



PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA

CURITIBA PR
41 3586.0946
Rua Grã Nicco, 113
Bloco 4 cj 201
Mossunguê
CEP 81200-200



PCH SALTO BANDEIRANTES

2022

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA



Elaboração

FORTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.

CNPJ: 17.731.655/0001-32

Endereço: Rua Grã Nicco, nº 113, Sl 201 Bl 4,
Curitiba - PR, CEP 81200-200

Tel.: (41) 3586-0946

E-mail: contato@forteamb.com.br

Coordenação do estudo: Eng. Matheus Forte



Empreendedor

SANTA FÉ ENERGÉTICA LTDA.

Santa Fé Energética Ltda

CNPJ: 05.932.450/0001-36

Endereço: Lote de terras sob nº 67 da 5ª Seção da
Gleba Interventor – Zona Rural (Salto Bandeirantes)

Santa Fé – PR

CEP: 86.770-000

E-mail: evandrochiochetta@yahoo.com.br

Contato: (46) 99972-1221



EQUIPE TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
MATHEUS C. FORTE	COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO ENGENHEIRO AMBIENTAL ESPECIALISTA EM LICENCIAMENTO AMBIENTAL	CREA PR 144019/D
FABIANO LEAL	GEÓGRAFO ESPECIALISTA EM GESTÃO INTEGRADA DE SEGURANÇA E MEIO AMB. NA IND. E GERENCIAMENTO DE PROJETOS	CREA PR 110447/D
ISADORA PALHANO	ENGENHEIRA AMBIENTAL	CREA PR 173032/D
GABRIEL M. DE BARROS	ENGENHEIRO AMBIENTAL	CREA PR 189838/D
GABRIELA M. ONO	ENGENHEIRA AMBIENTAL MESTRE EM ENGENHARIA AMBIENTAL	CREA PR 182710/D
JULIA C. A. RANGEL	GEÓGRAFA MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS	CREA SP 5070828370/D
VINÍCIUS N. MATOS	ENGENHEIRO SANITARISTA AMBIENTAL MESTRE EM GESTÃO AMBIENTAL	CREA BA 051564948-1
VITÓRIA MARCONDES	ENGENHEIRA AMBIENTAL	
TÁBATA T. GALLO	ENGENHEIRA AMBIENTAL MESTRE EM MEIO AMBIENTE URBANO E INDUSTRIAL	
ASTERIO S. HEIDEMANN	ENGENHEIRO FLORESTAL	CREA PR 189852/D

EQUIPE TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
ALEX S. S. PAVLAK	BIÓLOGO	CRBIO PR 108349/D
ANDRESSA RICETO	BIÓLOGA	
ALINE A. LIMA	GRADUANDA EM ENGENHARIA AMBIENTAL	
INGRID K. S. KALETKA	GRADUANDA EM ENGENHARIA AMBIENTAL	
ANNA PAULA S. LIMA	GRADUANDA EM ENGENHARIA AMBIENTAL	



APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório para a PCH Salto Bandeirantes, da empresa SANTA FÉ ENERGÉTICA LTDA, CNPJ nº 059.324.50/0001-36.

Este estudo foi solicitado pelo IAT – Instituto Água e Terra através da Resolução Conjunta IAP/SEDEST Nº 23 DE 19/12/2019 que *“Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente - APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.”*

Ressalta-se que este empreendimento se encontra em fase de Operação junto ao Instituto Água e Terra – IAT, cuja licença de vigência é a LO nº 34656.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
SUMÁRIO	6
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABELAS	13
1. Introdução	15
1.1 Dados do empreendimento	15
1.2 Dados do empreendedor	18
1.3 Dados da empresa de consultoria ambiental	18
2. Justificativa do PACUERA	19
3. Objetivos	21
4. Procedimentos metodológicos	22
4.1 Pesquisa exploratória	23
4.1.1 Dados primários	23
4.1.2 Dados secundários	36
4.2 Pesquisa descritiva	36
4.3 Definição da área de abrangência e estudo	37
5. Legislação Pertinente	40
5.1 Novo Código Florestal	42
5.2 Portaria SUREHMA 20/92, Resolução CONAMA 357/2005 e Resolução CONAMA 274/2000	43
5.3 Plano Diretor Municipal de Santa Fé	45
5.4 Plano Diretor Municipal de Nossa Senhora das Graças	51
6. Diagnóstico ambiental	53
6.1 Meio físico	53
6.1.1 Clima e condições meteorológicas	53
6.1.2 Geologia local	56
6.1.3 Hidrografia	58
6.1.4 Monitoramento da Qualidade da água	60
6.2 Meio biótico	87
6.2.1 AID e ADA	87
6.2.2 Fauna	88

6.2.2.1	Definição dos sítios de amostragem da fauna terrestre	88
6.2.2.2	Pontos de Amostragem de fauna aquática	89
6.2.2.3	Metodologia de amostragem	90
6.2.2.4	Resultados	100
6.2.3	Flora	150
6.3	Meio socioeconômico	159
6.3.1	Localização	159
6.3.2	Breve histórico do processo de ocupação	159
6.3.3	Dinâmica populacional	160
6.3.4	Serviços públicos, equipamentos urbanos e infraestrutura regional	166
6.3.4.2	Educação	170
6.3.4.3	Segurança pública	174
6.3.4.4	Assistência social	175
6.3.4.5	Comunicação	177
6.3.4.6	Energia elétrica	178
6.3.4.7	Saneamento básico	179
6.3.4.7.1	Abastecimento de água	179
6.3.4.7.2	Esgotamento sanitário	180
6.3.4.7.3	Destinação de resíduos sólidos	181
6.3.4.8	Sistema viário regional	184
6.3.5	Dinâmica econômica	187
6.3.6	Cultura, lazer e turismo	196
6.3.7	Patrimônio histórico, arqueológico e cultural	199
6.3.8	Dinâmica territorial	201
6.3.8.1	Uso e ocupação do solo na área de estudo	201
6.3.8	Caracterização sociocultural da população do entorno do reservatório	209
6.3.9.3	Relações sociais e laços de vizinhança	215
6.3.9.4	Condições de vida e desigualdade social	216
6.3.9.5	Restrições, conflitos e potenciais locais	218
7	Proposta de Zoneamento Socioambiental	222
7.1	Zona de Segurança (ZS)	224
7.2	Zona de Operação (ZO)	225
7.3	Zona de Uso Potencial do Reservatório (ZUPR)	225
7.4	Zona de Uso Restrito (ZURE)	226

