma imagem com resolução espacial de 45 cm. Após o processo de aerotriangulação, foi realizado a estéreo restituição fotogramétrica em 3D de todas as feições hidrográficas, sendo possível visualizar detalhes e lances da rede natural de drenagens existentes em 1991, ou seja, antes do processo de urbanização.

Também foi realizado o mapeamento da hidrografia na escala 1:1.000 a partir do recobrimento aerofotogramétrico com câmera digital com resolução espacial de 10 cm. Esse mapeamento foi comparado com a imagem obtida através de dados da década de 1990 e o resultado demonstrou que vários canais não existiam mais ou estavam deslocados de sua rede original. Na etapa de estéreo restituição o detalhamento dos níveis de informação foi condizente com a escala de mapeamento, assegurando a consolidação de uma base cartográfica confiável. Na área objeto de mapeamento foram restituídos todos os detalhes visíveis no modelo.

Na elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental foram realizadas as vistorias técnicas para confirmar a existência de cursos d'água, levando-se em consideração a definição de curso d'água apresentada no Decreto Distrital nº 30.315, de 29 abril de 2009 e pelo Novo Código Florestal.

...

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

...

IX - interesse social:

...

d) a regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população de baixa renda em áreas urbanas consolidadas, observadas as condições estabelecidas na Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009;

...

Art. 3o Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

...

*XII - vereda: fitofisionomia de savana, encontrada em solos hidromórficos, usualmente com a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* - buriti emergente, sem formar dossel, em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas; (Redação pela Lei nº 12.727, de 2012).*

...

XXI - várzea de inundação ou planície de inundação: áreas marginais a cursos d'água sujeitas a enchentes e inundações periódicas;

...

Apresentam-se, ainda, as definições apresentadas no Decreto Distrital nº 30.315/2009:

Art. 2º, inciso II – “curso d’água perene: canal natural para drenagem de uma bacia hidrográfica que contém água durante todo o tempo, ou seja, o lençol subterrâneo (freático) mantém uma alimentação contínua e o escoamento de água não é interrompido”; inciso III – “curso d’água intermitente: canal natural para drenagem de uma bacia hidrográfica pelo qual a água escoar temporariamente (por exemplo, sazonalmente), ou seja, o escoamento cessa e o leito fluvial fica seco durante a época da estiagem”; inciso VII – “nascente ou olho d’água (sin Fonte): local na superfície do terreno onde brota naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea, ou seja, local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático”; inciso XIII – “sulco (sin Microcanal): são incisões que se formam nos solos, em função do escoamento superficial concentrado. As ravinas são um tipo de sulco onde se encontram as águas das chuvas à procura do caminho de maior declividade”; inciso XV – “ravina: sulco que se forma nas encostas provocado pela ação erosiva das águas de escoamento superficial concentrado”; inciso XVIII – “canal natural de escoamento superficial: sulco ou ravina que ocorre em uma determinada bacia contribuinte, onde não há presença de nascentes perene ou intermitente, e onde prepondera o escoamento superficial concentrado das águas de chuva; durante e logo após, o período de precipitação”; inciso XIX – “talvegue: linha que segue a parte baixa do leito de um rio, ou de um canal, ou de um vale. Resulta da interseção dos planos das vertentes em dois sistemas de declives convergentes”.

No que tange às métricas adotadas para delimitação das APP's dos cursos d'água, recorreu-se ao estabelecido nos Artigos 4º e 65º do Novo Código Florestal - Lei nº 12.651/2012 (e suas alterações – Lei 12.727/2012 e Decreto nº 7.830/12):

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

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

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

...

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

...

*XII - vereda: fitofisionomia de savana, encontrada em solos hidromórficos, usualmente com a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* - buriti emergente, sem formar dossel, em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas; (Redação pela Lei nº 12.727, de 2012).*

...

Art. 65. Na regularização fundiária de interesse específico dos assentamentos inseridos em área urbana consolidada e que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização ambiental será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009.

§ 1º O processo de regularização ambiental, para fins de prévia autorização pelo órgão ambiental competente, deverá ser instruído com os seguintes elementos:

I - a caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área;

II - a identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área;

III - a especificação e a avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, outros serviços e equipamentos públicos;

IV - a identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas;

V - a especificação da ocupação consolidada existente na área;

VI - a identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e rolamento de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico;

VII - a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;

VIII - a avaliação dos riscos ambientais;

IX - a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização; e

X - a demonstração de garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos d'água, quando couber.

§ 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.

A aplicação da legislação quanto à APP de 15 metros para curso em Área de Regularização de Interesse Específico -ARINE (Artigo 65 da Lei nº 12.651/12 e suas alterações), que é o caso da área objeto do EIA, seguiram os seguintes parâmetros:

- 1) A regularização de unidades imobiliárias consolidadas em APP, em área de ARINE, conforme estabelece no Art. 65 do Novo Código Florestal, terão seus limites ajustados de

maneira a excluir as áreas localizadas dentro de APP, com suas áreas limitadas à da ocupação atual, ou seja, áreas de APP's não edificadas não poderão constituir os limites da unidade registrada;

- 2) Os limites das unidades imobiliárias criadas no projeto de urbanismo em áreas não ocupadas não poderão ter interferência com os limites da APP, exceto nos casos de utilidade pública conforme a **Resolução CONAMA nº 369**, de 28/03/ 2006;
- 3) Ocupações consolidadas em áreas de monitoramento, onde foram detectados vestígios de afloramento de lençol freático, mas onde a APP não é mais passível de recuperação, precisariam de um instrumento legal complementar, a ser definido pelo órgão licenciador, para deliberar as possíveis medidas compensatórias ou mitigadoras para, excepcionalmente, permitir a regularização das unidades.
- 4) Sobre as ocupações que estão dentro das Áreas de Preservação Permanente, as métricas utilizadas seguirão o disposto no **Artigo 4º da Lei nº 12.651/12** e suas alterações para as APP's de Nascente (50 metros) e de Vereda (50 metros) e no **Artigo 65º** da referida Lei para os Cursos d'água (15 metros, por estarem inseridos em ARINE);
- 5) Em função da ocupação local ter ocorrido fora dos padrões de urbanização recomendados pelas normas vigentes, os cursos d'água que se enquadrarem no **Artigo 65** serão tratados caso a caso, para reduzir o impacto socioambiental;
- 6) As linhas de APP's de curso d'água, em local com ocupação consolidada, deverá ser no mínimo de 15 metros, tendo como referência o levantamento aerofotogramétrico da poligonal de estudo, realizado em 2010;
- 7) As ocupações dentro da APP de curso d'água, até o limite de 15 metros, conforme estabelecido na norma, deverão ser removidas e a área recuperada;
- 8) Para estes casos, quando da execução da recuperação ambiental, deverão obedecer-se às diretrizes previstas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e de Proteção dos recursos genéticos remanescentes para APP, para compensar as perdas incidentes nos ecossistemas locais;
- 9) Nas áreas com declividade de 30% ou maior, deverão ser mantidas as APP's de curso d'água de 30 metros, uma vez que se trata de áreas não passíveis de parcelamento (**Art.3º da Lei Federal nº 6.766/1979**).
- 10) Nas áreas onde foi mapeada claramente declividade de 30% ou maior, que configuram situações de risco geotécnico, as ocupações deverão ser retiradas e as áreas recuperadas;
- 11) Nos casos de ocupações inseridas parcialmente em áreas onde ocorrem manchas descontínuas e esparsas de declividade maior que 30% e fora de APP, o projeto de urbanismo deverá apresentar uma linha de restrição à ocupação por declividade, conforme os seguintes critérios:

- ✓ Desconsiderar manchas pontuais e esparsas que não caracterizam risco geotécnico;
- ✓ Dentro das áreas destinadas aos parques (exceto Parque Urbano / EPC) não será traçada a linha de restrição por declividade, pois se trata de áreas cujo zoneamento e manejo compete ao IBRAM.
- ✓ Avaliar a representatividade e relevância de manchas descontínuas e com configuração diferente daquela própria da declividade natural do terreno, que ocorrem dentro de ocupações sem outras restrições, como os casos ilustrados nas Figuras que seguem:
- ✓ Diagnosticar se as manchas são resultado da intervenção antrópica para facilitar a ocupação da área, de forma que foram criados taludes e desníveis abruptos, que não existiam na situação original do terreno. Nesse caso, não se aplica a restrição imposta pelo Art. 3º da **Lei Federal nº 6.766/1979**, pois se trata de declividade pontual, descontínua e provocada, onde o possível risco geotécnico pode ser eliminado com intervenções de engenharia corretamente dimensionadas;
- ✓ Para estes casos, recomenda-se que essas ocupações sejam regularizadas com as seguintes restrições, que visam garantir a segurança dos moradores e a integridade das estruturas e infraestruturas na área:

- A linha de restrição por declividade será traçada dando um buffer de 3,00m a partir do contorno da mancha de declividade de 30% ou maior apresentada no EIA/RIMA. O buffer constitui medida de segurança para garantir a estabilidade do terreno em volta da área com restrição.

- Nas plantas de urbanismo será apresentada a linha de restrição à ocupação por declividade, para delimitar as áreas passíveis de ocupação com restrição;

- A parte do lote (a ser registrado) localizada dentro do contorno definido pela linha de restrição por declividade só poderá ser edificada se apresentado e executado o correspondente projeto de fundação e estabilização de taludes, assinado por profissional competente, que garanta a eliminação de risco geotécnico nessa área;

- No caso do lote que já está edificado, a outorga do habite-se das edificações será condicionada à apresentação e execução dos projetos acima especificados.

Situações pontuais de declividade acima de 30% mapeadas em trechos do sistema viário, serão devidamente tratadas na implantação do projeto de pavimentação, incluído no escopo do contrato dos projetos em pauta.

12) Caso a ocupação esteja a menos de 15 metros de distância do curso d'água, atendidas as condições urbanísticas, deve-se regularizar a porção que está fora dos 15 metros e informar-se no Memorial Descritivo de Regularização do Parcelamento a necessidade de deconstituir parte do mesmo;

13) Conforme estabelece o **Artigo 65 do Novo Código Florestal (inciso VII da Lei nº 12.651/2012)**, poderão ser determinadas áreas de proteção maiores que a APP de 30 metros, em locais onde a ocupação humana ainda não foi consolidada, as quais deverão

compor um Parque com objetivos principalmente de preservação ambiental. A adoção de tal ação torna-se positiva, tanto do ponto de vista social, pois os moradores locais teriam um adensamento da área verde (praças, parques, etc.), como do ponto de vista ambiental, pois aumentaria o corredor ecológico;

- 14) Nos casos em que parte da ocupação sem edificação estiver na faixa de APP entre os 30 e os 15 metros (APP de curso d'água), e a ocupação seja limítrofe com área destinada a parque, essa porção não será incluída no lote a ser registrado e ela será acrescida ao parque;
- 15) As ocupações localizadas em áreas mapeadas como de risco de inundação poderão ser regularizadas mediante a execução de medidas estruturais e aplicação de tecnologias de engenharia (serviço de limpeza e recuperação de rios e canais de drenagem, implantação de sistema de drenagem superficial, de proteção vegetal em taludes e solo exposto, proteção de margens, desmonte de blocos rochosos e matacões, estruturas de contenção e proteção de margens de canais, obras de terraplanagem, etc.) para o disciplinamento das águas e correção dos problemas de alagamento verificados no local;
- 16) Nas áreas mapeadas como monitoramento / vestígio de afloramento de lençol freático foram delimitadas as APP's a partir da análise multitemporal realizada com o aerolevante de 1991, tendo em vista que a ocupação humana no local promoveu intenso processo de descaracterização da paisagem natural. Por não ser possível identificar com precisão a atual mancha de afloramento destes cursos d'água, a regularização fundiária, nestes locais, deverá obedecer à manifestação, orientação e diretrizes do órgão licenciador;
- 17) Quando da aprovação do estudo preliminar de urbanismo pelos órgãos competentes, essas proposições deverão ser objeto de análise, para compor a proposta urbanística definitiva e mais ambientalmente correta possível;
- 18) No que diz respeito à proposta de densidades diferenciadas por zonas, correspondentes às partes do sítio natural e adequadas ao grau de fragilidade das mesmas, os trechos ambientalmente sensíveis deverão ficar com densidades populacionais muito baixas e o adensamento deverá ser direcionado aos trechos menos sensíveis e com maior potencial na estruturação urbanística. Essas densidades diferenciadas podem ser facilmente atingidas por meio da definição de Coeficientes de Aproveitamento e outros parâmetros de ocupação dos lotes.

Muitos dos cursos d'água representados na cartografia do Distrito Federal não apresentam as características de curso d'água, pois falta o elemento essencial para caracterizá-lo, que é o afloramento do lençol freático. Desta forma, este EIA considerou apropriado denominar esses escoamentos superficiais como sendo canal natural de escoamento superficial (sulco ou ravina), conforme definição apresentada no [Decreto nº 30.315/2009](#). Apesar dos canais naturais de escoamento superficial das águas pluviais não serem considerados, por sua própria definição, como APP, isso não diminui a sua importância quanto função ambiental que eles exercem no disciplinamento das águas pluviais.

Com relação à hidrografia no SICAD, a qual é a cartografia oficial do Distrito Federal, ressalta-se que grande parte das ramificações de drenagem que alimentam os córregos Vereda da Cruz, Arniqueira, Vereda Grande e Veredão, na área do estudo, deverão ser denominados de canal natural de escoamento superficial. Esses canais exercem uma função importante no escoamento superficial durante período de chuva anual e por esse motivo deverão ser preservados pela função ambiental, mesmo sem constituir formalmente APP.

Diante dos levantamentos de campo, a hidrografia apresentada por este EIA diverge do mapa hidrológico oficial do Distrito Federal. Isto se deve, principalmente, em função da escala de trabalho e os métodos de levantamento de dados utilizados na elaboração. Pela forma como são produzidas as bases cartográficas (escala de trabalho e metodologia), essas informações não devem ser usadas para se tomar decisões técnicas, principalmente para caracterização de APP, devendo sim, ser usado como uma referência dos locais que devem ser investigados.

Cabe destacar que, para os cursos d'água que foram registrados na análise multitemporal, mas que não foram identificados em campo, devido ao alto grau de antropismo da área de estudo, não sendo possível a sua identificação com precisão nos seus limites atuais, foram catalogados como vestígios de APP - "área de monitoramento/vestígios de APP". Para estes casos, a faixa de proteção ambiental foi delimitada em 15 metros, conforme o Artigo 65 da Lei nº12.651/2012.

Outro fator que gerou grande incerteza na delimitação das APP de córregos foi à impossibilidade de medições e levantamentos de dados em campo nos lotes totalmente murados. Em muitos casos, a equipe técnica do projeto não recebeu autorização dos moradores para realizar a verificação técnica in loco, para identificar a ocorrência de cursos d'água atuais nas áreas em que a análise multitemporal mostrou algum indício de água. Apesar dos esforços para esta avaliação em campo, nas regiões em que possíveis córregos foram supostamente aterrados ou canalizados, não foi possível a comprovação atual dos mesmos, sendo estes também caracterizados como vestígios de afloramento de lençol freático.

Como não há precisão técnica para as medições de APP em córregos aterrados e canalizados, nem dados suficientes devido à impossibilidade de acesso aos lotes privados, recomenda-se que as regiões identificadas através de dados históricos (análise multitemporal) deverão ser avaliadas pelos órgãos competentes para definição da faixa de preservação.

As áreas aterradas e canalizadas e que não foram consideradas como APP, mas como área de monitoramento e verificação do que ainda restou de cursos d'água sob as residências já constituídas, mesmo as obras de canalização já estabelecidas irregularmente, deverão ser avaliadas quando as condições técnicas de execução e manutenção, garantindo a segurança dos moradores que ali terão suas residências regularizadas.

Em resumo, as APP's de córrego identificadas e delimitadas com precisão foram calculadas baseadas em dados de córregos atuais verificados em campo e com possibilidade de medição da faixa lateral a partir da margem do rio. As respectivas APP's, com sobreposição às áreas de risco são apresentadas no Mapa 27 no Anexo I do volume V.



As nascentes podem ser encontradas em encostas, depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local; podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas). Independentemente de ser perene ou não, todas elas são importantes para a conservação e manutenção dos recursos hídricos.

Para a identificação de nascentes na área de estudo foi utilizado a hidrografia da base SICAD, restituição da hidrografia sobre a imagem aérea de 1991, restituição da hidrografia da imagem de

alta definição (resolução espacial 10 cm), obtidas em voo realizado no ano de 2010 e levantamento de campo com GPS de precisão (Figura 373).



Figura 373- Trabalho realizado em campo para mapeamento de nascentes

Cada ponto de origem de córrego, mapeado através da restituição, foi visitada em campo para comprovação da existência ou não de nascentes ou afloramento de água. O trabalho foi intenso e extensivo, estendendo-se por cerca de 2 meses, onde técnicos experientes e de formações específicas na área ambiental foram ao local munidos de imagens impressas em alta qualidade, GPS de precisão e câmera fotográfica.

Nos locais onde houve aterro de nascentes, observou-se a mudança do fluxo da água e, posteriormente, o afloramento do lençol freático para locais adjacentes ao aterro. Certamente, essa situação poderá ocasionar risco à população, pois mais adiante haverá a formação de processos erosivos, que ao longo do tempo, se ocasionara em deslizamentos e colapso do solo. Apesar das limitações encontradas durante o processo de identificação das nascentes, é importante ressaltar que em todos os casos foram realizados esforços e tentativas de localização precisa do afloramento, tanto em campo como em análise de imagem multitemporal. Contudo, a intensa ocupação humana decorreu em alteração da paisagem, o que impediu a recomposição do ambiente original.

Ressalta-se que nas regiões de encosta e de difícil acesso, próximo às cabeceiras dos córregos Vereda da Cruz, Arniqueira e Vereda Grande, as nascentes encontram-se mais conservadas. Também em regiões de chácaras que não foram parceladas, foi verificado relativo estado de conservação de algumas nascentes, como mostram a Figura 374 a Figura 376.



Figura 374- Nascente em bom estado de preservação localizada em chácara do Setor Habitacional Bernardo Sayão – SHBS



Figura 375- Solo encharcado devido a afloramento do lençol freático

E por fim as nascentes antropizadas que foram identificadas estão bastante deterioradas (Figura 376). Em vários casos foram identificados indícios de aterro, locais onde o solo estava bastante alterado e descaracterizado, sem vegetação nativa e com presença de entulhos. As APP de nascentes mapeadas estão apresentadas no Mapa 27 no Anexo I do volume V.



Figura 376- Nascente totalmente antropizada e deteriorada pelo depósito de entulhos.

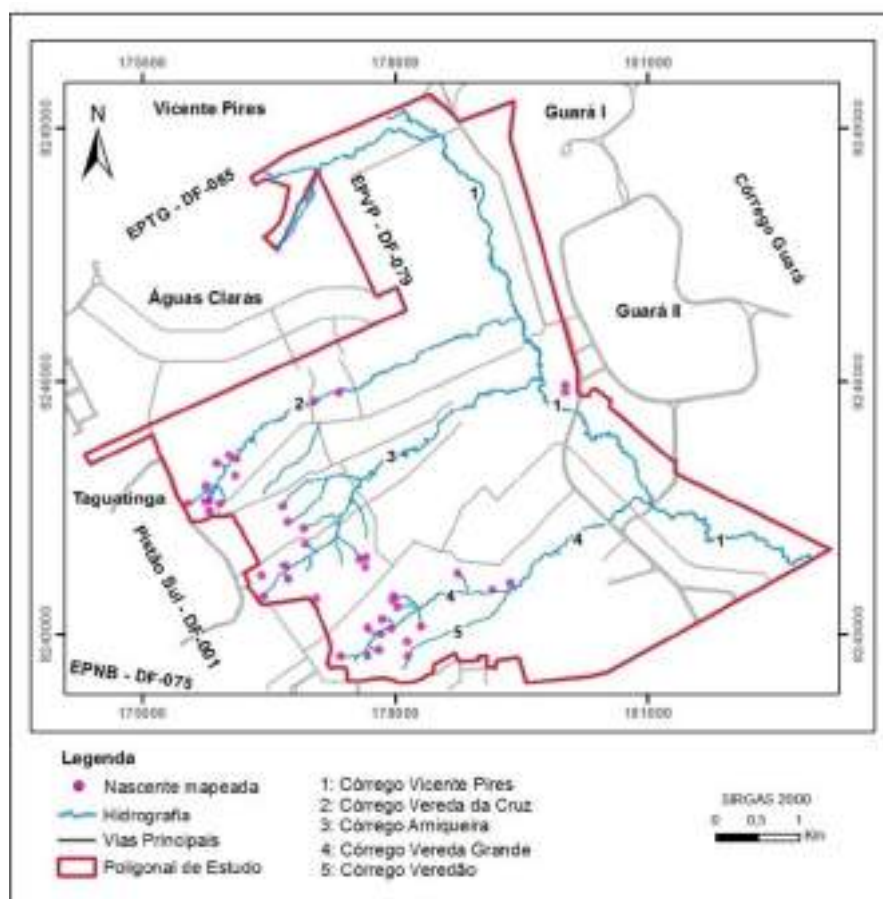


Figura 377 - Nascentes mapeadas.