7.5	Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZPCVS)	227
7.6	Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)	232
7.7	Zona de Uso Rural (ZURU)	233
7.8	Zona Especial de Uso para Turismo e Lazer (ZEUTL)	234
8	Plano de uso e ocupação do reservatório	236
9	Compatibilidade com Planos e Programas estaduais e ambientais	242
9.1	Planos e Programas estaduais	242
9.1.1	Controle e erradicação de espécies invasoras	242
9.1.2	Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRA)	243
9.1.3	Plano da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Pirapó	244
9.1.4	Unidades de conservação e planos de manejo	245
9.2	Planos e Programas municipais	245
9.2.1	Planos diretores	245
9.2.2	Plano de gestão ambiental	250
10	Plano de desenvolvimento e auto monitoramento	251
10.1	Programa de gestão integrada e participativa do reservatório e entorno	251
10.1.1	Objetivos	251
10.1.2	Abrangência do plano	252
10.1.3	Descrição do escopo e atividades	252
10.1.4	Reuniões e definição de um comitê gestor	252
10.1.5	Campanhas de comunicação social e educação ambiental	253
10.1.6	Monitoramento dos usos do reservatório e da APP	253
10.1.7	Controle e fiscalização do uso do reservatório e da APP	254
10.1.8	Controle e monitoramento do zoneamento	254
10.1.9	Consolidação das atividades dos programas socioambientais	255
10.1.10	Cronograma de execução	256
10.1.11	Desempenho esperado	257
10.1.12	Responsabilidade	257
11	Medidas compensatórias e mitigadoras dos impactos gerados	258
12	Compatibilidade e enquadramento jurídico da proposta	259
13	Consulta popular	260
14	Considerações finais	261



15	Referências bibliográficas	263
Anexo 1 - ART		274
Anexo 2 - Zoneamento PACUERA PCH Salto Bandeirantes		276

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do empreendimento – Santa Fé. Fonte: Adaptado de Abreu (2006) e Google Earth Pro.....	16
Figura 2 - Localização do empreendimento – Nossa Senhora das Graças. Fonte: Adaptado de Abreu (2006) e Google Earth Pro.	17
Figura 3 – Registro fotográfico de observação direta.....	24
Figura 4 – Roteiro de entrevista com a comunidade (I).	26
Figura 5 – Roteiro de entrevista com a comunidade (II).	27
Figura 6 – Roteiro de entrevista com a comunidade (III).	28
Figura 7 - Roteiro de entrevista com a comunidade (IV).	29
Figura 8 - Roteiro de entrevista com a comunidade (V).	30
Figura 9 - Roteiro de entrevista com órgãos públicos (I).	31
Figura 10 – Roteiro de entrevista com órgãos públicos (II).	32
Figura 11 - Roteiro de entrevista com órgãos públicos (III).	33
Figura 12 – Registros fotográficos de entrevistas com moradores do entorno do reservatório.....	34
Figura 13 - Registro fotográfico de entrevista com órgão público.	34
Figura 14 - Entrevistas realizadas para coleta de dados primários.	35
Figura 15- Reservatório PCH Salto Bandeirantes.	37
Figura 16 - Final reservatório PCH Salto Bandeirantes.	38
Figura 17 - Casa de Força PCH Salto Bandeirantes.	38
Figura 18 – Área de estudo para o PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.	39
Figura 19 - Macrozoneamento de Santa Fé em relação à área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.	49
Figura 20 - Macrozoneamento Urbano de Santa Fé em relação à área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.....	50
Figura 21 - Macrozoneamento de Nossa Senhora das Graças em relação à área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.	52
Figura 22 - Médias de temperatura para os anos de 1991 a 2020. Fonte: INMET, 2022.	54

Figura 23 - Precipitação acumulada mensal para os anos de 1991 a 2020. Fonte: INMET, 2022.	55
Figura 24 - Médias mensais de umidade relativa entre os anos de 1991 e 2020. Fonte: INMET, 2022.	55
Figura 25 - Tipos de solo na região da PCH Salto Bandeirantes.	57
Figura 26 - Bacia Hidrográfica do Pirapó com seus principais efluentes.	59
Figura 27 - Localização dos pontos de coleta de água.	61
Figura 28 - Coleta da água do Rio Bandeirante do Norte.	62
Figura 29 - Profissional da Forte medindo a temperatura da água.	62
Figura 30 - Coleta da água do Rio Bandeirante do Norte.	62
Figura 31 - Coleta da água do Rio Bandeirante do Norte.	62
Figura 32 - Casa de força PCH Salto Bandeirantes.	63
Figura 33 - Barragem PCH Salto Bandeirantes.	63
Figura 34 - Monitoramento do reservatório PCH Salto Bandeirantes.	63
Figura 35 - Amostras coletadas PCH Salto bandeirantes.	63
Figura 36 - Dados da DBO para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.	74
Figura 37 - Dados da DQO para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.	76
Figura 38 - Dados do pH para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.	77
Figura 39 - Dados do fósforo total para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.	79
Figura 40 - Dados da temperatura para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.	81
Figura 41 - Dados dos sólidos totais para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.	82
Figura 42 - Dados do nitrogênio total para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.	83
Figura 43 - Sítios amostrais de fauna PCH Salto Bandeirantes.	89
Figura 44 - Sítios amostras de fauna aquática.	90
Figura 45 - Armadilha tipo pitfall utilizada para amostragem da entomofauna na área de influência direta (AID).	97

Figura 46 - Armadilha tipo Malaise utilizada para amostragem da entomofauna na área de influência direta (AID).....	98
Figura 47 - <i>Noctilio leporinus</i> (morcego-pescador).....	107
Figura 48 - <i>Artibeus lituratus</i> (morcego-frugívoro-de-cabeça-listrada).....	107
Figura 49 - <i>Puma concolor</i> (puma).	107
Figura 50 - Vestígio de <i>Leopardus tigrinus</i> (gato-do-mato-pequeno).	107
Figura 51 - Vestígio de <i>Cerdocyon thous</i> (cachorro-do-mato).....	108
Figura 52 - <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (capivara).....	108
Figura 53 - <i>Didelphis albiventris</i> (gambá-de-orelha-branca).....	108
Figura 54 - <i>Akodon</i> sp. (rato-do-chão).	108
Figura 55 - Número total de famílias da herpetofauna (anfíbios e reptéis) registrada para a região da PCH Salto Bandeirantes.	110
Figura 56 - <i>Dendropsophus minutus</i> (pererequinha-do-brejo).....	116
Figura 57 - <i>Hemidactylus mabouia</i> (exótica).....	116
Figura 58 - Número de espécies registradas por Ordem taxonômica para a PCH Salto Bandeirantes.	117
Figura 59 - Número de espécies registradas por Família taxonômica para a PCH Salto Bandeirantes.	118
Figura 60 - <i>Amazonetta brasiliensis</i> (pé-vermelho).	131
Figura 61 - <i>Aramides mangle</i> (saracura-do-mangue).	131
Figura 62 - <i>Ardea alba</i> (garça-branca-grande).	131
Figura 63 - <i>Ardea cocoi</i> (garça-moura).	131
Figura 64 - <i>Brotogeris chiriri</i> (periquito-de-encontro-amarelo).	131
Figura 65 - <i>Athene cunicularia</i> (coruja-buraqueira).	131
Figura 66 - <i>Caracara plancus</i> (carcará).....	132
Figura 67 - <i>Colaptes melanochloros</i> (pica-pau-verde-barrado).	132
Figura 68 - <i>Coragyps atratus</i> (urubu-de-cabeça-preta).	132
Figura 69 - <i>Crotophaga ani</i> (anu-preto).	132
Figura 70 - <i>Cyanocorax chrysops</i> (gralha-picaça).	132
Figura 71 - <i>Elaenia mesoleuca</i> (tuque).	132
Figura 72 - <i>Furnarius rufus</i> (joão-de-barro).....	133

Figura 73 - <i>Gallinula galeata</i> (galinha-d'água).	133
Figura 74 - <i>Guira guira</i> (anu-branco).	133
Figura 75 - <i>Himantopus melanurus</i> (pernilongo-de-costas-brancas).	133
Figura 76 - <i>Jacana jacana</i> (jaçanã).	133
Figura 77 - <i>Milvago chimachima</i> (carrapateiro).	133
Figura 78 - <i>Milvago chimango</i> (chimango).	134
Figura 79 - <i>Mimus saturninus</i> (sabiá-do-campo).	134
Figura 80 - <i>Nyctidromus albicollis</i> (bacurau).	134
Figura 81 - <i>Patagioenas picazuro</i> (asa-branca).	134
Figura 82 - <i>Pteroglossus castanotis</i> (araçari-castanho).	134
Figura 83 - <i>Tachycineta albiventer</i> (andorinha-do-rio).	134
Figura 84 - <i>Tersina viridis</i> (saí-andorinha)	135
Figura 85 - <i>Turdus leucomelas</i> (sabiá-barranco).	135
Figura 86 - <i>Zenaida auriculata</i> (avoante).	135
Figura 87 - <i>Cairina moschata</i> (pato-do-mato).	135
Figura 88 - <i>Butorides striata</i> (socozinho).	135
Figura 89 - <i>Anhinga anhinga</i> (biguatinga).	135
Figura 90 - <i>Aramus guarauna</i> (carão).	136
Figura 91 - <i>Euphonia chlorotica</i> (fim-fim).	136
Figura 92 - <i>Chrysomus ruficapillus</i> (garibaldi).	136
Figura 93 - <i>Arremon semitorquatus</i> (tico-tico-do-mato).	136
Figura 94 - <i>Dendrocygna viduata</i> (irerê).	136
Figura 95 - <i>Icterus pyrrhopterus</i> (encontro).	136
Figura 96 - <i>Fluvicola nengeta</i> (lavadeira-mascarada).	137
Figura 97 - <i>Rynchops niger</i> (talha-mar).	137
Figura 98 - <i>Hoplias cf. malabaricus</i> (Bloch 1794) – Traíra.	140
Figura 99 - <i>Apareiodon piracicabae</i> (Eigenmann 1907) – Canivete; Charuto.	140
Figura 100 - <i>Leporinus amblyrhynchus</i> Garavello & Britski 1987 – Piau.	141
Figura 101 - <i>Megaleporinus elongatus</i> (Valenciennes 1850) – Piapara.	141
Figura 102 - <i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes 1837) – Piau.	141

Figura 103 - <i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes 1837) – Curimbatá.	141
Figura 104 - <i>Astyanax</i> aff. <i>paranae</i> Eigenmann 1914 – Lambari.	141
Figura 105 - <i>Astyanax bockmanni</i> Vari & Castro 2007 – Lambari.....	141
Figura 106 - <i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875) – Lambari-do-rabo-amarelo; Tambiu...142	
Figura 107 - <i>Galeocharax gulo</i> (Cope, 1870) – Dentudo.	142
Figura 108 - <i>Oligosarcus paranensis</i> Menezes & Géry 1983 (abaixo) e <i>Oligosarcus pinto</i> Amaral Campos 1945 (acima) – Peixe-cachorro; Saicanga.	142
Figura 109 - <i>Serrapinnus</i> cf. <i>notomelas</i> (Eigenmann 1915) – Piabinha; Lambari.	142
Figura 110 - <i>Gymnotus inaequilabiatus</i> (Valenciennes 1839) – Tuvira; Morenita.	142
Figura 111 - <i>Pariolius</i> sp. – Bagrinho.	142
Figura 112 - <i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard 1824) – Jundiá; Bagre.	143
Figura 113 - <i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède 1803 – Mandi-amarelo.....	143
Figura 114 - <i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911) – Cascudo.....	143
Figura 115 - <i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905) – Cascudo.	143
Figura 116 - <i>Hypostomus strigaticeps</i> (Regan, 1908) – Cascudo.....	143
Figura 117 - <i>Hypostomus</i> sp.1 – Cascudo.....	143
Figura 118 - <i>Hypostomus</i> sp.2 – Cascudo.....	144
Figura 119 - <i>Hypostomus</i> sp.3 – Cascudo.....	144
Figura 120 - <i>Hypostomus</i> sp.4 – Cascudo.....	144
Figura 121 - <i>Hypostomus</i> sp.5 – Cascudo.....	144
Figura 122 - <i>Cichla</i> sp. – Tucunaré.....	144
Figura 123 - <i>Crenicichla britskii</i> Kullander 1982 – Joaninha.....	144
Figura 124 - <i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824) – Cará.....	145
Figura 125 - Área de APP a serem recuperadas.....	151
Figura 126 - Instalação de placas na PCH Salto Bandeirantes.	154
Figura 127 - Plantio no entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.	155
Figura 128 - Monitoramento da APP Reservatório PCH Salto Bandeirantes.....	156
Figura 129 - Monitoramento da APP Reservatório PCH Salto Bandeirantes.....	156
Figura 130 - Monitoramento da APP Reservatório PCH Salto Bandeirantes.....	156
Figura 131 - Monitoramento da APP Reservatório PCH Salto Bandeirantes.....	156