✓ APP de Vereda

As Veredas são formações vegetais ribeirinhas, associadas ao bioma do Cerrado, que agem como corredores ecológicos, sendo ambientes extremamente frágeis e que servem de sustento a fauna e a flora (CASTRO, 1980). Os solos presentes nas áreas de veredas são mal drenados ou completamente brejosos, ocorrendo com frequência espessa camada escura de matéria orgânica mal decomposta sobre uma camada acinzentada (gleizada) resultante de ambiente de oxirredução (EMBRAPA, 2004). Do ponto de vista geotécnico, apresentam-se com alto risco para ocupação humana devido à alta colapsividade, colmatção e instabilidade mecânica. São solos de textura argilosa, permanentemente saturados.

De um modo geral, essas áreas devem ter a ocupação evitada, uma vez que apresentam elevado risco a recalques e consequentes deslizamentos por movimentação lateral. Além de apresentarem problemas geotécnicos, esta classe de solo está associada a uma fitofisionomia ambientalmente vulnerável, o que remete sua preservação, mesmo em locais onde a ocupação humana reduziu sua ocorrência.

De acordo com o parágrafo 4º do Novo Código Florestal e dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, a Vereda é um espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras

formas de vegetação típica. Ainda no Item IV do Art. 3º desta resolução, a APP é definida em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado.

A metodologia adotada para a identificação das APP de veredas foi composta por cinco procedimentos: Identificação por imagens multitemporal de alta resolução NGB e NIR, cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), mapeamento e delimitação de solo hidromórfico, análise de dados obtidos por radar e levantamento em campo (Figura 378).

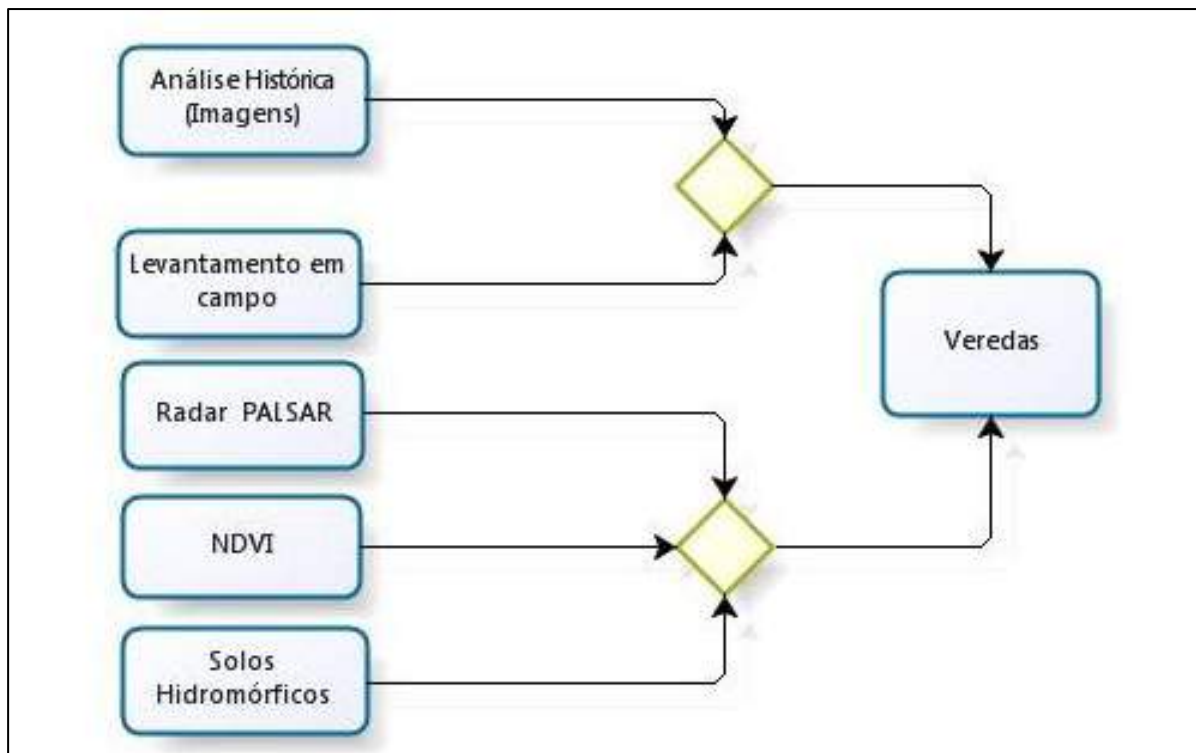


Figura 378 - Fluxograma com os procedimentos adotados para identificação de veredas.

Primeiramente, foram identificadas manchas de veredas através da análise visual de imagens de alta definição resultante de sobrevoo realizado na área de estudo em 2010. As imagens NGB e NIR, com resolução espacial de 10 cm, foram analisadas com recursos tecnológicos que permitiram a visualização dos objetos em 3D, facilitando identificação de manchas de diferentes tipos de vegetação. Como a área do empreendimento está densamente ocupada e alterada por conta da dinâmica antropogênica, as imagens obtidas no recobrimento aerofotogramétrico de 1991, digitalizadas com resolução de 45 cm, foram utilizadas para avaliar se houve perda de área de vereda ao longo dos últimos 20 anos. Essa análise é importante para compreender a dinâmica da paisagem e identificar possíveis interligações entre manchas remanescentes que possam ser recuperadas.

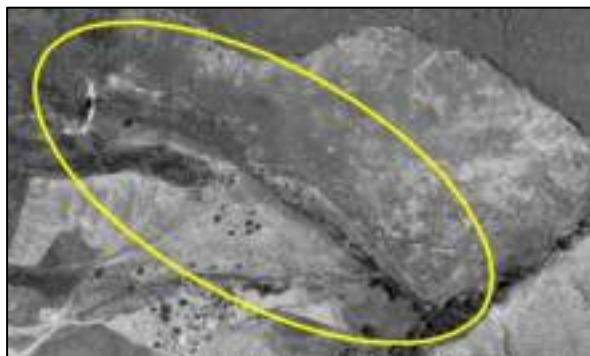


Figura 379 - Análise temporal por imagem: 1991



Figura 380 - Análise temporal por imagem: 2010

Após a identificação das possíveis manchas de veredas, foi realizado levantamento em campo de todas as áreas indicadas, composta por equipe de Engenheiros Florestais, Engenheiros Ambientais e Biólogos. Em campo, foi verificado que grande parte das manchas de fitofisionomia de veredas, já estavam totalmente antropizadas, fragmentadas ou mesmo aterradas. No mapeamento final foram obtidas as manchas das áreas de gleissolos antropizados entre veredas que, pela análise histórica, completavam e unificavam os fragmentos atuais de vegetação.

Para tentar indicar padrões vegetacionais, foi calculado o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) (Rouse et al. 1974). Esse índice é utilizado basicamente para estimar biomassa e mudanças no desenvolvimento das comunidades vegetais (BATISTA et al., 1993; FRASER et al., 2000; HAMADA, 2000; VOLPATO, 2002).

Como ferramenta para o monitoramento da vegetação, o NDVI é utilizado para construir perfis sazonais e temporais das atividades da vegetação, permitindo a comparação desses perfis. Ele consiste numa relação entre as medidas espectrais de duas bandas, a do infravermelho próximo e a do vermelho. O NDVI foi utilizado no trabalho para identificar padrões de vegetação e assim conseguir demarcar manchas com o mesmo tipo vegetacional.



Figura 381 - Análise temporal por imagem: 1991



Figura 382 - Análise temporal por imagem: 2010

As bandas utilizadas foram obtidas através do imageamento realizado pela Topocart, com resolução espacial de análise de 10 cm. Os resultados indicaram um valor intermediário de NDVI para vereda, pois se comparado com a fitofisionomia de Mata de Galeria, a biomassa e adensamento são menores. Além do cálculo do NDVI, foi realizada a análise sobre imagens geradas por radar para identificação de solos úmidos (gleissolo).

O sensor escolhido para análise foi o PALSAR (*Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar*) que é um radar de abertura sintética (SAR) a bordo do satélite ALOS. É um sensor ativo de micro-ondas que opera em banda L e observa a Terra em modo refinado ou em escaneamento. A imagem PALSAR teve correção de terreno por meio do Modelo Digital de Elevação realizada no programa MAPREADY da ASF que estabilizou seus níveis radiométricos pela correção nos alvos. Como o sensor fica iluminando a Terra por um tempo elevado para captação dos sinais, os mesmos ficam distorcidos na imagem bruta por conta das diferenças do terreno (Figura 383).



Figura 383 - Imagem do sensor PALSAR para a região com correções.

Após as devidas correções, a imagem foi sobreposta com as manchas de gleissolos identificadas no mapeamento pedológico e a área de interesse recortada. O mapeamento de solo foi realizado por meio de sondagens geotécnicas e levantamento de campo, cuja metodologia está descrita no capítulo do diagnóstico do meio físico. Esse recorte teve o objetivo de limitar a identificação de padrões somente em regiões de ocorrência de solos típicos de veredas. As áreas resultantes foram submetidas à classificação supervisionada no aplicativo ENVI. A classificação indicou áreas similares quanto à reflectância, indicando provável ocorrência de padrões similares.

O resultado da análise da imagem ALOS, sobreposto com as manchas de veredas identificadas com o NDVI e as manchas de gleissolos (obtido no levantamento pedológico do Meio Físico) resultou em áreas que, posteriormente, foram verificadas em campo. Todos os dados foram cruzados e analisados, resultando nas veredas finais utilizadas no estudo e que estão apresentadas na Figura 384 e no Mapa 27 em Anexo I do volume V.

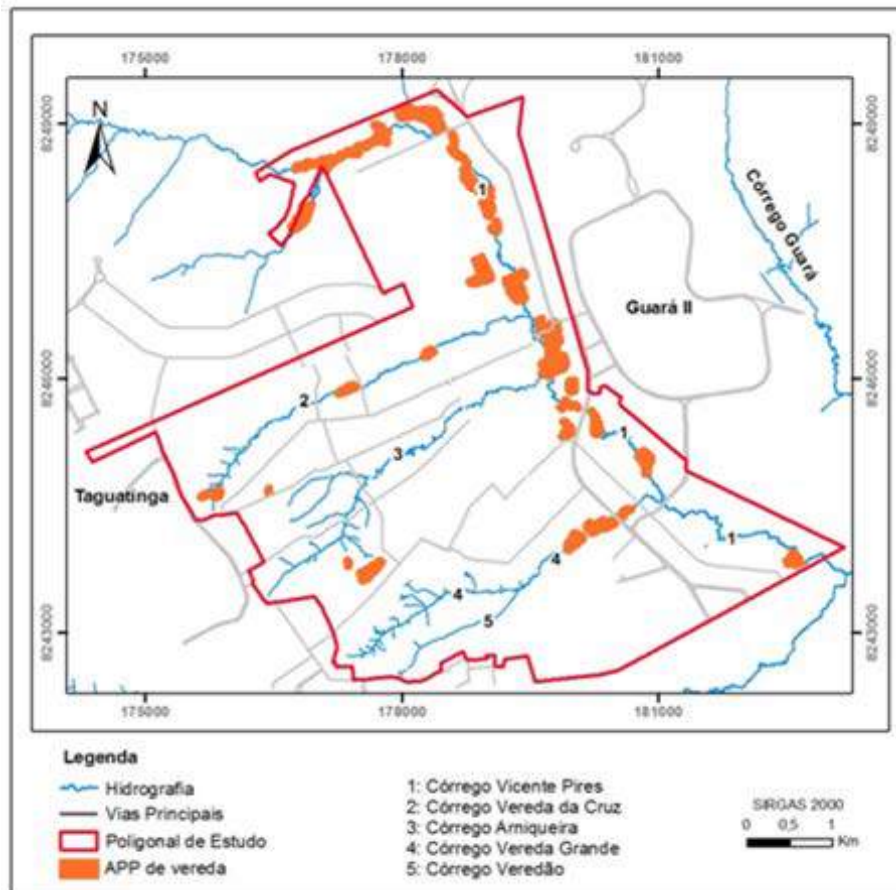


Figura 384 - Área de veredas (em alaranjado) identificadas em campo e usadas para delimitação de APP.

Em campo foi constatado que grande parte destas foi aterrada, drenada e ocupada (Figura 385). Poucos fragmentos sobraram e, provavelmente, só não foram ocupadas por conterem solo extremamente alagadiço ou de difícil acesso. Parte dos fragmentos remanescentes ainda corre o risco de desaparecer devido à ocupação humana (Figura 386).



Figura 385- Canais de drenagem construídos por moradores em região de vereda para posterior ocupação.



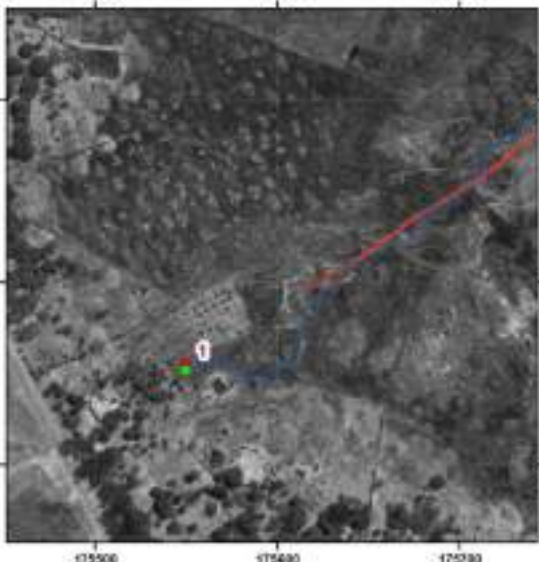
Figura 386 - Ocupação residencial em área de vereda.

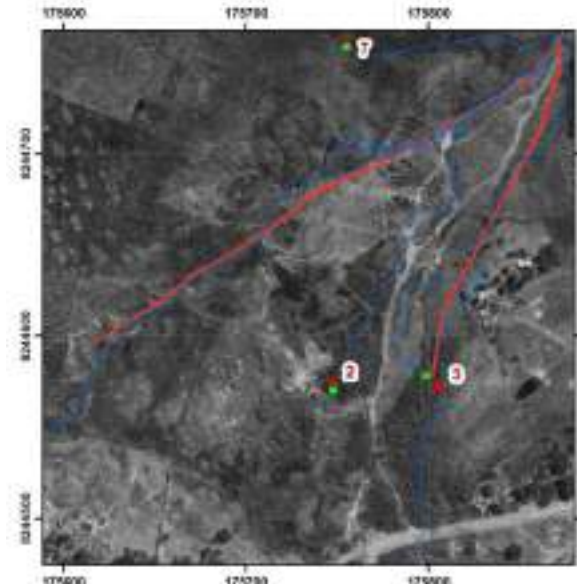
Apesar de o mapeamento focar em alvos existentes e verificados em campo, foi observado no local a aceleração do processo de ocupação que pode ocasionar perda de paisagem natural e, consequentemente, modificar os aspectos identificados e mapeados na data do estudo. Esse aumento na dinâmica de ocupação pode ocasionar novas interferências, principalmente em veredas e nascentes, e aumentar a velocidade de obsolescência do estudo realizado durante o processo de regularização.

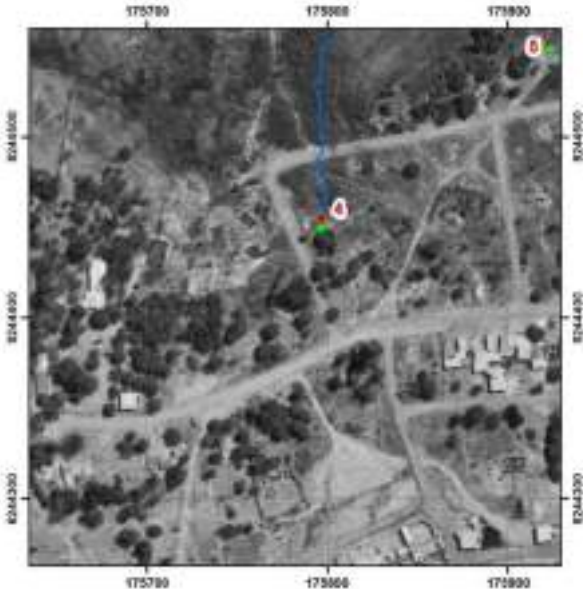
Por exemplo, durante o período de três meses de levantamento de dados em campo, foi registrado o aterramento de 03 nascentes e perda de uma considerável área brejosa típica de vereda. Isso denota a necessidade de ações urgentes e imediatas para conter o avanço da ocupação em áreas de preservação permanente.

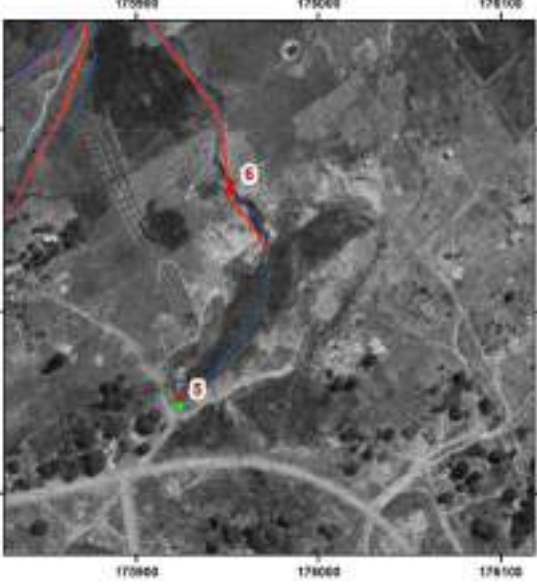
A **Tabela 89** e a **Tabela 90** ilustram a metodologia adotada para reconstituição dos cursos d'água existentes nos Setor Habitacional Arniqueira, cujo trabalho serviu para avaliar quais dados da hidrografia seriam considerados para demarcação da APP, só foram considerados na análise os córregos que através de verificação em campo foi constatado a presença de fluxo de água.

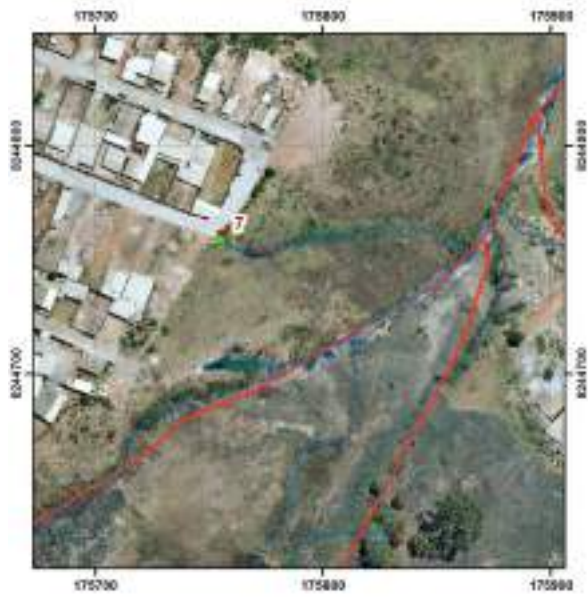
Tabela 89 - Relação dos pontos de restituição de córregos e nascentes – Córrego Vereda da Cruz.

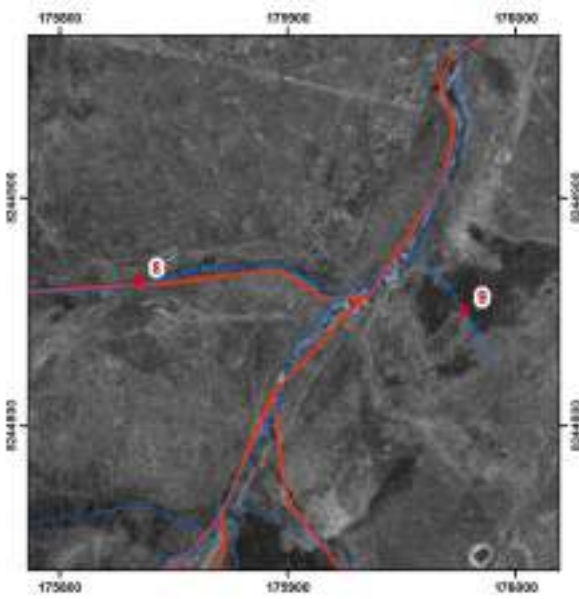
PONTO 1	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N = 244554,4542 E= 175549,3318
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Nascentes do rio Vereda da Cruz comprovada.	

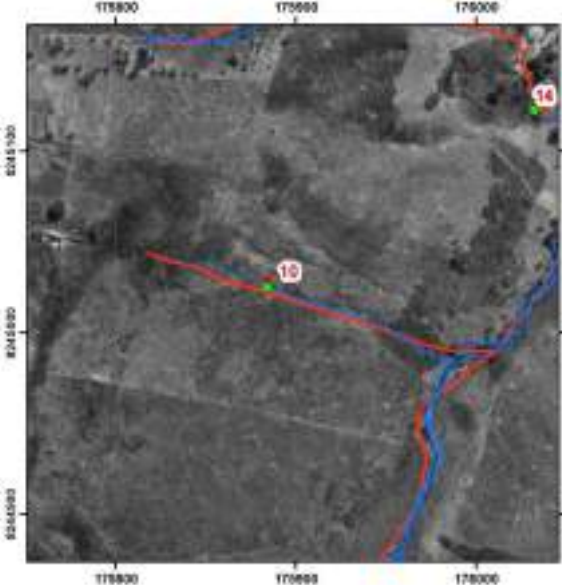
PONTO 2/3	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8244572,4713 E=175747,4071 N=8244571,0363 E=175805,8673
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Neste local, a vegetação de taboa (<i>Typha domingensis</i>) é um forte indicativo da ocorrência de solos umidificados naturalmente pela água de nascente ou vereda.	