Figura 132 - Plantio de gramíneas no entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.	157
Figura 133 - Situação da recomposição da APP e abril de 2022.....	157
Figura 134 - Situação da recomposição da APP, em abril de 2022.	158
Figura 135 - Evolução populacional de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.....	161
Figura 136 – Dinâmica populacional de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.....	162
Figura 137 – Localização do empreendimento em relação às sedes municipais.....	164
Figura 138 – População por faixa etária de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé em 2010.	165
Figura 139 - Unidade Básica de Saúde de Nossa Senhora das Graças.	167
Figura 140 – APAE de Nossa Senhora das Graças.	168
Figura 141 – Academia de Saúde de Nossa Senhora das Graças.	168
Figura 142 – Unidade Básica de Saúde de Santa Fé.	168
Figura 143 – Complexo médico de saúde de Santa Fé.	169
Figura 144 – APAE de Santa Fé.....	169
Figura 145 – Escola municipal em Nossa Senhora das Graças.	171
Figura 146 – Biblioteca cidadã em Nossa Senhora das Graças.....	172
Figura 147 - Escola municipal de Santa Fé.	172
Figura 148 – Escola Estadual de Santa Fé.	173
Figura 149 – Biblioteca municipal de Santa Fé.	173
Figura 150 – Unidade de ensino superior EAD.	174
Figura 151 – Transporte escolar do município de Santa Fé.....	174
Figura 152 – Série histórica de famílias de Nossa Senhora das Graças cadastradas no CadÚnico (2017 a 2022).	176
Figura 153 - Série histórica de famílias de Santa Fé cadastradas no CadÚnico (2017 a 2022).	176
Figura 154 – Sede da Secretaria de Assistência Social de Santa Fé.....	177
Figura 155 - ERB localizada no município de Santa Fé.....	177
Figura 156 – Armazenamento de água de captação de poço em uma propriedade da área de estudo.	180
Figura 157 – Lixeira alocada em espaço público de Nossa Senhora das Graças.	182

Figura 158 – Transporte de resíduos sólidos urbanos em Santa Fé (I).....	182
Figura 159 – Transporte de resíduos sólidos urbanos em Santa Fé (II).....	183
Figura 160 – Destinação irregular de resíduos de construção civil na área de estudo..	183
Figura 161 – Destinação irregular de resíduos sólidos na área de estudo.....	184
Figura 162 – Portal de entrada do município de Santa Fé, na PR-317.	184
Figura 163 - PR-317 (sentido Santa Fé) nas proximidades da PCH Salto Bandeirantes.	185
Figura 164 – Vias de acesso à PCH Salto Bandeirantes a partir da PR-317.	185
Figura 165 – Sistema viário regional.	186
Figura 166 – Estradas vicinais entre as propriedades da área de estudo.	187
Figura 167 – Percentual do valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades em Nossa Senhora das Graças e em Santa Fé (2020).	189
Figura 168 – Aviário em Nossa Senhora das Graças.	190
Figura 169 - Produção de cana-de-açúcar em Santa fé (à direita) e Nossa Senhora das Graças (à esquerda).....	192
Figura 170 – Produção de milho em Santa fé (à direita) e Nossa Senhora das Graças (à esquerda).	192
Figura 171 – Cooperativa agrícola localizada na sede urbana de Santa Fé.....	193
Figura 172 – Reunião da 2ª Audiência Pública para elaboração do PPA de 2022-2025 LOA de 2022 de Santa Fé.	195
Figura 173 – Sede da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Santa Fé.....	195
Figura 174 – Praça comunitária, local de lazer em Nossa Senhora das Graças.	196
Figura 175 – Queda d'água no hotel fazenda Salto Bandeirantes, local de lazer e turismo local em Santa Fé.	197
Figura 176 – Balneário Rossi, local de lazer e turismo local em Santa Fé.	197
Figura 177 – Ginásio de esportes, local de lazer em Santa Fé.....	198
Figura 178 – Campo de futebol, local de lazer em Santa Fé.....	198
Figura 179 – Pista de skate, local de lazer em Santa Fé.....	199
Figura 180 - Praça comunitária, local de lazer em Santa Fé.	199
Figura 181 - Uso e ocupação atual do solo da área de estudo do PACUERA.	202
Figura 182 - Uso do solo no entorno da área do empreendimento.....	203
Figura 183 - Uso do solo no entorno da área do empreendimento.....	203

Figura 184 - Uso do solo na região do empreendimento.	204
Figura 185 - Uso do solo no entorno da região do empreendimento.	204
Figura 186 – Uso do solo na área de estudo do PACUERA.	205
Figura 187 – Caminhamento nas propriedades do entorno do reservatório para verificação dos usos do local.	206
Figura 188 – Evidências de áreas de pesca no reservatório da PCH Salto Bandeirantes.	208
Figura 189 - Propriedades na área de estudo do PACUERA.	210
Figura 190 – Edificações nas propriedades da área de estudo.	211
Figura 191 – Estruturas e maquinários agrícolas em propriedades da área de estudo.	212
Figura 192 – IDH-M de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.	217
Figura 193 – Sinalização de restrição e controle de acesso de pessoas.	219
Figura 194 – Sinalização nas proximidades do canal de adução e acesso à casa de força.	220
Figura 195 – Abertura de acessos não permitidos e placas danificadas.	220
Figura 196 – Zonas estabelecidas para o PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.	223
Figura 197 – Zoneamento do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.	235

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Dados gerais do empreendimento.....	17
Tabela 2 - Dados gerais do empreendedor.	18
Tabela 3 - Dados gerais da consultoria ambiental.	18
Tabela 4 - Listas de legislações pertinentes ao PACUERA.....	40
Tabela 5 - Coordenadas dos pontos de coleta de água superficial.	60
Tabela 6 - Parâmetros analisados e metodologia analítica.	64
Tabela 7 - Peso dos parâmetros. Fonte: MMA, 2005.	66
Tabela 8 - Classificação do IQA. Fonte: MMA, 2005.	67
Tabela 9 - Relação entre temperatura e oxigênio.....	67
Tabela 10 - Resultados das análises dos parâmetros físico químicos e biológicos para as campanhas de dezembro de 2019 e maio de outubro de 2020.	70
Tabela 11 - Resultados das análises dos parâmetros físico químicos e biológicos para as campanhas de abril e outubro de 2021.	71
Tabela 12 - Classificação do Rio Bandeirantes do Norte segundo metodologia IQA.	85
Tabela 13 - Sítios amostrais de fauna terrestre.	88
Tabela 14 - Sítios amostrais de fauna aquática.....	90
Tabela 15 - Metodologia de captura para a ictiofauna da PCH Salto Bandeirantes.	96
Tabela 16 - Lista de espécies da mastofauna registradas para a PCH Salto Bandeirantes.	102
Tabela 17 - Espécies ameaçadas de extinção para a mastofauna da PCH Salto Bandeirantes.....	106
Tabela 18 - Lista de espécie registradas para os anfíbios para a PCH Salto Bandeirantes.	111
Tabela 19 - Lista de espécies de répteis para a PCH Salto Bandeirantes.	113
Tabela 20 - Espécies endêmicas da avifauna da PCH Salto Bandeirantes.	119
Tabela 21 - Lista de espécies da avifauna registradas para PCH Salto Bandeirantes.....	120
Tabela 22 - Espécies da ictiofauna amostrados para PCH Salto Bandeirantes.....	138
Tabela - 23.Riqueza e abundância de formigas, vespas e abelhas amostradas na área de influência direta da Central de Geração Hidrelétrica (CGH) Salto Bandeirantes.	145

Tabela 24 - Espécies de macroinvertebrados bentônicos amostrados para a PCH Salto Bandeirantes.....	149
Tabela 25 - Número de mudas a serem plantadas na área de estudo.....	150
Tabela 26 - Espécies escolhidas para plantio na APP.....	151
Tabela 27 – Densidade demográfica de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.	161
Tabela 28 - Número de estabelecimentos educacionais segundo a sua dependência administrativa em 2021.....	171
Tabela 29 – Quantidade de famílias inscritas no CadÚnico em Nossa Senhora das Graças e Santa Fé dos anos de 2017 a 2022.	175
Tabela 30 – Relação de consumo e porcentagem de consumidores por categoria em Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).	178
Tabela 31 – Relação de atendimento de esgotamento sanitário em Santa Fé, segundo as categorias (2020).	181
Tabela 32 – Produto Interno Bruto (PIB) em Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2019).	188
Tabela 33 – Estabelecimentos por seção de atividade nos Municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).	190
Tabela 34 – Estabelecimentos por seção de atividade nos Municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).	191
Tabela 35 – Efetivo por tipo de rebanho nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).	193
Tabela 36 – Produção de origem animal nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).	194
Tabela 37 – Categorias de uso e enquadramentos.....	238
Tabela 38 - Cronograma de execução.....	256



1. Introdução

1.1. Dados do empreendimento

O empreendimento da PCH Salto Bandeirantes está localizado nos municípios de Santa Fé e Nossa Senhora das Graças (PR). O acesso ao empreendimento se dá a partir de Maringá, segue-se 46 km através da PR 317 até o trevo da cidade de Santa Fé, tomando-se a direção de Nossa Senhora das Graças; segue-se 1,8 km e toma-se à direita no sentido do Salto Bandeirantes, seguindo mais 1,8 km e toma-se à direita novamente; segue-se 1,4 km até a entrada do empreendimento. As Figuras a seguir apresentam a localização do empreendimento.



Figura 1 - Localização do empreendimento – Santa Fé. Fonte: Adaptado de Abreu (2006) e Google Earth Pro.



Figura 2 - Localização do empreendimento – Nossa Senhora das Graças. Fonte: Adaptado de Abreu (2006) e Google Earth Pro.

Tabela 1 - Dados gerais do empreendimento.

Empreendimento	PCH Salto Bandeirantes
Tipo	Pequena Central Hidrelétrica
Potência	4,2 MW
Município	Santa Fé e Nossa Senhora das Graças – PR
Licença IAT	LO nº 34656

1.2. Dados do empreendedor

Na Tabela 2 estão apresentados os dados do empreendedor responsável pela PCH Salto Bandeirantes.

Tabela 2 - Dados gerais do empreendedor.

Empreendedor	Santa Fé Energética Ltda
CNPJ	05.932.450/0001-36
Endereço da sede operacional	Lote de terras sob nº 67 da 5ª Seção da Gleba Interventor – Zona Rural (Salto Bandeirantes) – 86.770-000 – Santa Fé – PR
Contato	Fone: (46) 99972-1221 evandrochiochetta@yahoo.com.br

1.3. Dados da empresa de consultoria ambiental

A empresa responsável pela gestão ambiental da PCH Salto Bandeirantes, bem como, pela execução documento é a Forte Desenvolvimento Sustentável. Os dados desta empresa estão apresentados na

Tabela 3 - Dados gerais da consultoria ambiental.

Consultoria Ambiental	Forte Desenvolvimento Sustentável
CNPJ	17.731.655/0001-32
Endereço da sede operacional	Rua Grã Nicco, 113, Bloco 4, Sala 201
Contato	41 3586 0946 contato@forteamb.com.br

2. Justificativa do PACUERA

O PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial tem como objetivo apresentar metodologia para conservação e uso de reservatório artificiais. A elaboração deste documento está prevista pela Resolução CONAMA 302/2002 que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Este documento também é previsto pela Resolução Conjunta IAP/SEDEST Nº 23 de 19/12/2019 que tem como objetivo *“Estabelecer procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente - APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.”*

O PACUERA monumentaliza um zoneamento que visa a proteção do reservatório artificial, uma vez que este é afetado pelas atividades e uso do solo à montante. Não se trata apenas de mais um protocolo exigido para o licenciamento da PCH, mas um documento que reforça o disciplinamento do uso dos recursos naturais solo, água e vegetação, bem como o lançamento de efluentes e resíduos, que podem impactar o ambiente do reservatório, sua longevidade e a população. De outra forma, o PACUERA tem como objetivo estabelecer o controle do uso e ocupação do solo do entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes, garantindo a minimização dos impactos ambientais, o uso múltiplo da água, a segurança da população e a longevidade do reservatório. Portanto, é um plano de caráter preventivo e mitigador de impactos potenciais.

Sua elaboração justifica-se no fato de que usualmente o reservatório de um empreendimento de geração de energia a partir de fonte hidrelétrica, tal como a PCH Salto Bandeirantes, acaba por apresentar múltiplos usos além do seu principal, que é a



regularização do fluxo d'água, assim sendo, cabe determinar quais serão os usos permissíveis e quando e como estes poderão ser realizados, para que não haja conflito de interesses entre o funcionamento do empreendimento e a interação dos proprietários das áreas lindeiras e a comunidade.



3. Objetivos

O Plano tem como objetivos:

- ✚ Instituir o zoneamento ambiental do entorno e áreas de influência do reservatório da PCH Salto Bandeirantes, definindo normas e critérios para disciplinar o uso e ocupação do solo;
- ✚ Definir normas e critérios para utilização dos solos e das águas do reservatório artificial.

4. Procedimentos metodológicos

Em um primeiro momento a elaboração do diagnóstico ambiental se deu por meio de pesquisa exploratória, com o levantamento de dados primários (verificação da situação no local, por meio de observação direta e/ou por meio da realização de entrevistas) e secundários (pesquisa bibliográfica, documental, entre outras fontes produzidas por terceiros). Tais métodos foram utilizados para gerar informações que pudessem ser exploradas e analisadas, afim de caracterizar a área e temáticas associadas ao estudo.

Com a realização da pesquisa exploratória, realizou-se uma pesquisa descritiva com objetivo de analisar as informações e dados coletados de maneira exploratória. A pesquisa descritiva buscou compreender e diagnosticar a situação da área, associadas às restrições e normativas ambientais da área estudada. A partir do diagnóstico realizado foram recomendados usos do solo e da água, compondo o zoneamento ambiental estabelecido neste PACUERA.

Para Minayo (2002, p.16) a metodologia é compreendida como o “caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade” e contempla “concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realizada”.