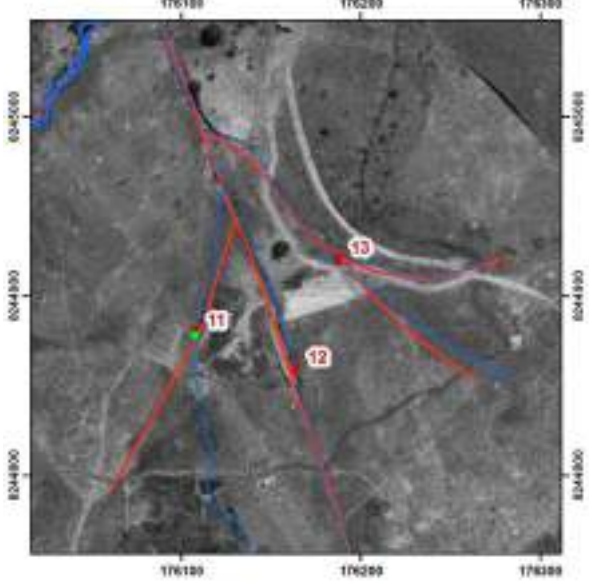
PONTO 4	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8244452,0814 E=175796,6813
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012		Caracterização da situação atual: A presença de buritis (<i>Mauritia flexuosa</i>) indica a ocorrência de solos úmidos (Gleissolos) em área de vereda
		

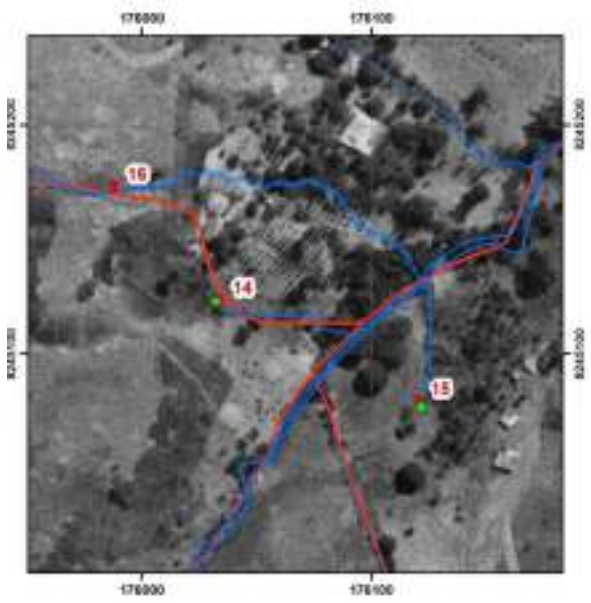
PONTOS 5/6	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8244549,1227 E=175923,8013 N= 244667,3199 E=175952,1226
Restituição Aerofotogramétrica de 1991  A black and white aerial photograph from 1991 showing a landscape with a river and some structures. Two points are marked with red circles and labeled '5' and '6'. The image is overlaid with a UTM coordinate grid.		Restituição a Laser - 2009  A color aerial photograph from 2009 showing the same area as the 1991 image, but with more detail and color. The river and structures are more clearly visible. Two points are marked with red circles and labeled '5' and '6'. The image is overlaid with a UTM coordinate grid.
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro fotográfico		Caracterização da situação atual: Área de nascente comprovada.

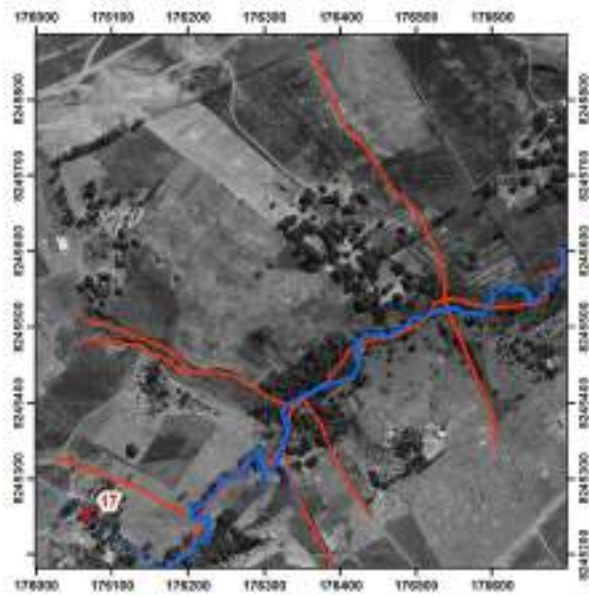
PONTO7	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8244759,4279 E=175755,5965
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012		Caracterização da situação atual: A presença da espécie vegetal taboa (<i>Typha domingensis</i>) de hábitos hidrófilos indica a existência de solos úmidos ou encharcados.
		

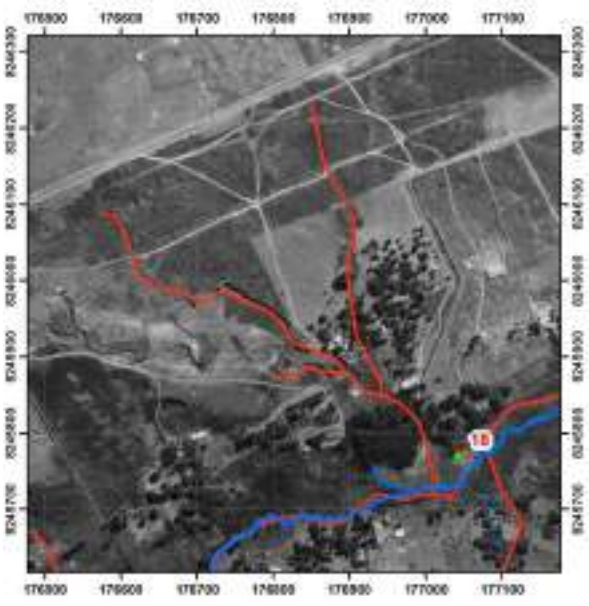
PONTOS 8 /9	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8244862,84505 E=175834,9411 N=8244849,9794 E=175977,6912
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser – 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012		Caracterização da situação atual: No Pto. 08, as águas servidas provenientes das casas situadas à montante são canalizadas até o ponto de lançamento na drenagem mais próxima. No Pto. 09 foi constatada uma perfuração no solo com mais de 1,5 metros de profundidade.
		

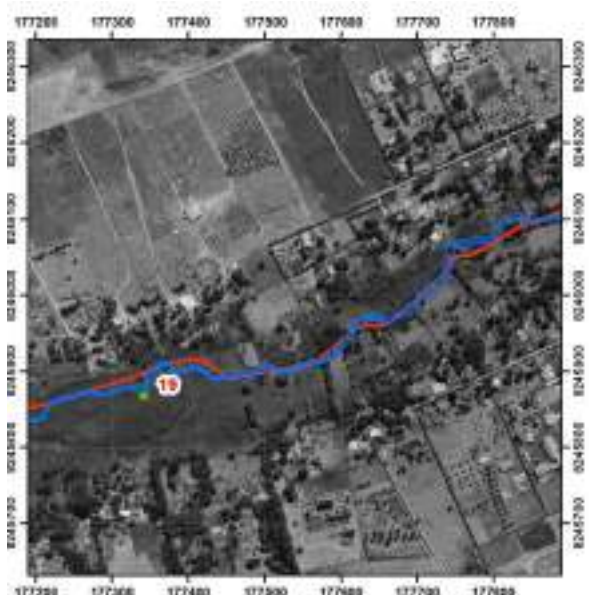
PONTO 10	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8245025,3946 E=175884,3370
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: Neste local a água é disciplinada por tubulação.

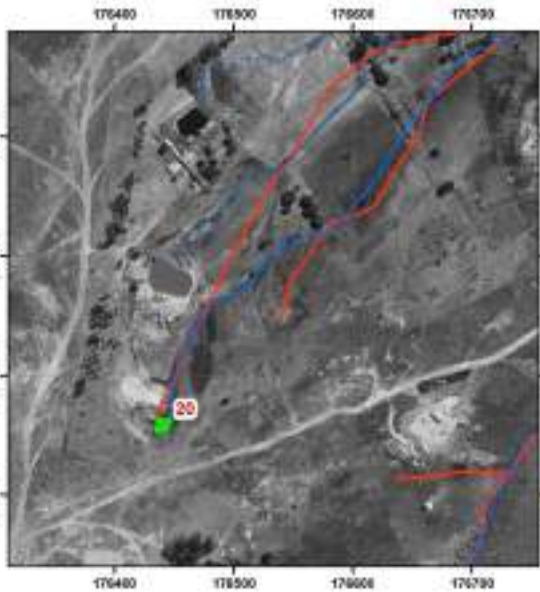
PONTOS 11/12/13	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8244878,3531 E=176107,5951 N=8244858,0828 E=176163,6599 N=8244918,9518 E=176187,7021
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: Neste local foi identificado um filete de água que verte do muro de uma residência. Seu posicionamento coincide com o alinhamento do curso d'água identificado na imagem de 1991, e do qual hoje existem apenas vestígios.

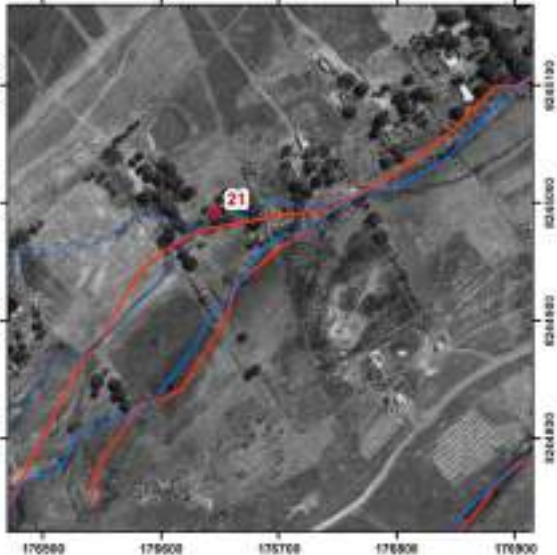
PONTOS 14/15/16	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8245122,6537 E=176034,3548 N=8245078,5486 E=176120,9754 N=8245172,2648 E=175988,3514
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012 Pto. 14		Caracterização da situação atual: No Pto. 14 a presença de buriti indicam a ocorrência de solos úmidos.
		

PONTO 17	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8245250,8182 E=176066,9208
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser – 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: Neste local a água é disciplinada por tubulação.

PONTO 18	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8245771,0605 E=177042,4694
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Caracterização da situação atual: Nascente comprovada.

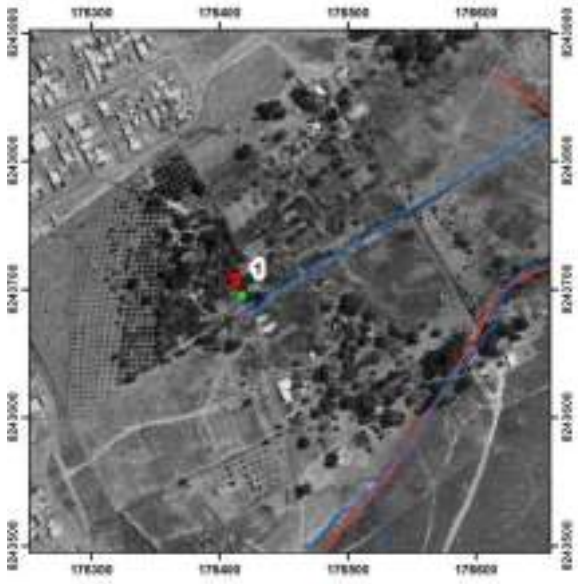
PONTO 19	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8245862,8785 E=177344,8360
Restituição Aerofotogramétrica de 1991	Restituição a Laser – 2009	
		
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro	Caracterização da situação atual: Nascente comprovada.	

PONTO 20	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8244659,8010 E=176441,1376
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Nesta área foram identificadas diversas nascentes degradadas.	

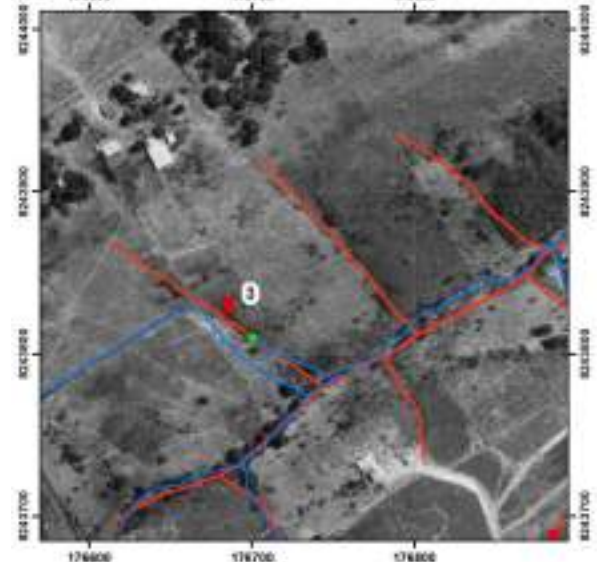
PONTO 21	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8244990,5061 E=176646,4811
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Caracterização da situação atual: Neste local o curso d'água foi canalizado ou aterrado para permitir as construções.

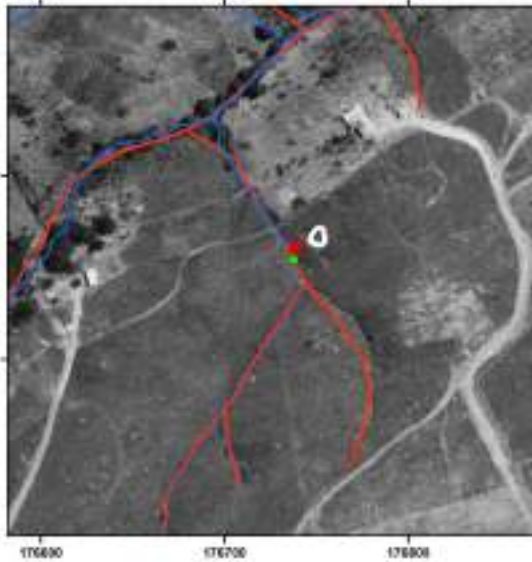
PONTO 22	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda da Cruz	Coordenadas UTM: N=8245599,0115 E=177108,8837
Restituição Aerofotogramétrica de 1991  A black and white aerial photograph from 1991 showing a rural landscape with fields and some buildings. A red line with a white '22' inside a circle is overlaid on the image, indicating the location of Ponto 22. The image is framed by UTM coordinates on the top, bottom, left, and right edges.		Restituição a Laser - 2009  A color aerial photograph from 2009 showing the same area as the 1991 image, but with more detail and color. The red line with the white '22' is still present. The image is framed by UTM coordinates on the top, bottom, left, and right edges.
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Caracterização da situação atual: Neste ponto são fortes os vestígios de que o curso d'água foi canalizado.

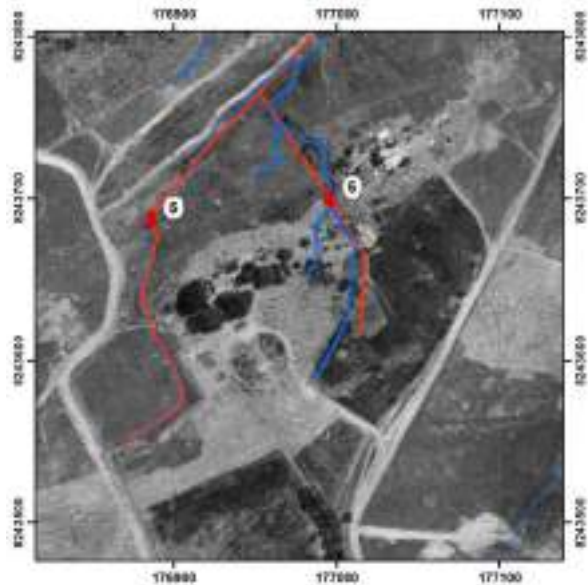
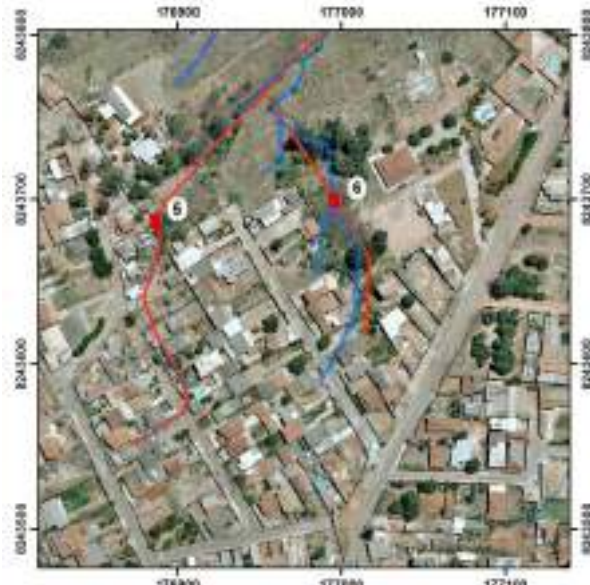
Tabela 90 - Relação dos pontos de restituição de córregos e nascentes – Córrego Arniqueira

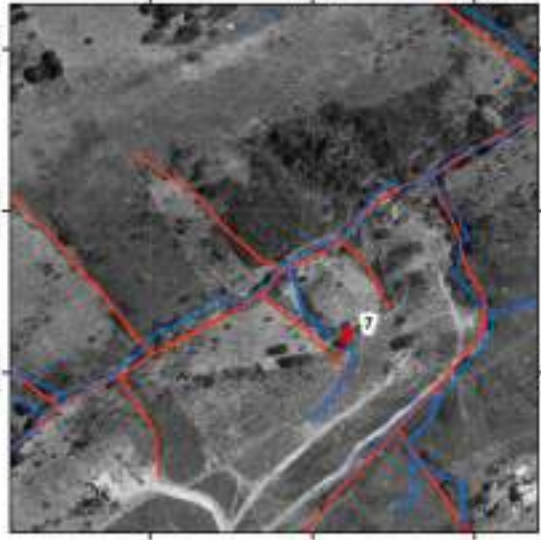
PONTO 1	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243704,3088 E=176413,1286
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Caracterização da situação atual: A nascente evidenciada nas imagens não pôde ser comprovada em campo.

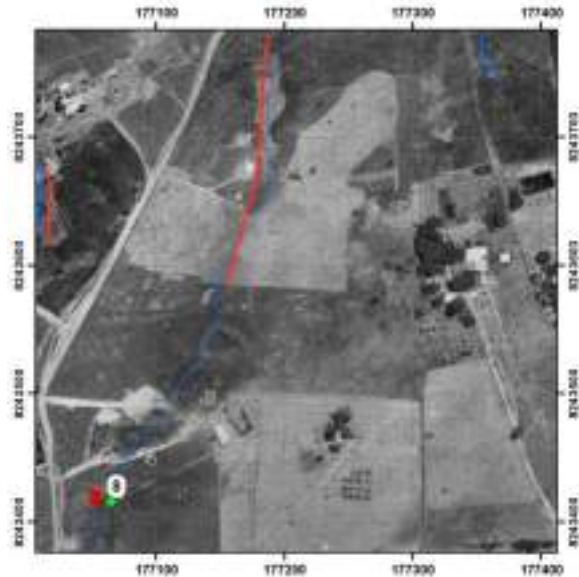
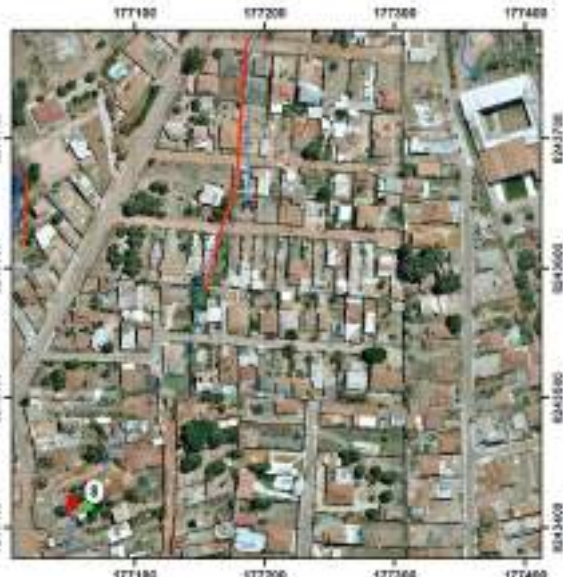
PONTO 2	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243448,2285 E=176438,6481
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Nascente do rio Arniqueira, comprovada.	

PONTO 3	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243828,1114 E=176685,8121
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: Nascente do rio Arniqueira, comprovada.