Dessa maneira, a seguir são descritos os procedimentos e técnicas que proporcionam a elaboração do presente plano.

4.1. Pesquisa exploratória

4.1.1. Dados primários

A etapa de coleta de informações e dados primários se deu por meio de observação local, por meio da aplicação de entrevistas e conversas com moradores e proprietários de imóveis presentes no entorno do reservatório, bem como representantes de órgãos públicos e organização comunitária dos municípios afetados pela implantação da PCH Salto Bandeirantes.

As entrevistas ocorreram com questões sobre aspectos gerais, condições de vida, acesso à infraestrutura local, relações comunitárias, culturais e sociais, atividades econômicas e de produtividade, uso do Rio Bandeirantes do Norte, uso do reservatório da PCH, entre outras temáticas correlacionadas.

Para a obtenção dos dados e informações primárias foram utilizados instrumentos e técnicas de pesquisa, como registros fotográficos, entrevistas com roteiro pré-estabelecido e observação *in situ*.

Para Gura (2012), os registros fotográficos, utilizados em pesquisas sociais, constituem um instrumento que possibilita a interpretação do mundo visível e potencializa a percepção de acontecimentos, permitindo traduzir momentos por meio de imagens. Dessa maneira, a fotografia busca demonstrar aspectos relevantes presentes na paisagem da região estudada, registrando elementos sociais e comunitários, econômicos, culturais, naturais, vias de acesso local, serviços e infraestruturas locais, entre outras singularidades locais.

Nesse sentido, a observação direta consiste na obtenção de dados e informações baseada em visitas e trabalho de campo, com o caminhar pela região e área afetada direta e indiretamente pelo empreendimento em conjunto com a interação com a

população residente. De todo modo, conforme apresentado pelo MMA (s.d., p. 46), adaptado de Verdejo (2010) e Habermeier (1995), a observação direta consiste em:

Observar de olhos abertos a paisagem, as habitações, os roçados, as plantações, a infraestrutura, os prédios públicos, a vegetação do lugar, os bichos, as pessoas e como elas se comportam. Ouvir as histórias das pessoas e do lugar, a percepção que as pessoas têm do lugar em que vivem, os sentimentos, os desencantamentos, as dúvidas, os sonhos.



Figura 3 – Registro fotográfico de observação direta.

Para a coleta de informações primárias também foram realizadas entrevistas com roteiro pré-definido contendo questões abertas e fechadas que permitiram o levantamento de dados qualitativos e quantitativos sobre a região, serviços, uso do solo, rio e reservatório, bem como a percepção dos entrevistados quanto à implantação e operação do empreendimento hidrelétrico.

Para os diferentes públicos foram elaborados dois roteiros, sendo um para aplicação com instituições públicas (secretaria, prefeitura e departamentos municipais)



e outros para moradores. As Figuras a seguir apresentam o modelo dos roteiros, que também são apresentados em anexo.

**ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A COMUNIDADE
PCH SALTO BANDEIRANTES - PACUERA (PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO
E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIOS ARTIFICIAIS)**

INFORMAÇÕES GERAIS

Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Identificação da entrevista: _____

Entrevistador: _____

Ponto do GPS: _____ Coordenadas: _____

Localidade (município e comunidade): _____

Zoneamento plano diretor (rural/urbano/zoneamento): _____

1 - DADOS DO ENTREVISTADO

1.1 - Nome: _____ 1.2 - Idade: _____

1.3 - Função/participação na propriedade: _____

1.4 - Mora na localidade há quanto tempo: _____

1.5 - Grau de escolaridade: _____

2 - DADOS DA PROPRIEDADE

2.1 - Finalidade(s) da(s) propriedade(s)? ☐ moradia ☐ agricultura ☐ pecuária ☐ silvicultura ☐ mineração
☐ comércio e serviços ☐ indústria ☐ preservação ☐ outra, qual? _____

2.1.1 - Se moradia, quantas famílias? _____ 2.1.2 - Quantas pessoas? _____

2.2 - Quanto tempo mora na propriedade e na localidade? _____

2.3 - Moradia é: ☐ própria ☐ alugada ☐ cedida ☐ arrendada ☐ posse ☐ outra: _____

2.4 - Material construtivo: ☐ alvenaria ☐ madeira ☐ misto ☐ reaproveitado ☐ outra: _____

2.5 - O terreno é: ☐ própria ☐ alugada ☐ cedida ☐ arrendada ☐ posse ☐ outra: _____

2.6 - Há benfeitorias? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe 2.6.1 - Quantas? _____

2.6.2 - De que tipo? _____

3 - ATIVIDADES ECONÔMICAS DA PROPRIEDADE

3.1 - Se a propriedade for utilizada para atividades econômicas, qual a produção e área (quantidade e valor, aproximadamente)? _____

3.2 - Qual a finalidade da produção? ☐ venda ☐ subsistência (consumo próprio) ☐ permuta/troca
☐ arrendamento ☐ outra: _____

3.2.1 - Se vender, como ocorre? ☐ mercado local ☐ cooperativa ☐ empresa, qual? _____

☐ vizinhos ☐ não sabe ☐ outra: _____

3.3 - No processo produtivo há utilização de: ☐ maquinário ☐ insumos agrícolas ☐ não

Comente como ocorre: _____

3.4 - Ocorre apoio técnico de alguma instituição: ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

Figura 4 – Roteiro de entrevista com a comunidade (I).




3.4.1 – Se sim, qual? ☐ Empresa ☐ cooperativa, qual? _____
☐ Empresa, qual? _____ ☐ Particular ☐ Secretaria de agricultura ☐ não sabe
 Comente como ocorre: _____

3.5 – Há desigualdade social na região? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

3.5.1 – Comente: _____

4 - SERVIÇOS E INFRAESTRUTURA

4.1 – Abastecimento de água na propriedade: ☐ rede geral de companhia ☐ rede comunitária ☐ poço ☐ rio
☐ não sabe ☐ outra, qual? _____

4.2 – Qual a finalidade da produção? ☐ venda ☐ subsistência (consumo próprio) ☐ permuta/troca
☐ arrendamento ☐ outra: _____

4.2.1 – Se ocorrer por poço ou captação de águas superficiais, possui outorga? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

4.2.2 – Comente sobre a qualidade da água: _____

4.3 – Destinação de esgotamento sanitário na propriedade: ☐ rede geral de companhia ☐ fossa séptica
☐ não sabe ☐ outra, qual? _____ 4.3.1 – Como você avalia o
 esgotamento sanitário no município (transtorno, algum problema)? _____

4.4 – Fornecimento de energia elétrica na propriedade: ☐ rede geral de companhia ☐ gerador
☐ não sabe ☐ outra, qual? _____

4.5 – Existe coleta seletiva no município? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe 4.5.1 – Como você avalia a coleta seletiva
 no município (transtorno, algum problema)? _____