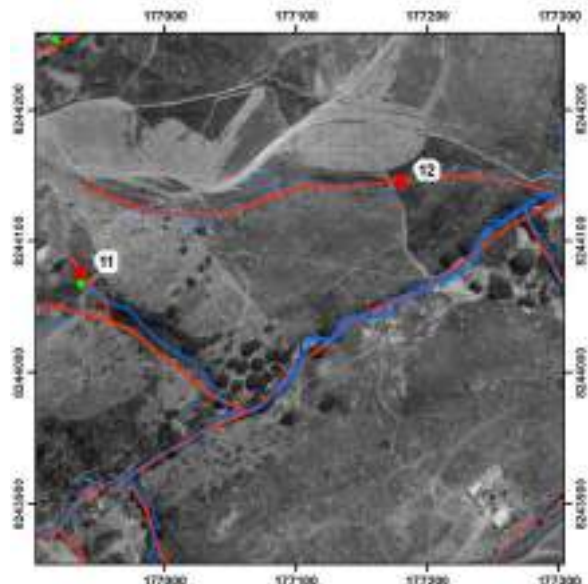
PONTO 4	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243658,6233 E=176738,9433
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Nascente comprovada. Foi constatada a existência de uma piscina que, provavelmente, é abastecida com água de nascente.	

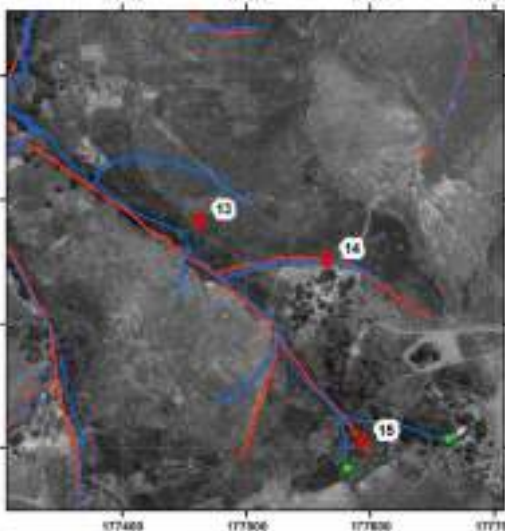
PONTO 5/6	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243684,7654 E=176886,2518 N=8243697,6252 E=176996,2220
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: No Pto. 5 - Região onde as águas encontram-se disciplinadas por tubulações enterradas. No Pto. 6 - A linha de drenagem sobre o terreno é consequência do lançamento inapropriado das águas servidas provenientes das residências e recolhidas por tubulações improvisadas.	

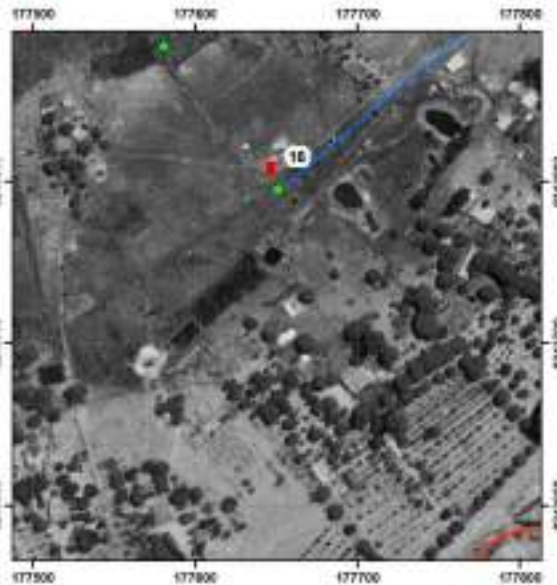
PONTO 7	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243820,8027 E=176921,2895
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012		Caracterização da situação atual: Linha de drenagem sem evidências que pudessem indicar a existência de vereda.

PONTO 8	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243416,2658 E=177052,5370
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012		Caracterização da situação atual:
		Neste local foi encontrado um pequeno afloramento d'água, situado nos fundos de uma fábrica de móveis. A água que daí escorre desaparece logo em seguida.

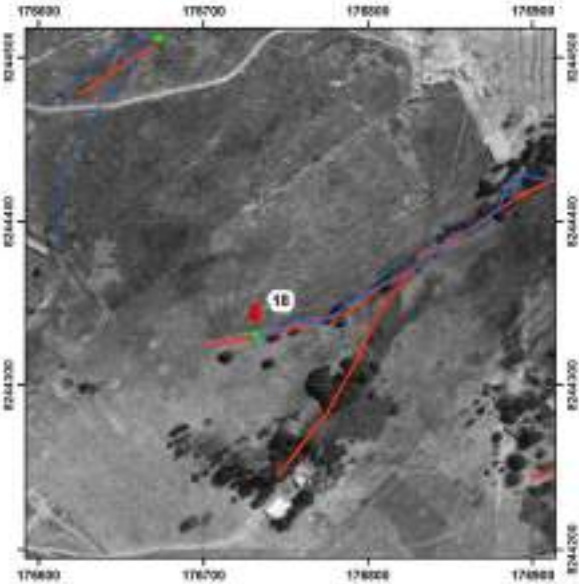
PONTO 9/10	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243843,9700 E=177251,0971 N=8243812,6834 E=177373,7575
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: No Pto. 9- A tubulação existente neste local serve para disciplinar as águas de procedência não identificada. No Pto. 10 - Nascente e pequena vereda localizadas logo abaixo do Seminário.

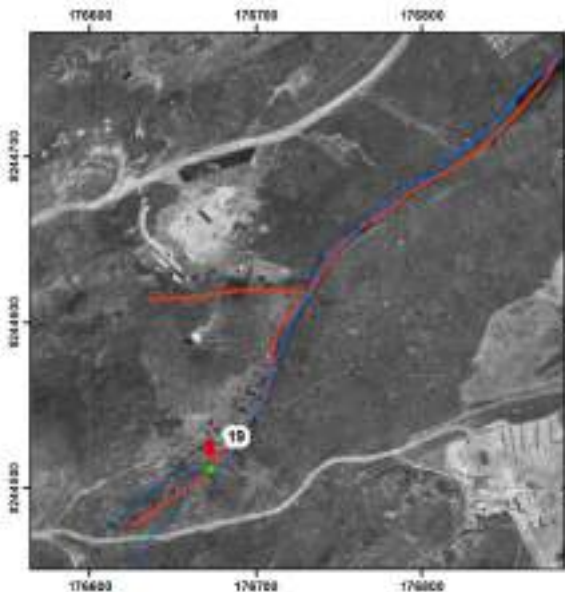
PONTOS 11/12	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244072,7348 E=176936,4515 N=8244142,5910 E=177179,5405
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: Linha de drenagem natural do terreno por onde escoam as águas pluviais. Nem o solo, nem a vegetação indicam a possibilidade de existência de vereda.

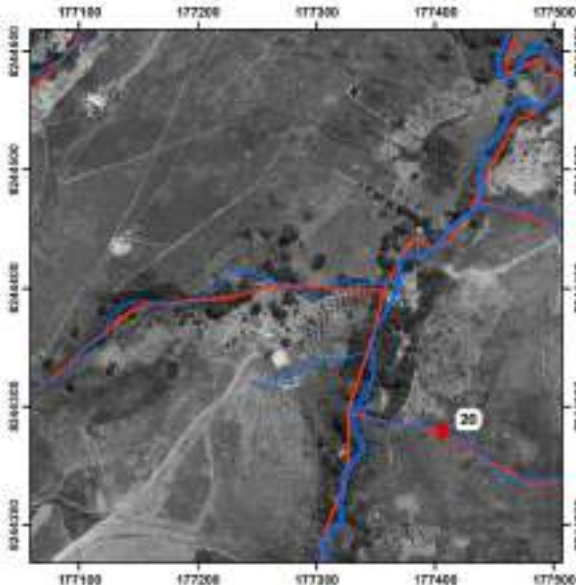
PONTO 13/14/15	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244081,1158E=177462,2003 N=8244049,3127E=177565,4433 N=8243902,6703E=177593,0420
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo – Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: No Pto. 13- Linha de drenagem natural do terreno por onde escoam as águas pluviais. A situação topográfica do terreno e o tipo de solo descartam a possibilidade de existência de vereda. No Pto. 14- Existe uma linha de drenagem natural das águas pluviais. No Pto. 15- comprovadamente existe uma nascente.
 pto. 14		

PONTO 16	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8243806,2113 E=177646,9037
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: A nascente existente neste local encontra-se antropizada devido a ocupação humana que proporcionou a alteração do canal natural de drenagem. Assim, a água que brota corre ao longo da estrada.

PONTO 17	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244260,3834 E=176919,2402
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro	Caracterização da situação atual: Identificação de curso d'água.	

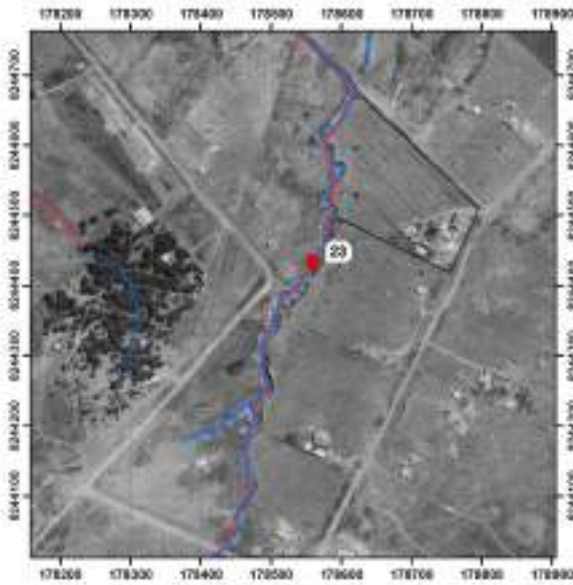
PONTO 18	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244342,2783 E=176731,5226
Restituição Aerofotogramétrica de 1991  A black and white aerial photograph from 1991 showing a landscape with a river channel and some vegetation. A red line and a blue line are overlaid on the image, representing the river's course. A small red circle with the number '18' is located near the center of the image. The image is framed by UTM coordinates: 176690, 176700, 176800, 176890 on the top and bottom, and 8244200, 8244300, 8244400, 8244500 on the left and right.		Restituição a Laser - 2009  A color aerial photograph from 2009 showing a more developed landscape with buildings and roads. A red line and a blue line are overlaid on the image, representing the river's course. A small red circle with the number '18' is located near the center of the image. The image is framed by UTM coordinates: 176690, 176700, 176800, 176890 on the top and bottom, and 8244200, 8244300, 8244400, 8244500 on the left and right.
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Caracterização da situação atual: Identificação de curso d'água.

PONTO 19	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244522,0666 E=176672,5550
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012Sem registro		Caracterização da situação atual: Identificação de curso d'água.

PONTO 20	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244276,4500 E=177406,2490
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro	Descrição técnica da atual situação: Identificação de curso d'água.	

PONTO 21	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244375,2042 E=177566,2459
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: Linha de drenagem natural do terreno por onde transitam as águas pluviais. As condições de solo e da vegetação não indicam a possibilidade de existência de vereda.

PONTO 22	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244619,0986 E=178133,2709
	Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: Neste ponto o rio encontra-se tubulado e/ou canalizado. Não foi possível identificar o traçado atual do curso d'água

PONTO 23	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8245146,4957 E=178698,5996
	Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 
	Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro	Caracterização da situação atual: Existem vestígios de APP (vereda). É possível considerar que a nascente degradada localizada atrás do minhocário represente a nascente pretérita deste curso d'água.

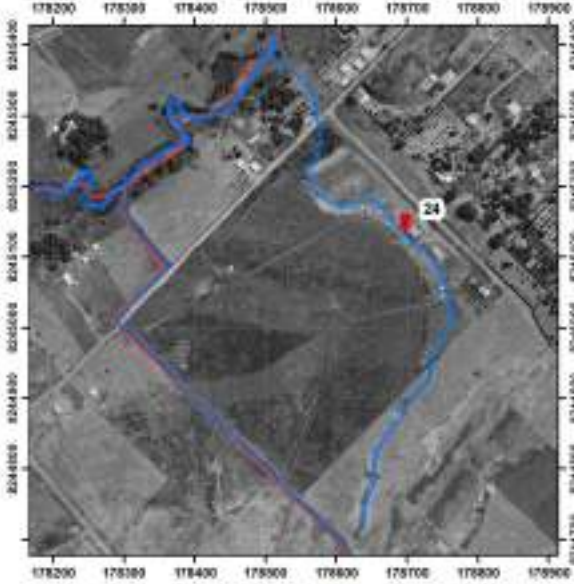
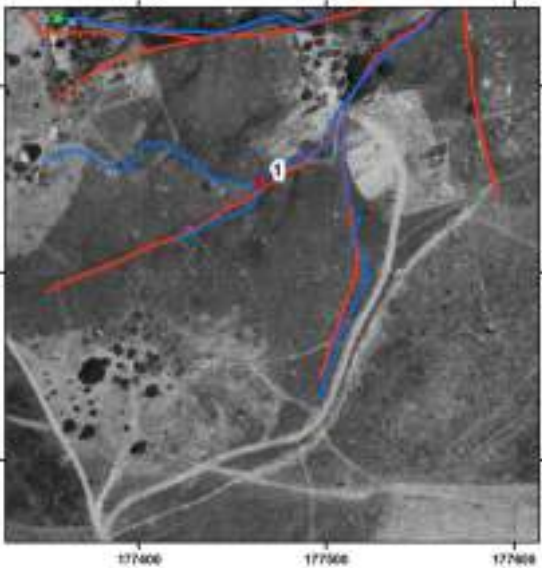
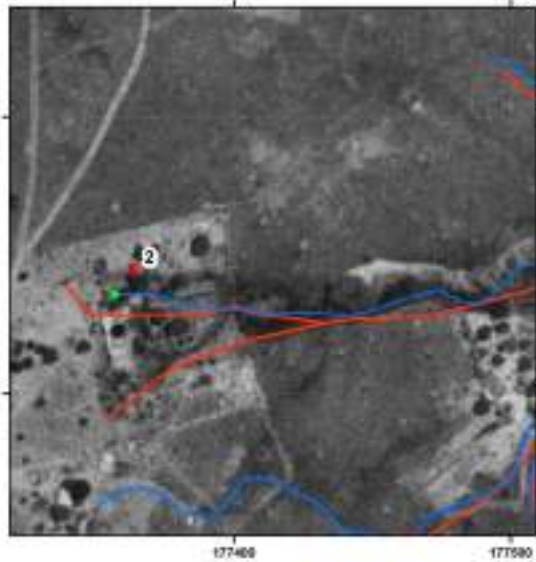
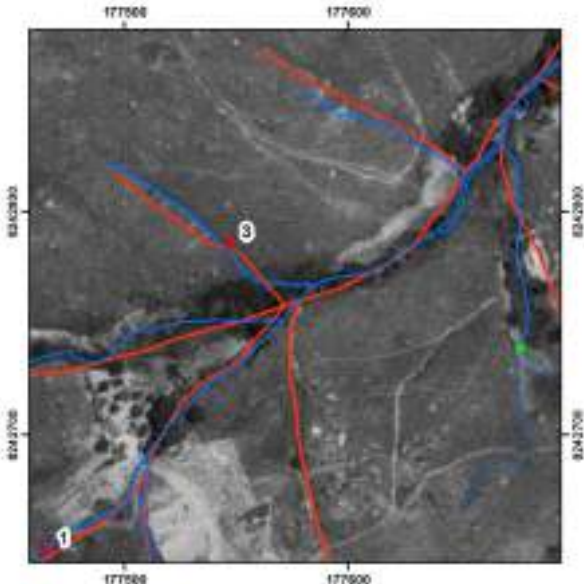
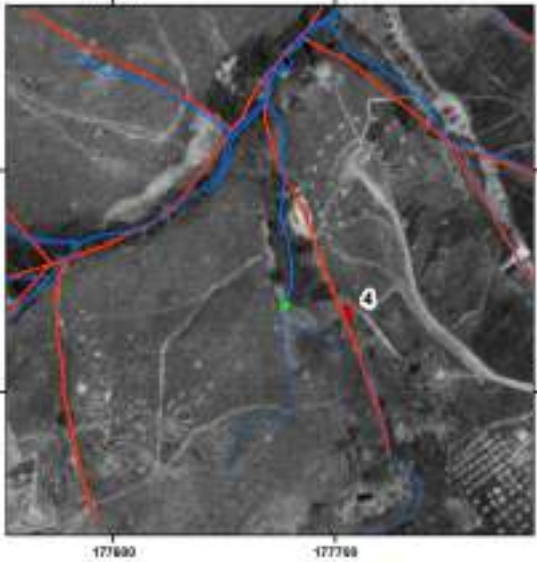
PONTO 24	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Arniqueira	Coordenadas UTM: N=8244427,2527 E=178559,6900
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro Torre da antena da jovem pan	Caracterização da situação atual: Linha de drenagem natural do terreno por onde escoam as águas pluviais.	

Tabela 91: Relação dos pontos de restituição de córregos e nascentes – Córrego Vereda Grande.

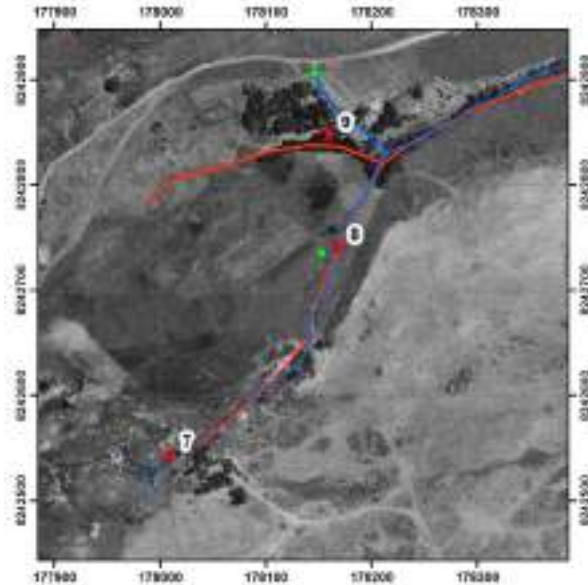
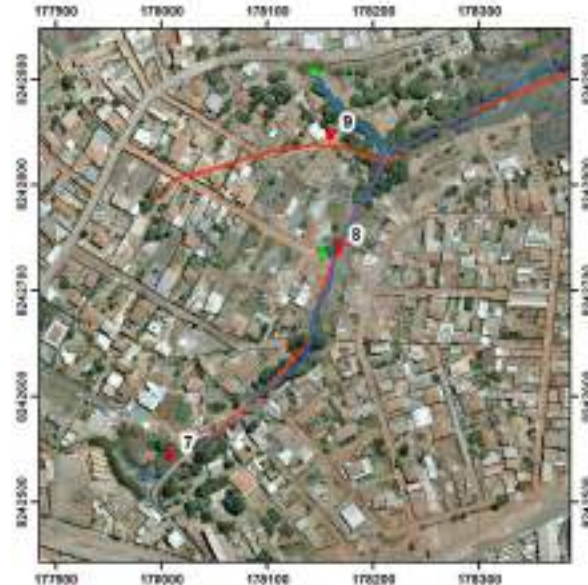
PONTO 1	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8242647,3045 E=177464,6174
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 		Caracterização da situação atual: A linha de drenagem hoje existente corresponde ao caminho natural de escoamento das águas pluviais. Não foram observadas evidências de solos hidromórficos (Gleissolos) no local.

PONTO 2	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8242744,1739 E=177363,3036
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Rio Vereda Grande, com nascente e curso comprovado.	

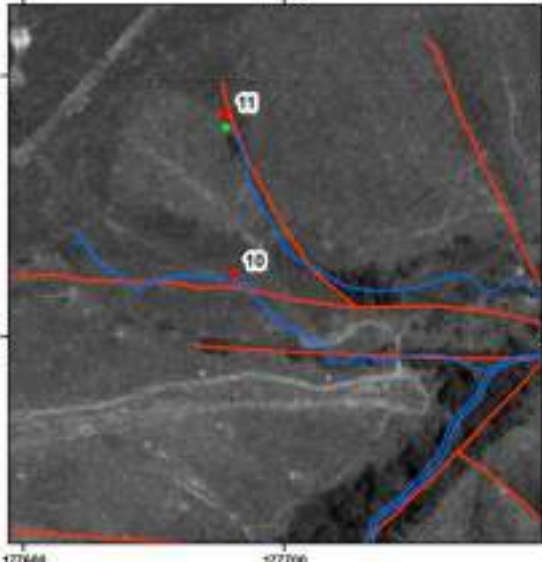
PONTO 3	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8242784,7782 E=177546,9899
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012		Caracterização da situação atual: Rio Vereda Grande, com nascente e curso comprovado.

PONTO 4	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8242735,4707 E=177706,9892
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Nascente comprovada, com evidências de deslocamento do local original que era cerca de 200 metros à montante da atual situação. O curso natural foi alterado pela construção da Agência de Desenvolvimento de Brasília.	

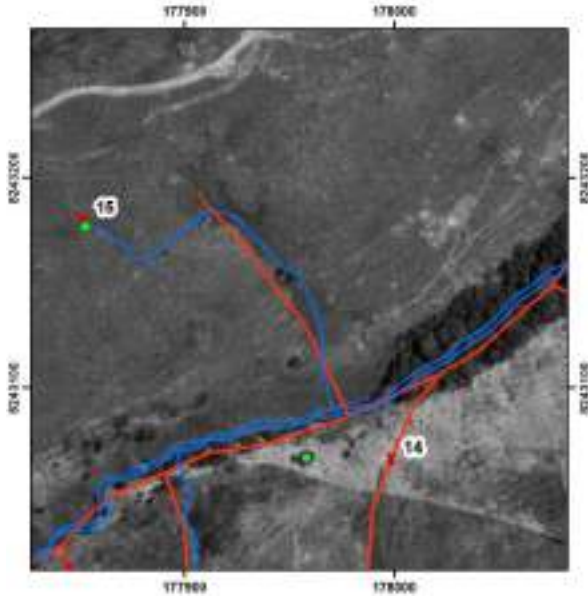
PONTOS 5/6	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8242801,0255 E=177789,9130 N=8242916,2590 E=177724,8756
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
Foto de Campo - Agosto de 2012		Caracterização da situação atual: Curso d´água perene comprovado.

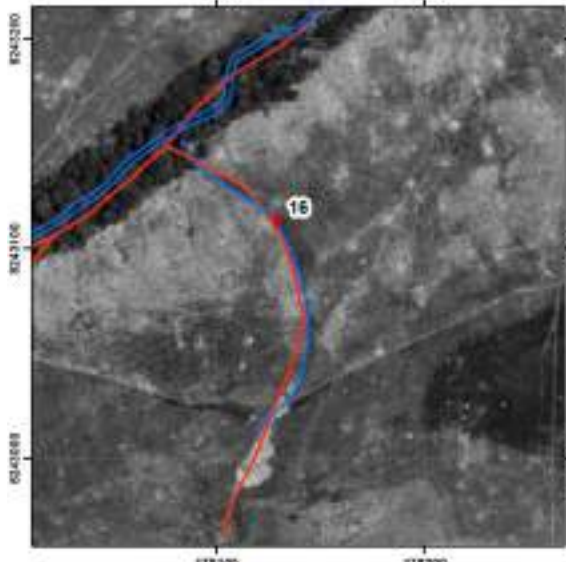
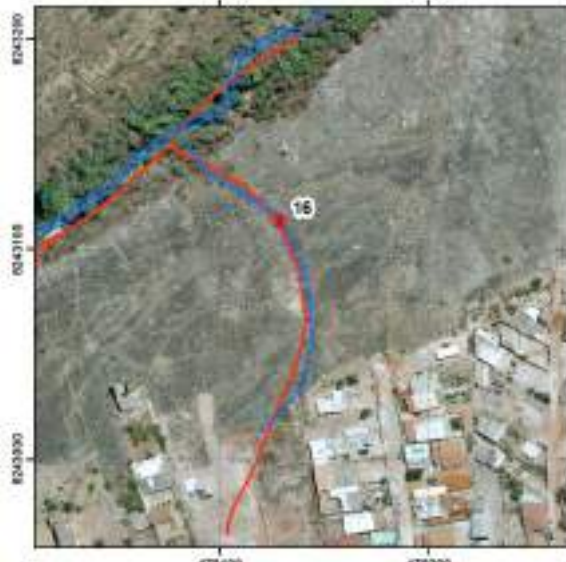
PONTOS 7/8/9	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8242542,1190 E=178009,1060 N=8242739,0850 E=178167,9943 N=8242845,9687 E=178159,4779
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012  Pto. 7		Caracterização da situação atual: A nascente deste córrego foi confinada com tubos para permitir a construção da Agência de Desenvolvimento de Brasília. Registre-se que, atualmente, em boa parte de seu percurso o córrego recebe águas servidas provenientes das residências localizadas em seu entorno.

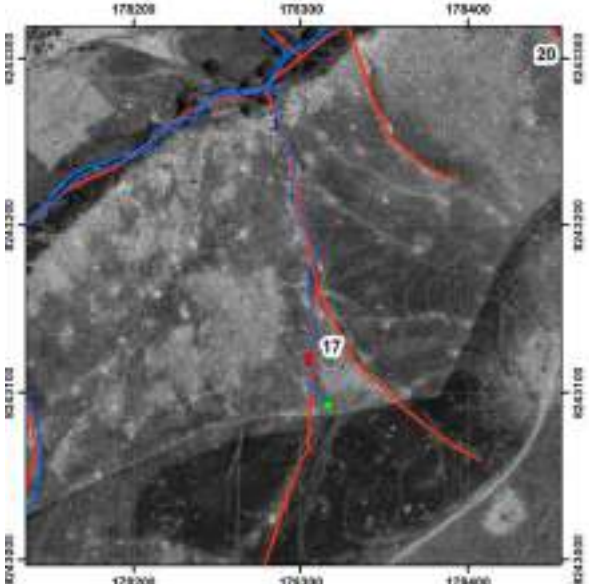
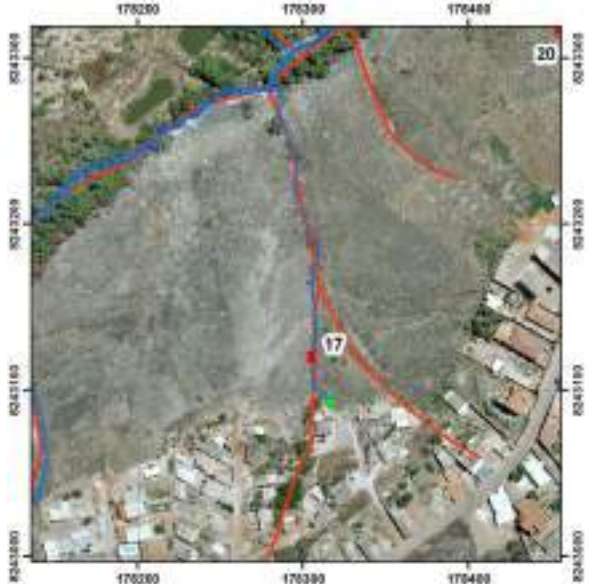
 Pto. 8	
 Pto. 9	Nascente não comprovada. Alguns moradores informaram haver uma nascente e um curso d'água neste sítio, porém foi impossível acessar o local para averiguar essa informação.

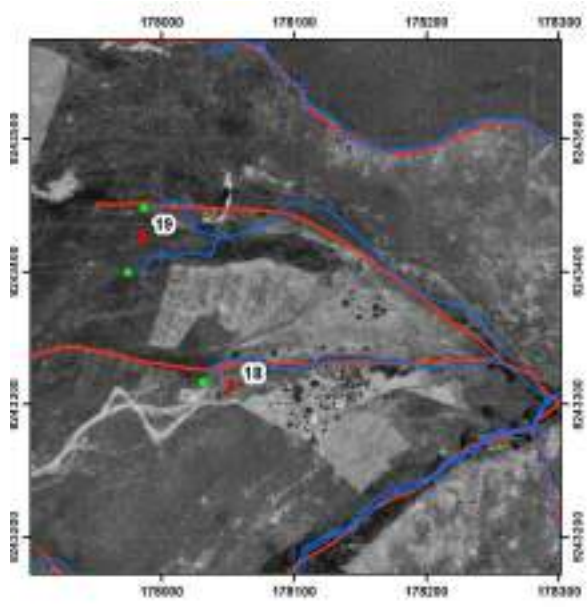
PONTOS 10 /11	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243023,3751 E=177680,0571 N=8243084,0476 E=177677,3135
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Curso d'água comprovado e corroborado pela presença da palmeira buriti (<i>Mauritia flexuosa</i>) que é um forte indicador da presença de solos úmidos.	

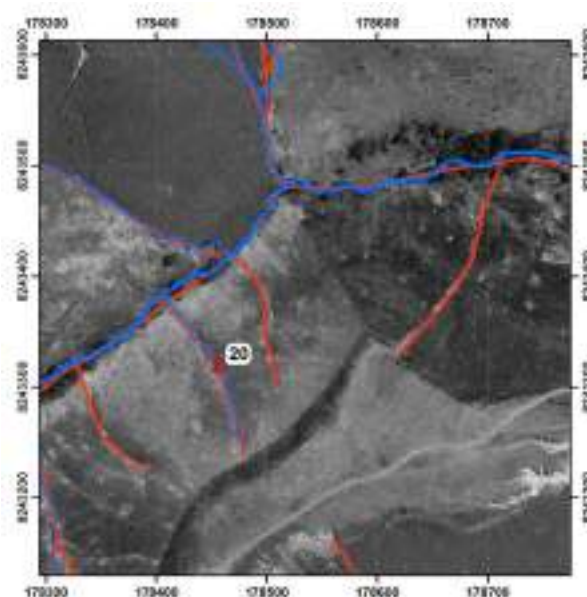
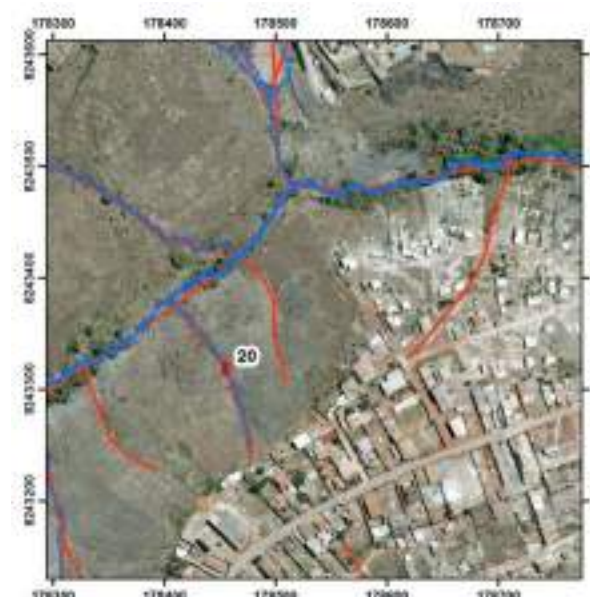
PONTOS 12/13	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243012,9360 E=177844,7551 N=8243002,8132 E=177900,5809
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		

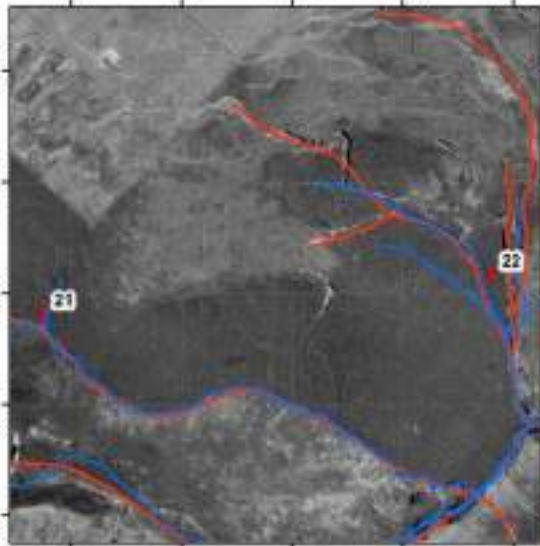
PONTOS 14/15	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243064,5347 E=177998,7184 N=8243178,7653 E=177851,3758
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Curso de água comprovado e constatação de buritis sobre solos úmidos.	

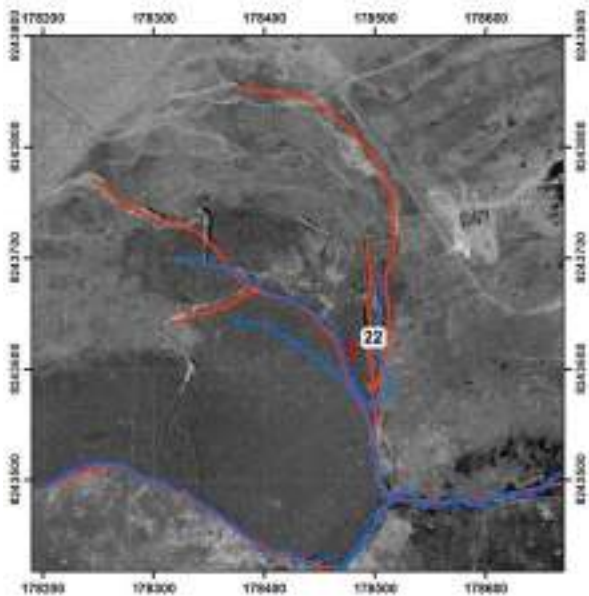
PONTO 16	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243112,5133 E=178128,9855
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Nesta área está localizada uma linha de drenagem natural do terreno. Não existe vegetação ou evidências pedológicas de que o terreno sofreu ou sofre influência hidromórfica.	

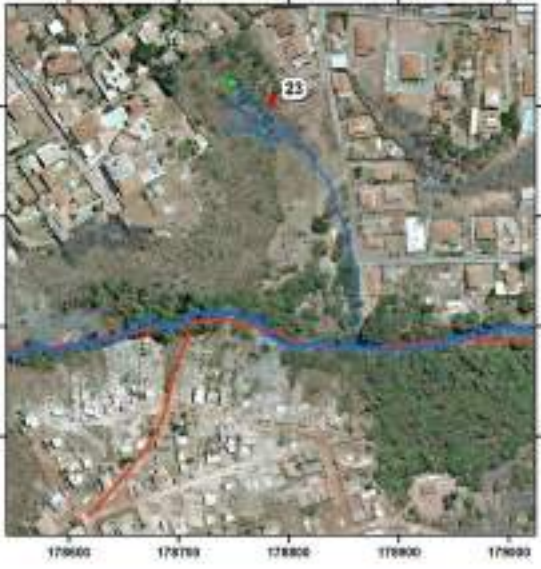
PONTO 17	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243118,7962 E=178305,2465
Restituição Aerofotogramétrica de 1991  A black and white aerial photograph with overlaid red and blue lines representing a hydrographic network. A red dot marks the location of Ponto 17. The image is framed by UTM coordinates: 178200, 178300, 178400 on the x-axis and 8243200, 8243100, 8243000 on the y-axis. A small box with the number '20' is in the top right corner.	Restituição a Laser - 2009  A color aerial photograph with overlaid red and blue lines representing a hydrographic network. A red dot marks the location of Ponto 17. The image is framed by UTM coordinates: 178200, 178300, 178400 on the x-axis and 8243200, 8243100, 8243000 on the y-axis. A small box with the number '20' is in the top right corner.	
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Caracterização da situação atual: Não foi possível comprovar a existência de vereda neste local, pois as propriedades do entorno são impeditivas. Vale salientar que a declividade está acima de 30%.

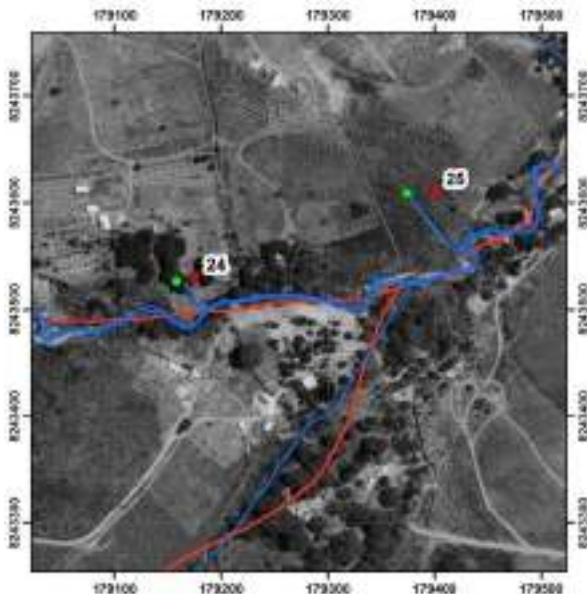
PONTOS 18/19	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243312,6347 E=178052,6106 N=8243424,7800 E=177984,9367
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Curso d'água natural comprovado; os buritis sobre Gleissolos são feições marcantes de áreas de vereda.	

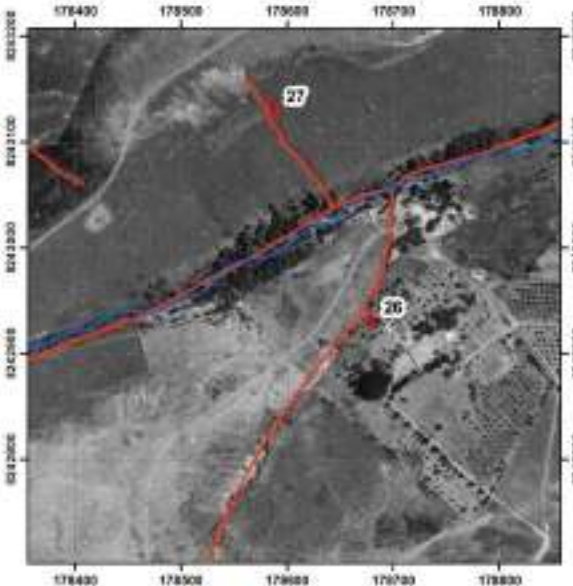
PONTO 20	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243316,5018 E=178454,7870
Restituição Aerofotogramétrica de 1991		Restituição a Laser - 2009
		
Foto de Campo - Agosto de 2012		Caracterização da situação atual:
		Pelas imagens (antiga e atual) é possível identificar a ocorrência histórica das linhas de drenagens das águas pluviais na encosta. São apenas drenos naturais do terreno sem se constituírem em veredas.

PONTO 21	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243580,2792 E=178073,4872
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 	Restituição a Laser - 2009 	
Foto de Campo - Agosto de 2012 	Caracterização da situação atual: Neste local, a partir de aterro com aproximadamente 6 metros de altura, formam-se linhas de drenagem, que em alguns trechos evoluem para voçorocas, em consequência do grande volume de águas pluviais que drenam.	

PONTO 22	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243615,2337 E=178478,9562
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Descrição técnica da atual situação: A identificação em campo revelou que trata-se de uma voçoroca.

PONTO 23	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243703,2098 E=178785,4223
Restituição Aerofotogramétrica de 1991  A black and white aerial photograph showing a river network. A red line traces a path through the landscape, and a blue line follows a different path. The image is overlaid with a grid of UTM coordinates. A small circle with the number '23' is visible in the upper right quadrant.	Restituição a Laser - 2009  A color aerial photograph showing the same area as the 1991 image. The river network is more clearly defined, and the surrounding vegetation is visible in shades of green. A red line and a blue line are overlaid on the image, similar to the 1991 version. The UTM coordinate grid is also present. A small circle with the number '23' is visible in the upper right quadrant.	
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro	Caracterização da situação atual: Curso d'água natural comprovado.	

PONTO 24/25	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243528,2244 E=179175,0306 N=8243608,4663 E=179399,3213
Restituição Aerofotogramétrica de 1991 		Restituição a Laser - 2009 
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Caracterização da situação atual: Nascente comprovada, ressaltando-se a ocorrência significativa de buritis. Neste local existe apenas a linha de drenagem natural do terreno. Não foram encontrados indícios de vegetação hidrófila ou de solos úmidos.

PONTO 26/27	Localização: Microbacia hidrográfica Córrego Vereda Grande	Coordenadas UTM: N=8243769,9169 E=179428,3244
Restituição Aerofotogramétrica de 1991  A black and white aerial photograph from 1991 showing a landscape with a river and some vegetation. The image is overlaid with a grid of UTM coordinates. The river is labeled with '27' and '26'.	Restituição a Laser - 2009  A color aerial photograph from 2009 showing the same area as the 1991 image, but with more detail and color. The river is labeled with '27' and '26'.	
Foto de Campo - Agosto de 2012 Sem registro		Caracterização da situação atual: Neste local existe apenas a linha de drenagem natural do terreno. Não foram encontrados indícios de vegetação hidrófila ou de solos úmidos.

Por fim, para avaliar o estado de cobertura de vegetação das APP's, foi calculada a área total demarcada e as áreas verdes (Figura 387), cujo resultado é apresentado no Gráfico 51. Conclui-se afirmando que, com base no diagnóstico apresentado sobre as áreas de preservação da área em

estudo, existe a necessidade de recuperação de 56% das APP's. A recuperação é prevista na Resolução CONAMA N° 429, de 28 de Fevereiro de 2011 e deverá ser realizada com:

- I - condução da regeneração natural de espécies nativas;
- II - plantio de espécies nativas; e
- III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas.

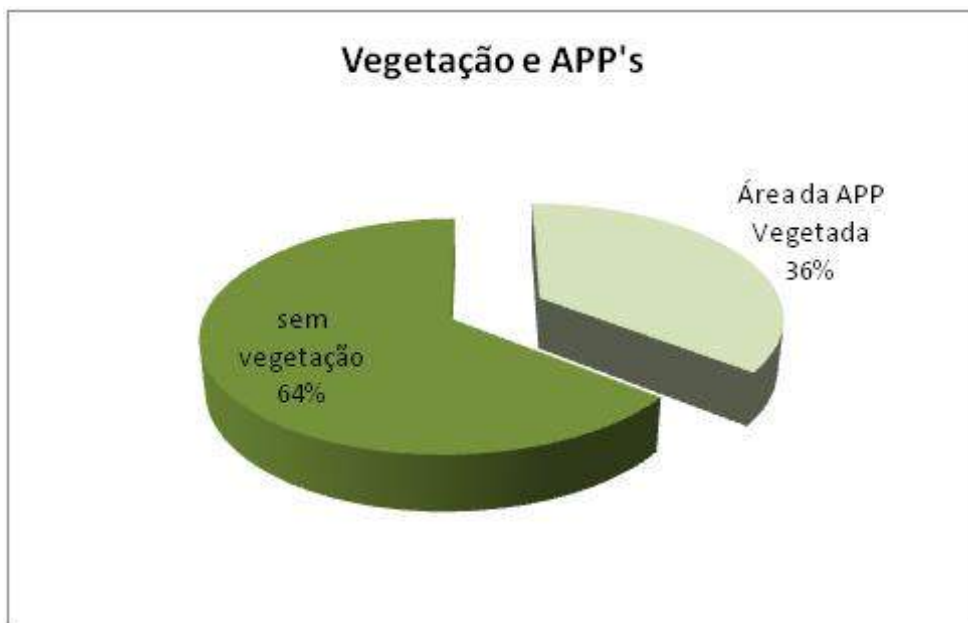


Gráfico 51 - Porcentagem de cobertura vegetal em APP.