4.5.2 – Destinação do lixo: ☐ coleta seletiva municipal ☐ queima ☐ terreno baldio/rio ☐ não sabe ☐ outra,
 qual? _____

4.6 – Deslocamento pessoal e familiar municipal: ☐ ônibus ☐ carro ☐ a pé ☐ a cavalo ☐ uber/taxi ☐ barco ☐
 outro, qual? _____

4.6.1 – Existe transporte coletivo: ☐ sim ☐ não 4.6.2 – Qual a rota mais utilizada? _____

4.6.3 – Com qual frequência utiliza? _____ 4.6.4 – Quanto custa em média? _____

4.7 – Qual sua avaliação quanto às condições das estradas na região (transtorno, algum problema)? _____

4.8 – Meio de comunicação na região: ☐ celular ☐ telefone fixo ☐ internet ☐ redes sociais ☐ jornal ☐ rádio ☐
 conversa com a vizinhança ☐ outro, qual? _____

4.8.1 – Meio de comunicação que você utiliza: ☐ celular ☐ telefone fixo ☐ internet ☐ redes sociais ☐ jornal
☐ rádio ☐ conversa com a vizinhança ☐ fofoca ☐ outro, qual? _____

4.8.2 – Funciona sinal de celular (3g; 4g): ☐ sim ☐ não ☐ não sabe 4.8.10 – Qual operadora mais utilizada:
☐ TIM ☐ VIVO ☐ Claro ☐ Oi ☐ outro, qual? _____

4.9 – Há quantas escolas (municipal e estadual) no município? _____

4.9.1 – Qual sua avaliação quanto ao ensino das escolas? _____

4.10 – Há quantos postos de saúde no município? _____ 4.10.1 – Qual sua avaliação quanto
 ao atendimento de saúde no município? _____

Figura 5 – Roteiro de entrevista com a comunidade (II).




4.11 – Existem casos de violência no município, quais? ☐ brigas ☐ uso de drogas ☐ furtos ☐ assassinato ☐ violência contra mulher ☐ acidentes de carro ☐ não sabe ☐ outro, qual? _____

4.11.1 – Os casos são frequentes? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe 4.11.2 – Existe policiamento? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

4.11.3 – Como você avalia a segurança no município? _____

4.12 – Quais são as opções de lazer, cultura e esporte no município? ☐ praça ☐ parques ☐ ginásio esportivo ☐ academia ☐ pesque pague ☐ rio ☐ clube ☐ natureza ☐ outro, qual? _____

4.13 – O que costuma fazer nas horas vagas? _____

4.14 – Há atividades de pesca no rio Bandeirantes do Norte? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

4.14.1 – Se sim, com qual frequência e sabe quem pesca no rio? _____

4.14.2 – Se sim, qual finalidade da pesca? ☐ alimentação ☐ lazer/esporte ☐ venda _____

5 - RELAÇÕES COMUNITÁRIAS

5.1 – Conte um pouco sobre a história e processo de ocupação da comunidade e região: _____

5.2 – A relação com os vizinhos é boa? ☐ sim ☐ não 5.2.1 – Comente: _____

5.3 – É comum a realização de atividades de lazer em conjunto com a comunidade? ☐ sim ☐ não

5.3.1 – Comente: _____

5.4 – Existe alguma relação de ajuda e troca entre a comunidade? ☐ sim ☐ não

5.4.1 – Comente: _____

5.5 – Quais são as principais atividades de turismo na região? Qual principal atrativo e sua importância para a comunidade? _____

5.6 – Existe algum projeto, associação de moradores, cooperativa, comitê local, sindicato, ONG que atua na comunidade? Se sim, qual(is) e o que é realizado? _____

5.8 – Existem restrições ambientais na região (proibido pesca, corte de árvore, atividades de caça? Sabe dizer o motivo e quais são as afetações na comunidade? _____

Figura 6 – Roteiro de entrevista com a comunidade (III).

6 - PERCEPÇÃO AMBIENTAL

6.1 – Comente como é viver/morar/trabalhar na localidade? _____

6.2 – Quais são as principais potencialidades e forças locais em termos econômicos, sociais e ambientais da comunidade e localidade? _____

6.3 – Quais são as principais deficiências e pontos negativos, bem como fragilidades, desafios e ameaças locais em termos econômicos, sociais e ambientais da comunidade e localidade? _____

6.4 – Você avalia que a instalação da PCH Santo Bandeirantes influenciou na economia da família, comunidade e município? ☐ sim ☐ não 6.2.1 – Comente: _____

6.5 – Quais foram os principais impactos positivos e negativos (sociais e ambientais) que a instalação da PCH Santo Bandeirantes gerou na comunidade e município? _____

6.6 – Quais as preocupações e expectativas da comunidade? _____

7 - USOS DO RESERVATÓRIO E RIO

7.1 – Quais as condições/aspectos sociais e ambientais no entorno do rio Bandeirantes do Norte? _____

7.2 – Ocorreram mudanças e transformações nos últimos anos no entorno do rio Bandeirantes do Norte ☐ sim ☐ não ☐ não sabe 4.2.1 – Se sim, quais e como? _____

7.3 – Quais são os principais usos do rio Bandeirantes do Norte e do reservatório da PCH? _____

7.4 – Você e sua família utilizam o rio Bandeirantes do Norte e do reservatório da PCH para qual finalidade? _____

7.5 – Quais são os principais conflitos no entorno do reservatório? _____

7.6 – Por qual localidade o rio Bandeirantes do Norte e do reservatório da PCH é acessado? _____

7.7 – Para qual finalidade você acha que o reservatório poderia ser utilizado? _____

Figura 7 - Roteiro de entrevista com a comunidade (IV).

SANTA FÉ
ENERGÉTICA

 FORTE
O SERVIÇO VARENTO SUSTENTÁVEL

7.8 – Quanto ao reservatório da PCH, você sabe os usos permitidos do reservatório (conforme estabelecido na Lei Federal nº 12.651/2012)? ☐ sim ☐ não

7.9.1 – Comente: _____

7.10 – Você utiliza o reservatório da PCH para fins recreativos e de lazer? ☐ sim ☐ não

7.10.1 – Comente: _____

8 – PARTICIPAÇÃO POPULAR

8.1 – Possui interesse em participar de reuniões e discussões sobre o zoneamento e uso do reservatório da PCH Salto Bandeirantes e entorno? ☐ sim ☐ não

8.2 – Possui interesse em participar de atividades de educação ambiental e comunicação social?
☐ sim ☐ não

8.2.2 – Caso tenha interesse em participar, qual seria seu contato (telefone, WhatsApp, e-mail)? _____

8.3 – Existe algum local viável para reunir a comunidade para realização das atividades em conjunto com a comunidade? ☐ sim ☐ não 8.3.1 – Qual: _____

Alguma dúvida, curiosidade e/ou comentário? _____

Observações do entrevistador: _____

Figura 8 - Roteiro de entrevista com a comunidade (V).