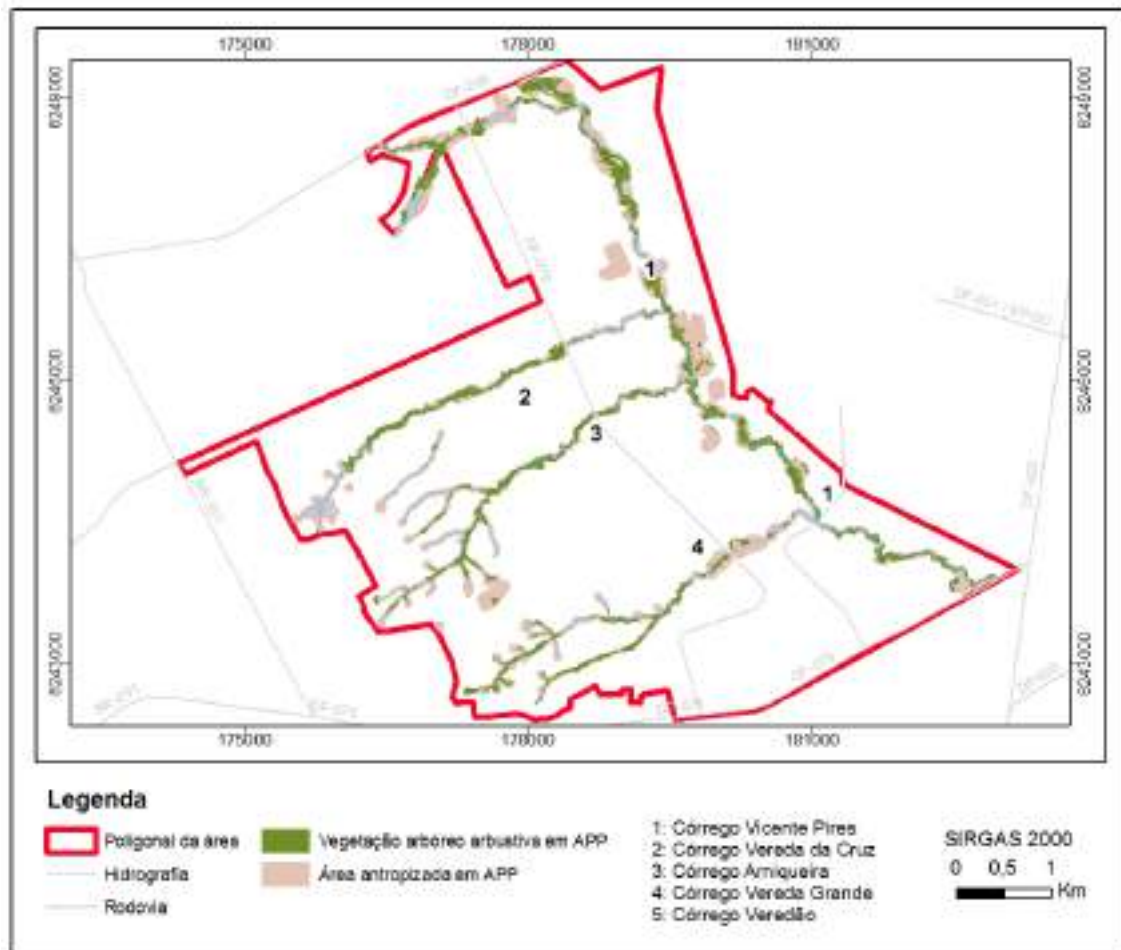


Figura 387 - Vegetação em Áreas de Proteção Permanente (APP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASHTO (1986). Guide for Design of Pavement Structures. American Association of State Highway and Transportation Officials. Appendix K: Typical Pavement Distress Type-Severity Descriptions. Washington, D.C.

AB'SABER, A. N^o **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. Geomorfologia**, São Paulo, v. 52, p. 17-28, 1977.

ABAS. **EDUCAÇÃO: Águas subterrâneas, o que são?** Disponível em: <<http://www.abas.org/educacao.php>>. Acesso em: 30 set. 2016.

ABGE, 1996. Geologia de Engenharia e Manual de Ensaio de Campo.

AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES & F. M. PELICICE. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá, Eduem, 502p.

AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES, H. I. SUZUKI & H. F. JÚLIO JR. 2004. Migratory fishes of the upper Paraná river basin. Pp. 19-98. In: Carolsfeld, J., B. Harvey, C. Ross & A. Baer (Eds.). Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status. British Columbia, Canada, World Fisheries Trust, 380p.

AGOSTINHO, A. A., THOMAS, S. M. & GOMEZ, L. C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. Megadiversidade. 1: 70-78.

AGUIAR, L. M. S. **Comunidades de morcegos do Cerrado no Brasil Central**. 2000. 101 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2000.

AGUIAR, L.M.S.; CAMARGO, W.R.; PORTELLA, A.S. 2006. Occurrence of white-winged vampire bat, *Diaemus youngi* (Mammalia, Chiroptera), in the Cerrado of Distrito Federal, Brazil. Rev. Bras. Zool., v.23, n.3, p.893-896.

AL CONSULTORIA. **Projeto de Monitoramento e Resgate do Patrimônio Arqueológico e Cultural da Área Diretamente Afetada pelo Setor de Habitações Coletivas Noroeste (SHCNW)** - Brasília / DF. Aparecida de Goiânia, 2010 a.

ALHO, C.J.R. 1994. **Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico**. In: m. N. Pinto, Cerrado. Editora Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2a ed., pp. 213-262.

ALHO, C.J.R. 2001. Interdegradation of habitats of non-volant small mammals in true patchy Cerrado landscape. **Arquivos do Museu Nacional** 63(1): 41-48.

ALHO. C.J.R; MARTINS, E.S. **De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço (Cerrado - Impactos do Processo de Ocupação)**. WWF- Fundo Mundial para a Natureza. Brasília, 1995.

AMAZONAS. **Clima e mudança climática**. Disponível em: <http://www.goethe.de/ins/pt/pro/amazonas/campus/dokumente-lehrer/klimawandel_pt.pdf>. Acesso em: 16 set. 2016.

ANA, Atlas. **Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=11>>. Acesso em: 26 set. 2016.

ANDERSON, L. O. **Classificação e monitoramento da cobertura vegetal do estado do Mato Grosso utilizando dados multitemporais do sensor MODIS. 2004. 247 p.** (INPE-12290-TDI/986). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2004.

ANDRADE, A. Z. L.; FELFILI, M. J.; VIOLLATI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasílica**. vol.16 N° 2, São Paulo, 2002. Disponível:< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33062002000200009&script=sci_arttext>. Acessado em outubro de 2016.

ANJOS, L. 2007. A Eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15:239-243.

AQUINO, P. P. U. 2008. Distribuição da taxocenose íctica em córregos de cabeceira da bacia do Alto Rio Paraná, DF. Unpublished M.Sc. Dissertation, Universidade de Brasília, Brasília, 50p.

AQUINO, P. P. U. 2013. Instituto de Ciências Biológicas Programa e Pós-Graduação em Ecologia (Doctoral dissertation, Universidade de Brasília), Brasília, 129p.

AQUINO, P. P. U., M. SCHNEIDER, M. J. MARTINS-SILVA, C. PADOVESI- FONSECA, H. B. ARAKAWA & D. R. CAVALCANTI. 2009. Ictiofauna dos córregos do Parque Nacional de Brasília, bacia do Alto Rio Paraná, Distrito Federal, Brasil Central. *Biota Neotropica*, 9: 217-230.

ARAÚJO, A. F. B. **Comportamento alimentar dos lagartos: o caso dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* da Serra de Carajás, Pará (Sauria: Iguanidae).** *Anais de Etologia*, 5: 189-197. 1987.

ARMBRUSTER, J. W. 2004. Phylogenetic relationships of the suckermouth armored catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 141: 1-80.

ARRIGONI, M. F. **Fenologia e germinação da casaqueira (*Campomanesia rufa* (Berg) Nied.): uma fruteira dos cerrados.** Lavras: ESAL, 1993. 58p. Tese de Mestrado.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 6459 – Determinação do limite de liquidez dos solos – Método de ensaio.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 6484 – Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos – Método de Ensaio.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7180 – Determinação do limite de Plasticidade de Solos – Método de ensaio.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7181 – Análise Granulométrica de Solo – Método de ensaio.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7182/86: Solo: ensaio de compactação. Rio de Janeiro, 1986. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6508/84: Solo: determinação da massa específica aparente. Rio de Janeiro, 1984 d. 8 p.

ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, Distrito Federal. Acta bot. bras. 18(4), p. 903-909. 2004. Disponível em:< <http://scielo.br/pdf/abb/v18n4/23225.pdf>>. Acessado em outubro de 2016.

ATAÍDES, Jézus Marco. **“A Chegada do colonizador e os Kayapó do Sul” IN; Índios de Goiás: Uma perspectiva histórico-cultural.** Editora da UCG. Goiânia, Goiás, 2006.

ATAÍDES, Jézus Marco. **Sob o signo da violência: Colonizadores e Kayapó do Sul no Brasil Central.** Editora da UCG. Goiânia, Goiás, 1998.

AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M.G. (Eds.) 2002. Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. Arujá, SP: Instituto Pau Brasil de História Natural. 350p.

AYRES, J.M.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; QUEIROZ, H.L.; PINTO, L.P.; MASTERSON, D. & CAVALCANTI, R.B. 2005. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Belém, Sociedade Civil Mamirauá.

BAGNO e J. Marinho-Filho (2001) **A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças**, p. 495-528. Em: J. F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca e J. C. Sousa-Silva (eds.) Cerrado – Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: EMBRAPA

BAGNO, M. A. & MARINHO-FILHO, J. S. 2001. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. Pp. 495-530. In: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L. & Sousa-Silva, J. C., Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria. Embrapa, Planaltina.

BAGNO, M. A., T. L. S. ABREU; E V. S. BRAZ (2005) A Avifauna da APA de Cafuringa, p. 249-253. Em: P.B. Netto, V. V. Mecnas e E. S. Cardoso (eds.) APA de Cafuringa - A Última Fronteira Natural do DF. Brasília: SEMARH.

BAPTISTA, G. M. G. **Caracterização Climatológica do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos de Superficiais do Distrito Federal.** Brasília. IEMA/SEMATEC/UnB, 1998. Volume 01. p.187-208 (inédito).

BARBOSA, A. S. **Sistema Biogeográfico do Cerrado: alguns elementos para sua caracterização** – Goiânia. Ed. UCG. 43p. 1996.

BARBOSA, M. O.; COSTA, D. M. **Monitoramento do Novo Traçado da Galeria Aérea localizada no Sítio Arqueológico Pré-Histórico DF-PA-11.** In: Relatório Final. Goiânia: CAESB/IGPA/UCG/FA, 2006.

BARBOSA, M. O.; COSTA, D. M. **Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico e Gestão do Patrimônio Cultural da Área Diretamente Afetada pela Implantação do Interceptor e Emissário de Esgotos do Sistema Melchior no Distrito Federal.** In: Relatórios Parcial e Final. Goiânia: CAESB/IGPA/UCG/FA, 2005.

BARBOSA, M. O.; COSTA, D. M. **Projeto de Levantamento e Monitoramento do Patrimônio Arqueológico da Área Diretamente Afetada pela Implantação do Receptor e Emissário de Esgotos**

do Sistema Melchior, em Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, no Distrito Federal. In: Relatório Final. Goiânia: CAESB/IGPA/UCG/FA, 2004.

BARROS J.G.C. 1994. **Características geológicas e hidrogeológicas do Distrito Federal.** In: **UnB/SEMATEC Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas - O caso do Distrito Federal.**, 657p.

BASTOS, Letícia da Silva; OLIVEIRA, Fábio Soares; COSTA, Fernanda de Oliveira; MOREIRA, Gilberto Fialho; BRAGA, Vanessa da Fonseca; ROCHA, Vinícius Machado. IN: **Uma contribuição ao estudo da relação solo X vegetação no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.** 2001

BASTOS, R. P.; MOTTA, J. A. O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L. D. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás.** Stylo Gráfica e Editora, Goiânia. 2003.

BASTOS, Rossano. et al (orgs.). **Normas e Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico.** São Paulo: 9ª SR/IPHAN, 2005.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 2013. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo.** 3 ed. Technical books, Rio de Janeiro. 166p.

BELCHER, J. **O relatório técnico sobre a nova capital: relatório Belcher.** Brasília DF: CODEPLAN, 1954.

BENGTSOON, H & STEVENS, R. L. **Influência da área fonte e granulometria na distribuição de argilominerais no Skagerrak e norte do kattegat.** Clay mnerals. Vol 33. pp 3-13. 1988.

BERGALLO, H.G.; ROCHA, C. F. D. **Activity patterns and body temperatures of two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Cnemidophorus ocellifer*) with different foraging tactics in southeastern Brazil.**Amphibia-Reptilia 14: 312-315. 1993.

BERTONI, J. & Lombardi Neto, F. (1999). **Conservação do Solo.** Editora Ícone – Coleção Brasil Agrícola, São Paulo, 4a edição, 355 p.

BERTRAN, Paulo. **História da terra e do homem no Planalto Central: ecohistória do Distrito Federal: do indígena ao colonizador.** Brasília: Ed. Verano, 2000.

BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D. & HILL, D.A. Bird Census Techniques. British Trust for Ornithology and Royal Society for the Protection of Birds. London, United Kingdom: Academic Press, 1992.

BOCCHIGLIERI, A.; MENDONÇA, A. F. & HENRIQUES, R. P. B. 2011. Composition and diversity of medium and large size mammals in the Cerrado of central Brazil. **Biota Neotrop.** 10(3).

BONVICINO, C., LINDBERGH S. & MAROJA L. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potencial use for monitoring environment. **Brazilian Journal of biology** 62:765-774.

BORDIGNON, M.O.; REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & BATISTA, C.B. 2017. Sobre os morcegos brasileiros. Pp: 17-20. In: Reis, N.R.R.; Peracchi, A.L.; Batista, C.B.; Lima, I.P.; Pereira, A.D.

História Natural dos Morcegos Brasileiros Chave de Identificação de Espécies. Technical Books Editora, Rio de Janeiro. 416p.

BORGES, H.B.N; SHEPHERD, G.J. **Flora e estrutura do estrato lenhos numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger**, MT, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, v. 28, Nº 1, p.61-74, 2005.

BORGES-MARTINS, M.; P. COLOMBO; C. ZANK; F.G. BECKER & M.T.Q. MELO. 2007. Anfíbios p. 276-291. In: BECKER, F.G.; R.A. RAMOS & L.A. MOURA (orgs.) **Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385 p.

BORLAUG, N^oE. 2002. **Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead**. In: R. Bailey (ed.). Global warming and other eco-myths. pp. 29-60. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA.

BOUYOUCOS, G.J. 1935. **The clay ratio as a criterion of susceptibility of soils to erosion** N J. Amer. Soc. Agron 27(9): 738–41.

BRANDÃO, R. A.; ARAUJO, A. F. B. Herpetofauna associada às matas-de-galeria no Distrito Federal. In: Ribeiro, F.; Fonseca, C. E. L.; Sousa-Silva, J. C. (ed.). Caracterização e recuperação de matas de galeria do Distrito Federal. Brasília, p. 560-604. 2001.

BRASIL, Ministério de Meio Ambiente (MMA). **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado**. Brasília, 2009. Disponível:<http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/ppcerrado_consultapublica_182.pdf>. Acessado em outubro de 2016.

BRAUN, O. P. G. **Contribuição à geomorfologia do Brasil Central**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 32, Nº 3, p. 3-39, 1971.

BRAZ, v.s. e cavalcanti, r.B. (2001). **A representatividade de áreas protegidas do Distrito Federal na conservação da avifauna do Cerrado**. Ararajuba, 9:61-69.

BREDT, A. & MAGALHÃES, E.D. 2006. Morcegos da APA de Cafuringa. In: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. APA de Cafuringa: a Última Fronteira Natural do DF. Brasília, DF: SEMARH. p.259-266.

BREDT, A.; UIEDA, W. & MAGALHÃES, E.D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). Revista Brasileira de Zoologia 16(3): 731-770.

Brena, D.A. & Péllico Neto, S. 1997. Inventário florestal. Curitiba.

BRUTSAERT, W.H. **Evaporation into the atmosphere: theory, history and applications**. Dordrecht: D. Reidel, 1982. 299p.

BUCKUP, P. A. 1999. Sistemática e biogeografia de peixes de riachos. pp 91-138. Oecologia Brasiliensis, v. 6, n. 1, p. 3, In: Caramaschi, E. P., Mazzoni, R., & Peres-Neto, P. R. (Eds). Ecologia de peixes de riachos. PPGE UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

BUCKUP, P.A. & N.A. MENEZES (eds.). 2003. Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil, 2ª ed. Disponível em <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/> (acessado em 14 de novembro de 2004).

BUCKUP, P. A., N. A. MENEZES & M. S. GHAZZI. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 195p.

CAESB, 2004. **Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Vicente Pires** – Relatório de Viabilidade Técnica e Ambiental. Brasília, DF.

CAESB, GDF. **Sistemas de Abastecimento**. Disponível em: <<https://www.caesb.df.gov.br/agua/sistemas-de-abastecimento.html>>. Acesso em: 26 set. 2016.

CALDARELLI, Solange B. **Pesquisa Arqueológica em Projetos de Infraestrutura: a opção pela preservação**. In: **Patrimônio Arqueológico: o desafio da preservação**. Tânia Andrade Lima (org.). Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Nº 33. Brasília: IPHAN, 2007.

CALDARELLI, Solange B.; SANTOS, M. **Arqueologia de Contrato no Brasil**. In: Revista da USP, São Paulo: USP, p. 52-73, 2000.

CAMAPUM DE CARVALHO, J. (1987). Influência da Precipitação no Comportamento do Solo. G. RI. JC – 001A/2003.

CAMAPUM DE CARVALHO, J., NUNES, P.M. , & BERBERIAN, D (1987). **Influencia do pH do líquido de saturação na colapsibilidade** (em espanhol). VIII CPMSIF – PCSMFE, Cartagena, Colômbia, 1-8.

CÂMARA, I.P. **Conservação dos Cerrados**. In: MONTEIRO, S.; CAZ, L. (Eds.) Cerrado: vastos espaços. Rio de Janeiro: Alumbamento/ Livro arte, p. 45-49, 1993.

CAMPOS J.E.G & FREITAS – SILVA F.H. 1998. **Hidrogeologia do Distrito Federal**. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Parte I. vol. II. IEMA-SEMATEC/ Universidade de Brasília. (Inédito). 66p.

CAMPOS, H. C. N. S. **Águas Subterrâneas na Bacia do Paraná**. 2004. Geosul, Florianópolis, v.19, n.37.

CARDOSO, F.B.F. (1995) **Análise Química, Mineralógica e Micromorfológica de Solos Tropicais Colapsíveis e o Estudo da Dinâmica do Colapso**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 142 p.

CARVALHO, C.S. (2000) **Análise Quantitativa de riscos e seleção de alternativas de intervenção: exemplo de um programa municipal de controle de riscos geotécnicos em favelas**. WORKSHOP SOBRE SEGUROS NA ENGENHARIA, 1., 2000. Anais. ABGE, São Paulo, 2000.p. 49-56.

CARVALHO, I. C. D. H. **Implicações Socioambientais Decorrentes do Processo de Urbanização da Regional Administrativa de Santa Maria (DF)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, DF, 2012.

CARVALHO, I. C. D. H. **Implicações Socioambientais Decorrentes do Processo de Urbanização da Regional Administrativa de Santa Maria (DF)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, DF, 2012. EMBRAPA. **CURSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**. 2008. Disponível em: <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2012/02/curso_rad_2008.pdf>. Acesso em: 05 out. 2016.

CASATTI, L., F. LANGEANI & C. P. FERREIRA. 2006. Effects of the physical habitat degradation on the stream fish assemblage structure in a pasture region. *Environmental Management*, 38: 974-982.

CASATTI, L., ROCHA, F. C., & PEREIRA, D. C. 2005. Habitat use by two species of *Hypostomus* (Pisces, Loricariidae) in southeastern Brazilian streams. *Biota Neotropica*, 5(2), 157-165.

CASIMIRO, A. C. R., ASHIKAGA, F. Y., KURCHEVSKI, G., ALMEIDA, F. S., & ORSI, M. L. 2010. Os impactos das introduções de espécies exóticas em sistemas aquáticos continentais. *Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia*, 38, 12.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.F. A. L. A.; MARTINS, L. F. S.; FERRERIRA, K. M.; GIBRAN, F. Z.; BENINE, R. C.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; PELIÇÃO, G. Z.; STOPLIGLIA, R. & LANGEANI, F. 2004. Estrutura e composição da ictiofauna das bacias do rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 4: 1-93

CAVALCANTI, R. B. 1999. **Bird species richness and conservation in the cerrado region of Central Brazil.** *Studies in Avian Biology* 19:244-249.

CBRO- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2015. Listas das aves do Brasil. 10ª Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acessado em 20/10/2015.

CENEVIVA-BASTOS, M. & CASATTI, L. 2007. Oportunismo alimentar de *Knodus moenkhausii* (Theleostei: Characidae): uma série abundante em riachos do noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Iheringa, Série Zoologia*. 97: 7-15.

CERRI, L.E. (2004) **método, critérios e procedimentos adotados em mapeamento de risco em assentamentos precários no município de São Paulo (SP).** SIMPOSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTECNICA, 5., 2004. Anais. ABGE, São Carlos, 2004.

CHARLES-DOMINIQUE, P., ATRAMENTOWICZ, M.; CHARLES-DOMINIQUE, M.; GÉRARD, H.; HLADIK A., HLADIK, C.M. & PRÉVOST, M.F. 1981. Les mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes-animaux. **Revue d'Ecologie (Terre et Vie)** 35: 341-435.

CHEMEKOV, Y. F. **Technogenic deposits.** In: INQUA CONGRESS, 11. Abstracts. Moscow, v.3, p.62, 1982.

CHIARELLO, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Conservation, v. Brazil. **Biological** 89:71-82.

CITES - **Convention on international trade in endangered species of wild flora and fauna.** (2007) Disponível em: <http://www.wcmc.org.uk/CITES/eng/index.shtml>. Acesso em: 08 de novembro de 2007.

CITES, 2016. **Checklist of CITES Species.** <http://checklist.cites.org/#/en> Acessado em: 25 de janeiro de 2016.

COELHO, D.C. & PALMA, A.R.T. 2005. **Lista de espécies de mamíferos que ocorrem na APA de Cafuringa e áreas adjacentes.** In: APA de Cafuringa: a última fronteira natural do DF. Governo do Distrito Federal e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Brasília, 502-504.

COIMBRA A.R.S.R. 1987. **Balanço hídrico preliminar do Distrito Federal.** In: IEMA/SEMATEC/UnB 1998, Inventário hidrogeológico do Distrito Federal. (GDF/CAESB) Brasília DF. P. 50-78.

Coletânea de Leis sobre preservação do Patrimônio – Rio de Janeiro: IPHAN, 2006. 320p.

COLLI G.R., BASTOS, R.P. & ARAÚJO, A.F.B. 2002. **The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna.** In **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna.** (Oliveira, P.S. & Marquis, R.J., eds.). Columbia University Press, New York. p. 223–241.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna:** P. S. Oliveira and R. J. Marquis (Eds.). New York, NY: Columbia University Press: 223-241. 2002.

COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL - CODEPLAN - **Coletânea de informações socioeconômicas – Região Administrativa RA XXIV – Park Way – 2007.** Disponível em < www.codeplan.gov.br > acesso em 25/03/2011.

COUTINHO, L. M. 1978. **O conceito de Cerrado.** Revista Brasileira de Botânica 1: 17-23

COUTINHO, L.M. O conceito de Cerrado. **Revista brasileira de Botânica**, 1:17-23, 1978.

COZZOLINO, V.M.N. & NOGAMI, J.S. (1993). Classificação Geotécnica MCT para Solos Tropicais, Revista Solos e Rochas. ABMS/ ABGE. v. 16:2, p. 77-91.

CRISTO, S.S.V. **Análise de Susceptibilidade a Riscos Naturais Relacionados às Enchentes e Deslizamentos do Setor Leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi,** Tese - UFSC, FLORIANÓPOLIS - SC. 2002.

CULLEN, JR., L.; RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. (Org.). 2003. **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (FBPN). Curitiba: Ed. UFPR.

CUNHA, A. A. 2007. Censos visuais de mamíferos de médio e grande porte para amostragem de distância em transecção linear. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia** nº 49.

DARDENNE M.A. 1978. **Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central.** In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 30, Recife, Anais, v. 2, p. 597-610.

DARDENNE, M.A. 2000. The **Brasília Fold Belt.** In: **Tectonic Evolution of South America.** P.231 – 263 Rio de Janeiro: 31st International Geological Congress, 2000.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS. Ensaio de Análise granulométrica DNER-ME 080/94;

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS. Ensaio de Compactação utilizando amostras não trabalhadas DNER-ME 129/94;

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS. Ensaio de Limite de liquidez. DNER-ME 122/94;

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS. Ensaio de Limite de plasticidade DNER-ME 082/94;

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS. Índice de suporte Califórnia DNER-ME 049/94.

DEVELEY, P.F. 2003. Métodos para estudos com aves. Pp. 153-168. In: Cullen Jr, L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C., Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DIAS, B.F.S. 1992. **Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Fundação Pró-Natureza (Funatura), Brasília.

EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. 1999. **Mammals of the Neotropics**, Volume 3: The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. University of Chicago. 609p.

EISENBERG, J. F. 1981. **The Mammalian Radiations**. University of Chicago Press, Chicago.

EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. 1999. Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics. Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago. 610p.

EITEN, G.A. A vegetação do Cerrado. In: PINTO, M.N. (org) 1990. Cerrado: **Caracterização, ocupação e perspectivas**. 2.ed. Brasília: UNB, SEMATEC, 1994.9-65p.

EMBRAPA (1999) **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. EMBRAPA - Solos (Rio de Janeiro), Brasília, DF, 412 p.

EMBRAPA (2004) **Mapa Pedológico Digital – SIG Atualizado do Distrito Federal Escala de 1:100.000 e uma síntese do texto explicativo. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. EMBRAPA - Solos (Distrito Federal), Brasília, DF, 29 p.

EMBRAPA (2005) **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS** – EMBRAPA – Solos (Rio de Janeiro), Brasília, DF, 306 p.

EMBRAPA. Serviço **Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**. Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal 1978. 455 p. (Embrapa-SNLCS. Boletim Técnico, 53).

ETEROVICK, P.; SAZIMA, I. (2004) **Anfíbios da Serra do Cipó**. 1ª edição. Minas Gerais: PUC Minas, 152 pp.

FABIÁN, M.E.; RUI, A.M. & WAECHTER, J.L. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil. Pp: 51-70. In: Reis, N.R.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Santos, G.A.S.D. Ecologia de Morcegos. Technical Books Editora, Londrina. 148p.

FARIA, A. **Estratigrafia e sistemas deposicionais do Grupo Paranoá nas áreas de Cristalina**, Distrito Federal e São João D'Aliança-Alto Paraíso de Goiás. 1995. 199p.. Dissertação (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília.

- FARINA, A. 1998. **Principles and methods in landscape ecology**. Chapman & Hall. London
- FELFILI, J. M. **Structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil**. Oxford: University of Oxford, 1993. 180p. (D. Philosophy Thesis).
- FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. Conceitos e métodos em fitossociologia. *Comunicações Técnicas Florestais*, v. 5, n. 1. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 68 p., 2003.
- Felfili, J.M.& Silva Júnior, M.C. (orgs.). 2001. Biogeografia do Bioma Cerrado: **estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**
- FERGUSON-LEES, JAMES & CHRISTIE, DAVID A. (2002) *Raptors of the world*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- FERNANDES, G. T. CONDE, G. G. GONÇAVES, G. H. PESCARA, I. C. TORRES, M. G. BIAS, E. S. CASTRO, C. F. S. ZARA, L. F. **Mapa de risco de erosão e contaminação superficial da microbacia do córrego samambaia – DF / BRASIL estudos**, Goiânia, v. 34, n.11/12, p. 861-873, nov./dez. 2007.
- FERREIRA, N.C.; AGUIAR, L.M.S. 2007. **Análise de dados secundários sobre a fauna de vertebrados da Unidade Fitogeográfica do Vale do Paranã**. Planaltina, DF: EMPRAPA Cerrados, 56p.
- FERRI, M.G. **Ecologia dos cerrados**. In: FERRI, M.G. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1977. p.15-33.
- FILHO, Carlos Leite Maciel e GASPARETTO, Nelson Vicente Lovatto. **Metodologia empregada no mapeamento geotécnico das Folhas de Cambi e Santa Maria** In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 5, 1987, São Paulo, SP. Anais. São Paulo, SP: ABGE, 1987. 2, 291-301.
- FLEURY, M. 2003. **Efeito da Fragmentação Florestal na predação de sementes da Palmeira Jerivá (Syagrus Romanzoffiana) em florestas semidecíduas do estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – USP/SP. Piracicaba.
- FOGAÇA, E. **As fases líticas de caçadores-coletores**. 1990. Mimeografado.
- FOGAÇA, Emílio; JULIANI, Lúcia J. C. O. (orgs.). **Programa de Avaliação de Potencial Arqueológico e Resgate dos Sítios DF-PA-11 a DF-PA-15. Relatório da 2ª etapa de avaliação do potencial arqueológico do sítio Taguatinga (DF-PA-11)**. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Regional, 14ª Coordenadoria Regional (IPHAN/14ª CR). Distrito Federal, novembro de 1997b.
- FONSECA, G. A. B. & REDFORD, K. H., 1984, **The mammals of IBGE's ecological reserve**, Brasília, and an analysis of the role of gallery forests in increasing diversity. *Revista Brasileira de Biologia*, 44: 518-523
- FONSECA, G. A. B., G. Herrmann, Y. Leite, R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, and J. L. Patton 1996. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. Conservation International, Belo Horizonte, Brasil
- FOSTER, S. & HIRATA, R. (2002). **Determinação dos riscos de contaminação das águas subterrâneas, um método baseado em dados existentes**. São Paulo, Ed. Instituto Geológico (Vol.,10). 93p.

- FRANÇOSO, R.D.; BRANDÃO, R.; NOGUEIRA, C.C.; SALMONA, Y.; MACHADO, R.B. & COLLI, G.R. 1025. Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado biodiversity hotspot. *Natureza & Conservação*: 13(1): 35-40.
- FREITAS, M. A. (2003) **Serpentes brasileiras**. Bahia: Malha-de-sapo Publicações e consultoria ambiental, 160 p.
- FREITAS-SILVA, F.H. & CAMPOS, J.E.G. 1998. Geologia do Distrito Federal. In: IEMA/SEMATEC/UnB 1998. **Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal**. Brasília. IEMA/SEMATEC/UnB. Vol. 1, Parte I. 86p.
- FROESE, R. & PAULY, D. (Eds) 2007. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, versão de 10/2007.
- FUCK, R. A. **A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins**. In: Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, IV. Brasília, 1994. Anais... Brasília: SBG-DF/CO, p. 184-187
- GANEM, R. S., **Corredores Ecológicos**, Consultora Legislativa da Área XI, Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial, Desenvolvimento Urbano e Regional, Estudo, 2005.
- GARDNER, A.L. 2007. Mammals of South America, Vol 1- Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. The University of Chicago Press, Chicago. 669p.
- GARGAGLIONI, L.H., BATALHÃO, M.E., LAPENTA, M.J., CARVALHO, M.F., ROSSI, R.V. & VERULI, V.P. 1998. Mamíferos da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo. **Pap. Avulsos Zool.** 40(17):267-287.
- GONÇALVES, A. B.; RUSSEL, R.; PATERSON, M.; LIMA, N. Survey and significance of filamentous fungi from tap water. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Amsterdam, v. 209, n. 3, p. 257-264, 2006.
- GONCALVES, Tatiana Diniz; ROIG, Henrique Llacer and CAMPOS, José Eloi Guimarães. **Sistema de informação geográfica como ferramenta de apoio à outorga dos recursos hídricos subterrâneos no Distrito Federal**. *Rev. bras. geociênc.* [online]. 2009, vol.39.
- GRAÇA, W. J., & PAVANELLI, C. S. 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.
- GRANELL-PÉREZ, M. Del C.. **Trabalhando Geografia com cartas topográficas**, 2ª ed. Porto Alegre: Unijui, 2001.
- GRELLE, C.E.V. & GARCIA Q.S. 1999. Potential dispersal of *Cecropia hololeuca* by the common opossum (*Dideplhis aurita*) in Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Revue d'Ecologie Terre et la Vie** Paris, 54: 327-332.
- GWYNNE, JOHN A., RIDGLEY, ROBERT S., TUDOR, GUY & ARGEL, MARTHA (2010), *Aves do Brasil*. Vol. 1. Pantanal e Cerrado. Ed. Horizonte.
- HORTA, Maria de L. P.; GRUNBERG, Evelina; MONTEIRO, Adriane Q. **Guia Básico de Educação Patrimonial**. Brasília: IPHAN, 1999.
- IBGE, **Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendaju**. Rio de Janeiro: IBGE/Fundação Nacional Pró-memória, 1981 (1944).

IBGE. **Geografia do Brasil**, região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, 1977. v. 4, p. 310.

ISBRUCKER, I. J. H. 1980. Classification and catalogue of the mailed Loricaridae (Pisces, Siluriformes). *Verlag en Technische Genevens*, 22: 1-181.

IUCN (2007) **2007 IUCN Red list of threatened species**. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. (Acesso em 28/10/2016).

JOHNSON, M.A., SARAIVA, P.M. & COELHO, D. 1999. The role of gallery forests in the distribution of cerrado mammals. **Rev. Bras. Biol.** 59(3):421-427.

JULIANI, Lúcia de Jesus C. O. **Avaliação de impactos arqueológicos de empreendimentos urbanísticos e medidas mitigadoras aplicáveis**. In: Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Goiânia: IGPA/UCG, 1997.

KAPALANGA, Taimi. **A REVIEW OF LAND DEGRADATION ASSESSMENT METHODS**. 2008. 52 p. Final Project (Land Restoration Training Programme) - Gobabeb Training and Research Centre, Agricultural University of Iceland, Islândia, 2008. Disponível em: <<http://www.unulrt.is/static/fellows/document/taimi.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2016.

KING, L. C. **A geomorfologia do Brasil Central**. Revista Brasileira de Geografia Rio de Janeiro, v. 18, Nº 2, p. 147-265, 1956

KLINK, C. A. e R. B. Machado.. **Conservation of the Brazilian Cerrado**. *Conservation Biology* 19: 707-71, 2005.

KPPEN, W.; GEIGER, R. **Die klimate der erde**. *Borntrager, Berlin, 1923*.

LACHER, T.E.J. & ALHO, J.R. 2001. Terrestrial small mammal richness and habitat associations in an amazon forest-cerrado contact zone. **Biotropica** 33:171-181.

LANGEANI, F., R. M. C. CASTRO, O. T. OYAKAWA, O. A. SHIBATTA, C. S. PAVANELLI & L. CASATTI. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, 7: 181-197.

LEITE, Y.L.R., COSTA L.P. & STALLINGS J.R. 1996. Diet and vertical space use of three sympatric opossums in a Brazilian Atlantic forest reserve. **J. Trop. Ecol.** 12: 435-440.

LIETH, H. 1974. **Introduction to phenology and the modeling of seasonality**. *Phenology and seasonality modeling*. Pp. 3-19. H. Lieth (ed.). Ecological Studies 8. Springer-Verlag, Berli

LIMA, F. P. 2003. E os lagos... como vão? Percepção ambiental eo problema da invasão de espécies exóticas na bacia do médio rio Doce. Trabalho de conclusão do curso de Ciências Biológicas. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1-46.

LIPE W. D. A. **Conservation Model for American Archaeology**. *The Kiva*, v. 39, 1974.

LOURDEAU, A. **A pertinência de uma Abordagem Tecnológica para o Estudo do Povoamento Pré-Histórico do Planalto Central do Brasil**. *Revista Habitus*, v.4, Nº2, p. 685-710. Goiania, Goiás, 2006.

LOWE-MCCONNELL, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 382p.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos em comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo, 534p.

LUSTOSA, S. et al. **EROSÃO E ASSOREAMENTO EM ÁREAS URBANAS: A OCORRÊNCIA DO ASSOREAMENTO ÀS MARGENS DO RIO PAU D'ARCO, NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO PARÁ.** Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/xiisrhn/anais/papers/PAP018506.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.

LUTZ, B. **Anfíbios novos e raros das serras costeiras do Brasil.** Mem. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 2, p. 373-399, 1958.

MACEDO, M. J. B. **A influência do uso, da ocupação e da conservação do solo na qualidade da água de abastecimento: o caso da bacia hidrográfica do Lago Descoberto.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília - UCB, Brasília, DF, 2004.

MACEDO, M. J. B. **A Influência Do Uso, Da Ocupação E Da Conservação Do Solo Na Qualidade Da Água De Abastecimento: O Caso Da Bacia Hidrográfica Do Lago Descoberto.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília - UCB, Brasília, DF, 2004.

MACEDO, R. H. F. (2002) **The avifauna: ecology, biogeography, and behavior**, p. 242-265. Em: P. S. Oliveira e R. J. Marquis (eds) *The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna*. New York: Columbia University Press.

MACHADO, R. B.; Ramos Neto, M. B.; Pereira, P. G. P.; Caldas, E. F.; Gonçalves, D. A.; Santos, N. S.; Tabor, K.; Steininger, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004

MACHADO, R.B., RAMOS NETO, M.B., PEREIRA, P.G.P., CALDAS, E.F., GONÇALVES, D.A., SANTOS N.S., TABOR, K. & STEININGER, M. (2004). **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Conservation International, Brasília, DF, Brasil.

MACHADO, R.B.; NETO, M.B.R.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não-publicado. Brasília, DF: Conservação Internacional do Brasil. 26p.

MANTOVANI, W.; Martins, F.R. **Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu,** Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica, v.11, p.101-112, 1988.

MARES, M.A. & ERNEST, K.A. 1995. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of Central Brazil. **Journal of Mammalogy** 76: 750- 768.

MARES, M.A., ERNEST, K.A. & GETTINGER, D.D. 1986. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of central Brazil . **Journal of Tropical Ecology** 2:289-300.

MARINHO-FILHO, J. & GUIMARÃES, M. M. 2001. **Mamíferos das matas de galeria e das matas ciliares do Distrito Federal.** In: Ribeiro, J. F.; da Fonseca, C. E. L. & Sousa-Silva, J. C. (eds.) *Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*. Brasília: EMBRAPA. pp.531-560

MARINHO-FILHO, J. & REIS, M.L. 1989. **A fauna de mamíferos associada às matas de galeria**, p. 43-60. In: L.M. Barbosa, (Ed). Anais Simpósio sobre Mata Ciliar, Campinas, 335p..

MARINHO-FILHO, J., RODRIGUES, F.H.G., JUAREZ, K.M.. 2002: **The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history**. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. pp. 266-284. Columbia University Press, New York.

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. pp. 266-284.

MARINHO-FILHO, J; RODRIGUES, F.H.G.; JUAREZ, K.M.. 2002. **The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history**. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna**. pp. 266-284. Columbia University Press, New York.

MARTINS, E.S., BAPTISTA, G.M.M. **Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal**. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília: Iema/Sematec/UnB, 1998. Parte II. 53p.

MARTINS, Gilson R. **Avaliação de impactos arqueológicos de empreendimentos regionais e medidas mitigadoras aplicáveis**. In: Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Goiânia: IGPA/UCG, 1997.

MASCARENHA, M.M.A., GUIMARÃES, R.C. & CAMAPUM DE CARVALHO, J. (2003). **Influência do recarregamento nos resultados de provas de carga em estacas escavadas, assentes em solos porosos colapsíveis**. XII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, São Paulo, SP, 3: 1617-1626.

MELLO, P. J. C. **Análise de sistemas de produção e da variabilidade tecnofuncional de instrumentos retocados. As indústrias líticas de sítios a céu aberto do vale do rio Manso (Mato Grosso, Brasil)**. Tese apresentada à PUC-RS, 2005. Mimeografado.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. **Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2008. V2. 1279p.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. **Flora vascular do cerrado**. Pp. 289-556. In: S.M. Sano & S.P. Almeida. *Cerrado, Ambiente e flora*. Planaltina, EMBRAPA CPAC

MENEZES NA, WEITZMAN SH, OYAKAWA OT, LIMA FCT, CASTRO RMC, WEITZMAN MJ (2007) **Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies de água doce neotropicais**. São Paulo: Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo.

MESQUITA, R, S.; BRITO, R.M; MARINHO, A.A; MURAISHI.C.T. **A importância das Áreas de Preservação Permanente (APP's)**. Disponível em:< http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-1/3-

periodo/A_importancia_das_areas_de_preservacao_permanete.pdf>. Acesso em setembro de 2016

METZGER, J. P. **Estrutura da paisagem e fragmentação: uma análise bibliográfica**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 71, p. 445 - 463. 199

MILI, P. S. M., & TEIXEIRA, R. L. 2006. Notas ecológicas do bagre africano, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) (Teleostei, Clariidae), de um córrego do sudeste do Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 19(1), 45-51.

MILLER, E. T. **Projeto de Avaliação do Potencial Arqueológico da Área de Expansão Urbana e Rural das Cidades de Taguatinga e Ceilândia (Brasília/DF)**. Brasília, fevereiro de 1993b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em: 28 set. 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 28 set. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: 28 set. 2016.

MITTERMEIER R. A.; Myers, N.; Mittermeier, C. **Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered ecoregions**. CEMEX, Mexico City, 2000

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Brasília, DF: Diário Oficial da União, n. 245. Seção 1. p.121-126.

MMA, 2003. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Instrução normativa nº 003, de 26 de maio de 2003.

MMA, 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Editores Ângelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Perreira Paglia – 1. Ed. – Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008.

MMA, Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Perreira Paglia – 1. Ed. – Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008.

MMA, Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Perreira Paglia – 1. Ed. – Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008.

MORAIS, R.P.de. **“As transformações socioeconômicas e ambientais no cerrado”**. In: GUIMARAES, L.D.; SILVA, M.A.D.da.; ANACLETO, T.C. (org.). Natureza: Viva cerrado – caracterização e conservação. Goiânia, Goiás: Editora da UCG, 2006. p.115-132.

Moreira, M. L. O.; Moreton, L. C.; Araújo, V. A.; Lacerda Filho, J. V. ;&Da Costa, H. F.. **GEOLOGIA do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Org. por Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM/SIC - FUNMINERAL, 2008.

MUCHENA, F. N. **INDICATORS FOR SUSTAINABLE LAND MANAGEMENT IN KENYA'S CONTEXT – CHAPTER 4B.** 2008. Disponível em: <http://na.unep.net/atlas/datlases/sites/default/files/unepxiouxfalls/atlasbook_1135/Kenya_Screen_Chapter4b.pdf>. Acessado em 05 out. 2016.

MUELLER, C. C.; MARTHA JÚNIOR, G. B. **A agropecuária e o desenvolvimento socioeconômico recente do Cerrado.** In: Faleiro, F. G.; Farias Neto, A. L. (Org) **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. cap 4, p 105 – 172.

MYERS N.; MITTERMEIER R.A. ; MITTERMEIER C.G.; DA FONSECA, G.A.B. ; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853–858. 2000.

MYERS, N et al. 2000. **Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities.** Nature 43: 853 – 858.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & E KENT, J. 2000. Biodiversity Hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858, 2000.

NAPOLI, F. M. AND U. CARAMASCHI. **Geographic variation of *Hyla rubicundula* and *Hyla anataliasiasi*, with the description of a new species (Anura, Hylidae).** Alytes 16(3-4): 165-189. 1999.

NASCIMENTO, H.E.M. e LAURANCE, W.F. 2006. **Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento.** Acta Amazônica. 36, 183-192.

NEVES, W.; HUBBE, M. **Luzia e a saga dos primeiros americanos.** In: Scientific American Brasil, edição especial, 2: 64-71, 2004.

NIMER, E., 1989: **Climatologia do Brasil.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ; 421 p.

NOGUEIRA, C. de C. 2006. **Diversidade e Padrões de Distribuição da Fauna de Lagartos do Cerrado.** 295 pp.

NOGUEIRA, C. DE C., COLLI, G.R. & MARTINS, M. 2009. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology* **34**, 83-96.

NOVAES PINTO, M. **Caracterização geomorfológica do Distrito Federal.** In: NOVAES PINTO, M. (org). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: Editora Unb, 1994a. p. 285-320.

NOVAES PINTO, M. **Superfícies de aplainamento do Distrito Federal.** Rev. Bras. Geogr., Nº49(2), p. 9-26. 1987.

NUNES, Maria Eugênia B. A. **Projeto Acervo**, Subprojetos (1) Indexação (2) Preservação (3) Divulgação. Goiânia: IGPA/UCG, 2001.

OLIVEIRA, I. C. Estatuto da Cidade; para compreender.... Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.

ORSI, M. L., & AGOSTINHO, A. A. 1999. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(2), 557-560.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B., HERRMANN, G., AGUIAR, L.M.S., CHIARELLO, A.G., LEITE, Y.L.R, COSTA, L.P., SICILIANO, S., KIERULFF, M.V.M., MENDES, S.L., TAVARES, V.C., MITTERMEIER, R.A., PATTONS, J.L. (2012): Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Conservation International Occasional Paper**, 76p.

PAGLIA, A.P.; DA FONSECA, G.A.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S. & KIERULFF, M.C.M. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2.ed. Occasional Papers in Conservation Biology, n.6. Conservation International, Arlington, VA. 76p.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; JR. CULLEN, L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. 2003. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (FBPN).** Curitiba: Ed. UFPR.

PARDINI, R.D. 2004. **Mamíferos de Médio e Grande Porte da Estação Ecológica Juréia-Itatins.** In: Marques, O. (Ed.). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto: Holos, p.347-406.

PAULA, J. E. DE; ENCINAS, J. I; SANTANA, O. A. Levantamento florístico e dendrométrico de um hectare de Cerrado sensu stricto em Planaltina, Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** v.2, n.4, p.292-296, 2007 Recife, PE. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10480/1/ARTIGO_LevantamentoFloristicoDendrometrico.pdf>. Acessado em outubro de 2016.

PENTEADO, M. M. **Tipos de concreções ferruginosas nos compartimentos geomorfológicos do Planalto de Brasília.** Notícia Geomorfológica, Campinas, v. 16, p. 39-53, 1976.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R. & ORTÊNCIO FILHO, H. 2006. Ordem Chiroptera. Pp: 153-230. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Lima, I.P. (Eds.) Mamíferos do Brasil. UEL, Londrina. 437p.

PIMENTEL, H. S. **Caracterização Preliminar dos Depósitos Tecnógenos Induzidos Através de Testemunhos de Sondagens, Rio Meia Ponte.** Monografia de Graduação em Biologia. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2003.

PINTO, L.V.A. **Caracterização física da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e proposta de recuperação de suas nascentes.** 2003.175 p. Dissertação (Mestrado em engenharia florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.

PINTO, L.V.A.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; FERREIRA, E. **Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG.** Scientia Forestalis, n.65, p.775-793. 2004.

PORTELA, R.C.Q. 2002. **Estabelecimento de plântulas e jovens de espécies arbóreas em fragmentos florestais de diferentes tamanhos.** Tese (Doutorado) – UNICAMP. Campinas.

PORTELLA, A. 2010. Morcegos cavernícolas e relações parasita-hospedeiro com moscas estreblídeas em cinco cavernas do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, DF. 66p.

PRANDINI, L.P. (1985). **Special Types of Gullies. Peculiarities of in situ behavior of tropical lateritic and saprolitic soils in their natural conditions (Theme 3). Peculiarities of Geotechnical Behavior of Tropical Lateritic and Saprolitic Soils.** Progress Report pp. 135-149.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 06 out. 2016.

PRIMACK, R.B. e Rodrigues, E. 2001. **Biologia da Conservação.** Editora Rodrigues. Londrina. 328p.

RATTER, J.A., Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. **Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation iii: comparison of the woody vegetation of 376 areas.** Edinburgh Journal of Botany 60:57-109.

RATTER, J.A.; Ribeiro, J.F. & Bridgewater, S. 1997. **The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity.** Annals of Botany 80: 223-230

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; LIMA, I.P. & PEREIRA, A.D. (Orgs.) 2017. História Natural dos Morcegos Brasileiros – Chave de Identificação de Espécies. 1.ed. Technical Books Editora Ltda, Rio de Janeiro. 416p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. (EDS). 2007. Morcegos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, Paraná. 253p.

REIS, N.R.R.; PERACCHI, A.L. & SANTOS, G.A.S.D. 2008. Sobre a ecologia dos morcegos. Pp: 13-16. In: Reis, N.R.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Santos, G.A.S.D. Ecologia de Morcegos. Technical Books Editora, Londrina. 148p.

Reis, N.R.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Santos, G.A.S.D. 2008. Ecologia de Morcegos. Technical Books Editora, Londrina. 148p.

REIS, R. E., E. H. PEREIRA & J. W. ARMBRUSTER. 2006. Delturinae, a new loricariid catfish subfamily (Teleostei, Siluriformes), with revisions of Delturus and Hemipsilichthys. Zoological Journal of Linean Society, 147: 277-299

REIS, R. E., S. O. KULLANDER & C. FERRARIS. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America (CLOFFSCA). Porto Alegre, Edipucrs, 729p.

RIBEIRO, A.C. 2006. **Tectonic history and the biogeography of the freshwater fishes from the coastal drainages of eastern Brazil: an example of faunal evolution associated with a divergent continental margin** Neotropical Ichthyology 4 (2): 225-246.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora.** Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2008. 1279p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. DE (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina, DF: EMBRAPA - CPAC, 1998. p. 89–166.

- RIBEIRO, J.F.; CASTRO, L.H.R. **Método quantitativo para avaliar características fenológicas em árvores.** Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.9, Nº1, p.7-11, 1986.
- RIBEIRO, JF; WALTER, B.M.T. 2008. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado.** Cerrado: Ecologia e Flora. Embrapa.Rocha, I.R.D.; Cavalcanti, R.B.; Marinho-Filho, J.S; Araújo, A.B. Fauna do Distrito Federal. In: Pinto, M.N (Org.) Cerrado. Editora da UnB: Brasília, 1994. p. 405-433
- RIBEIRO, M. C. L. B. 1994. Conservação da integridade biótica das comunidades de peixes do Ribeirão Gama: Área de Proteção Ambiental (APA) Gama/Cabeça de Veado, Brasília, DF. Brasília, DF. Rio Claro, UNESP, 176p (Tese).
- RIBEIRO, M. C. L. B. 1998. Conservação da Integridade Biótica das Comunidades de Peixes nas Bacias Hidrográficas de Distrito Federal. Relatório Técnico Final, 312 p.
- RIBEIRO, R. D. S.; EGITO, G. T. B. T. D.; HADDAD, C. F. B. **Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, Estado de São Paulo.** Biota Neotropica, v. 5, n. 2, p. 1-15, 2005.
- RIDGELY, R.S. AND G. TUDOR. (1994). The Birds of South America. Vol II. The Suboscine Passerines. University of Texas Press, Austin.
- ROCHA, C. F. D. Biogeografia de répteis de restingas: distribuição, ocorrência e endemismos. Pp. 99-116. In: **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras.** F.A. Esteves & L.D. Lacerda (eds.), NUPEM/UFRJ, Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. 2000
- Rocha, C. F. D., Anjos, L. A., e Bergallo H. G., Conquering Brazil: The invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* in Brazilian natural environments, 2011 - ZOOLOGIA 28 (6): 747–754, 2011.
- ROCHA, E.C. & SILVA, E. 2009. Composição da mastofauna de médio e grande porte na reserva indígena “Parabubure”, Mato Grosso, Brasil. **Rev. Árvore** 33: 451-459.
- RODRIGUES, F.H.G. 2002. **Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 19(2): 589-600.
- RODRIGUES, M. T. **Sistemática, ecologia e zoogeografia dos Tropicurus do grupo torquatus ao Sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae).** Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, 31 (3): 105-230. 1987.
- SABINO, J.; PRADO, P. I. L. Vertebrados. In: LEWINSOHN, T. M. Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira – volumes I e II, série Biodiversidade 15. Brasília: MMA. 2005. 520 p.
- SANO, E. E.; ROSA, R.; SILVA BRITO, J. L.; FERREIRA, L. G. **Mapeamento de cobertura vegetal do Bioma Cerrado: estratégias e resultados.** Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2007. 33p. Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-511; 190).
- SANO, E. E; BARCELLOS, A. O.; BEZERRA, H. S. **Assessing the spatial distribution of cultivated pastures in the Brazilian savanna.** Pasturas Tropicales, 22 (3), 2002, p. 2-15.
- SBH. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. (2012) **Lista de espécies.** Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: 10/12/2016.

SCHLOSSER, I. J. 1990. Environmental variation, life history attributes, and community structure in stream fish: implication for environmental management and assesment. *Environmental Management*. 14: 621-628.

SCHMITZ, P. I. **Caçadores-coletores do Brasil Central**. In: TENÓRIO, M.C. (Org). *Pré-história da Terra Brasilis*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000. p. 89-100.

SCHMITZ, P. I.; WÜST, I.; COPÉ, S. M.; THIES, U. **Arqueologia do Centro-Sul de Goiás – uma fronteira de horticultores indígenas no centro do Brasil**. In: *Pesquisas*, São Leopoldo: IAP, RS, Nº 33, 1982.

SCHNEIDER, M. 2011. Composição e estrutura trófica da comunidade de peixes de riachos da sub-bacia do ribeirão Bananal, Parque Nacional de Brasília, bioma Cerrado, DF.

SEGETH. **Lei Complementar nº 854 de 15 de outubro de 2012**. Disponível em: <http://www.tc.df.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=659678&groupId=657810&folderId=743000&name=DLFE-12072.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

SEMARH/DF, 2005. Referência Eletrônica. <http://www.semarh.df.gov.br>. Acessado em 28/07/2005.

SENTELHAS, P.; ANGELOCCI, L. **Aula # 3: Climatologia / Classificação Climática**. 2009. Disponível em: <<http://www.lce.esalq.usp.br/aulas/lce306/Aula3.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2016.

SETTE, I.M.S. & AGUIAR, L.M.S. 2012. Estado da arte da interação morcego-planta: frugivoria e dispersão de sementes por morcegos no Brasil. Pp.149-163. In: FREITAS, T.R.O. & VIEIRA, E.M. *Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação*. Vol. II. Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Rio de Janeiro. 176p.

SETZER, J. **Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo**. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 1966. 61p.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira

SICK, H., (1997). *Ornitologia brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, RJ.

SIGRIST, T., (2006). *Guia de Campo – Aves do Brasil Oriental*. Ed. Avis Brasilis, São Paulo, SP.
SILVA Jr., M. C.; BATES, J. M. **Biogeographic patterns and conservation in South American Cerrado: a tropical savanna hotspot**. *Bioscience*, v. 52, Nº 3, p. 225-233, 2002.

SILVA, J. M. C., 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado region, South America. *Biodiversity and Conservation* 6:435-450.

SILVA, J.M.C. & SANTOS M.P.D. (2005). A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do cerrado e outros biomas brasileiros. In: *Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação*. A. scariot; Souza-Silva, J.C. & Felfili, J.M. (eds) Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. Pp. 219-233.

SILVA, J.M.C. (1995). Birds of the cerrado region, South America. *Streenstrupia* 21: 69-92.

SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South América. *Steenstrupia*, 21:69-92.

SILVA, J.X. da; Z Aidan, R.T. (Org.). **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 368p.

SISK, T.D., LAUNER A.E., SWITKY K.R. & EHRLICH P.R. 1994. Identifying extinction threats. **BioScience** 44: 592-604.

SOUBHIA, P.; BIANCHINI, U. **EROSÃO E ASSOREAMENTO EM ÁREAS URBANAS**. Disponível em: <http://www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=5044>. Acesso em: 05 out. 2016.

SOUSA, L, R.T.DE. **Caracterização da vegetação do cerrado sentido restrito e da mão de obra da construção civil em empreendimento imobiliário como subsídios para práticas em educação ambiente no Distrito Federal**. Universidade de Brasília (UNB). Dissertação. Brasília-DF, 2003. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/15270/1/2013_LeandroRuasTavareseSousa.pdf>. Acessado em outubro de 2016.

STOCKING, M.; MURNAGHAN, N. **HANDBOOK FOR THE FIELD ASSESSMENT OF LAND DEGRADATION**. LONDRES: EARTHSCAN PUBLICATIONS, 2001. 169 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=6ttZU4vacUYC&printsec=frontcover&dq=Handbook+for+the+Field+Assessment+of+Land+Degradation&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjQ-PGijeXPAhVCiZAKHeEaDvkQ6AEIHjAA#v=onepage&q=Handbook%20for%20the%20Field%20Assessment%20of%20Land%20Degradation&f=false>>. Acesso em: 05 out. 2016.

STODDART, D.M. 1979. **Ecology of small mammals**. London, Chapman Hall. 386 p.

SUTHERLAND, W. J.; NEWTON, I. & GREEN, R. E. Bird ecology and conservation: A handbook of techniques. New York, United States: Oxford University Press, 2004.

TABARELLI, M. & GASCON C. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**

TEJERINA-GARRO, F.L. **"Biodiversidade e impactos ambientais no estado de Goiás: o meio aquático."** In: ROCHA, C.; TEJERINA-GARRO, F.L.; PIETRAFESA, J.P. (org.). Cerrado, sociedade e ambiente – desenvolvimento sustentável em Goiás. Goiânia, Goiás: Editora da UCG, 2006. p.15-47

TERRACAP – Companhia Imobiliária de Brasília. **Termo de Referência para elaboração de projetos Técnicos de Regularização dos Setores Habitacionais Arniqueira, Bernardo Sayão e ocupações Irregulares no Setor de Mansões Park Way**. Brasília, Abril, 2010.

TER-STEPANIAN, G. **Beginning of the Tecnogene**. Bulletin I. A. E. G. Nº38, p.133-142, 1988.

THORNTHWAITE, C.W.; Mather, J.R. (1955). **The Water Balance**. Publications in Climatology Vol. VIII no. 1, Laboratory of Climatology, Drexel Institute of Technology, Centerton, New Jersey, 104p.

TORRES, F.T.P.; PIRES, L.V.; JÚNIOR, S.A.; OLIVEIRA, L.A.; BARROS, K. DE O.; PORTUGAL, C.R.M.; SILVA, E. **A susceptibilidade à erosão como subsídio ao planejamento urbano: um estudo de caso do município de Ubá – MG**. Revista Agrogeoambiental, 6(1): 87–99, 2014.

TUBELIS, D. P. E R. B. CAVALCANTI (2000). A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. Bird Cons. Int. 10:331-350.

UEIDA, V. S., & CORRÊA, R. M. 1999. Coleta e fixação de peixes de riachos. Oecologia Brasiliensis, 6(1), 1.

UEZU, A. 2006. **Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema**. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo. São Paulo.

- UNESCO. 2000. **Vegetação no Distrito Federal** – tempo e espaço. Brasília: UNESCO. 74p.
- VALLADARES, G.S.; GOMES, A.S.; TORRESAN, F.E.; RODRIGUES, C.A.G.; GREGO, C.R. **Modelo multicritério aditivo na geração de mapas de susceptibilidade à erosão em área rural**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 47(9):1376-1383, 2012.
- VALLE, N. C. Estrutura da comunidade de aves em áreas de Cerrado na sub-bacia do ribeirão João Leite, Goiás, Brasil. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2006.
- van PERLO, B. (2009). A Field Guide to the Birds of Brazil. Oxford University Press, New York. 480 pp.
- VANNOTE, R. L., G. W. MINSHALL, K. W. CUMMINS, J. R. SEDELL & C. E. CUSHING. 1980. The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37: 130-137.
- VANZOLINI, P.E., (1963). Problemas faunísticos do Cerrado: simpósio sobre o Cerrado, 1962. São Paulo, Sp [anais] São Paulo EDUSP. Pp. 305-322.
- VIANA, S. A. **Variabilidade tecnológica do sistema de debitassem e de confecção dos instrumentos lascados de sítios lito-cerâmicos da região do rio Manso – MT**. Tese apresentada à PUC-RS, 2005. Mimeografado.
- VIANA, V. M. e Pinheiro, L. A. F. V. 1998. **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais**. Série Técnica IPEF. 12, Nº 32, 25-42.
- VILELA, MARINA de FÁTIMA. **Interferências do Homem no bioma Cerrado**. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/árvore/AG01_70_911200585234.html>. Acesso em: 23 maio. 2011.
- VITT, L.; MAGNUSSON, W. E.; PIRES, T. C. A.; LIMA, A. P. **Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central**. Manaus. Áttema Desing Editorial, 2008. 176 p.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras São José do Rio Preto, Universidade Estadual Paulista. Boletim de Ciências n.1. 72p.
- WILHEIM, J.. **O bairro, unidade urbana**. Projeto São Paulo: propostas para a melhoria da vida urbana. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982
- WILSON, D. E. & REEDER, D. M. 2005. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. 3 ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, Maryland. 2142p.
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D.; and Uhland, R.E. 1958. **Evaluation of factors in the soil loss equation** Agric. Eng. 39: 458-62.
- WRIGHT, J. J., GOMPPER M. E. & DELEON B. 1994. Are large predators keystone species in Neotropical forests? The evidence from Barro Colorado Island. **Oikos** 71:279–294.
- WÜST, Irmhild. **A Ocupação de Goiás antes da Chegada do Europeu (Goiás Pré-Colonial)**. In: Atlas Histórico – Goiás Pré-Colonial e Colonial. Goiânia: Editora do CECAB, v. 01, 2001.

YOUNG, B.E.; STUART, S.N.; CHANSON, J.S.; COX, N.A.; BOUCHER, T.M. 2004.

YOUNG, J.K., OLSON K.A., READING R.P., AMGALANBAATAR S. & BERGER, J. 2011. Is Wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. *BioScience* 61(2): 125-132.

ZIMMER, K.J., WHITTAKER A. & OREN D.C., (2001). A cryptic new species of flycatcher (Tyrannidae: Suiriri) from the cerrado region of central South America. *Auk*.

ZUG, G.R., VITT, L.J., CALDWELL, J.P. 2001. *Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic Press, San Diego.