**ROTEIRO DE ENTREVISTA COM ÓRGÃOS PÚBLICOS
PCH SALTO BANDEIRANTES - PACUERA (PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO
E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIOS ARTIFICIAIS)**

INFORMAÇÕES GERAIS

Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Identificação da entrevista: _____

Entrevistador: _____

Ponto do GPS: _____ Coordenadas: _____

Localidade (município e departamento/secretaria): _____

1 - DADOS DO ENTREVISTADO

1.1 - Nome: _____ 1.2 - Função no departamento/secretaria: _____

1.3 - Idade: _____ 1.4 - É morador do município há quanto tempo: _____

1.5 - Trabalha na prefeitura há quanto tempo: _____ 1.6 - Grau de escolaridade: _____

2 - DADOS DE PLANEJAMENTO MUNICIPAL (PLANO DIRETOR)

2.1 - O município possui um plano diretor? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

2.1.1 - Se sim, existe um zoneamento estabelecido, bem como macrozoneamento? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

2.1.2 - Se sim, é possível realizar a digitalização do documento? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

2.2 - ☐ digitalização realizada ☐ digitalização não realizada

3 - ORGANIZAÇÕES COMUNITÁRIAS

3.1 - Existem organizações/instituições (sindicato, associação de moradores, ONGs, conselhos municipais, outras) que atuam no município e, principalmente, na região de entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes? ☐ sim ☐ não ☐ não sabe

3.1.1 - Se sim, quais e como elas atuam? _____

3.2 - Existe algum projeto, associação de moradores, cooperativa, comitê local, sindicato, ONG que atua na comunidade? Se sim, qual(is) e o que é realizado? _____

3.3 - Existem restrições ambientais na região (proibido pesca, corte de árvore, atividades de caça)? Sabe dizer o motivo e quais são as afetações na comunidade? _____

Figura 9 - Roteiro de entrevista com órgãos públicos (I).




4 - RESERVATÓRIO

4.1 – Quais as condições/aspectos sociais e ambientais no entorno do rio Bandeirantes do Norte?

4.2 – Ocorreram mudanças e transformações nos últimos anos no entorno do rio Bandeirantes do Norte
☐ sim ☐ não ☐ não sabe 4.2.1 – Se sim, quais e como? _____

4.3 – Quais são os principais usos do rio Bandeirantes do Norte e do reservatório da PCH? _____

4.4 – Quais são os principais conflitos no entorno do reservatório? _____

4.5 – Por qual localidade o rio Bandeirantes do Norte e do reservatório da PCH é acessado?

4.6 – Para qual finalidade você acha que o reservatório poderia ser utilizado? _____

4.7 – O reservatório da PCH é utilizado para fins recreativos e de lazer? ☐ sim ☐ não

4.7.1 – Comente: _____

4.8 – Como você avalia o funcionamento da PCH Salta Bandeirantes e a formação do reservatório? A formação do reservatório está de acordo com o planejamento municipal? _____

5 – PERCEPÇÃO AMBIENTAL

5.1 – Conte um pouco sobre a história e processo de ocupação da comunidade e região:

5.2 – Comente como é viver/morar/trabalhar na localidade? _____

5.3 – A relação com as comunidades é boa? ☐ sim ☐ não 5.3.1 – Comente: _____

5.4 – É comum a realização de atividades de lazer em conjunto com a comunidade? ☐ sim ☐ não

5.4.1 – Comente: _____

5.5 – Existe alguma relação de ajuda e troca entre a comunidade? ☐ sim ☐ não

5.5.1 – Comente: _____

Figura 10 – Roteiro de entrevista com órgãos públicos (II).

5.6 – Quais são as principais atividades de turismo na região? Qual principal atrativo e sua importância para a comunidade? _____

5.7 – Quais são as principais potencialidades e forças locais em termos econômicos, sociais e ambientais da comunidade e localidade? _____

5.8 – Quais são as principais deficiências e pontos negativos, bem como fragilidades, desafios e ameaças locais em termos econômicos, sociais e ambientais da comunidade e localidade? _____

5.9 – Você avalia que a instalação da PCH Santo Bandeirantes influenciou na economia da família, comunidade e município? ☐ sim ☐ não 5.9.1 – Comente: _____

5.10 – Quais as preocupações e expectativas do município? _____

6 – PARTICIPAÇÃO

6.1 – As secretarias municipais (prefeitura) gostariam de participar de reuniões e discussões sobre o zoneamento e uso do reservatório da PCH Salto Bandeirantes e entorno? ☐ sim ☐ não

6.1.1 – Quais secretarias poderiam participar e o respectivo contato? _____

6.2 – Existe algum local viável para reunir a comunidade para realização das atividades em conjunto com a comunidade? ☐ sim ☐ não 6.3.1 – Qual: _____

Alguma dúvida, curiosidade e/ou comentário? _____

Observações do entrevistador: _____

Figura 11 - Roteiro de entrevista com órgãos públicos (III).

As Figuras a seguir apresentam registros fotográficos das entrevistas com órgãos públicos e moradores.



Figura 12 – Registros fotográficos de entrevistas com moradores do entorno do reservatório.

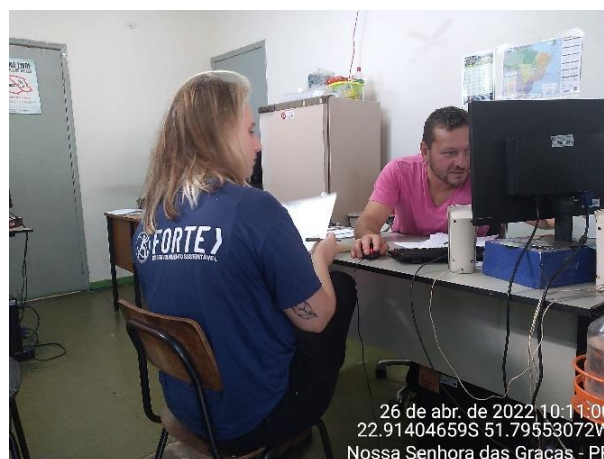


Figura 13 - Registro fotográfico de entrevista com órgão público.

O mapa da Figura a seguir apresenta os pontos das entrevistas realizadas durante a execução do trabalho de campo.



CNPJ: 17.731.655/0001-32

4.1.2. Dados secundários

A coleta de dados secundários foi realizada para a compreensão das características gerais, o contexto e cenário ambiental e fisiográfico da região onde está em operação a PCH Salto Bandeirantes. A consulta das informações, documentos e dados socioeconômicos ocorreu por meio do acesso aos diversos endereços virtuais de órgãos públicos, como da Prefeitura Municipal de Santa Fé e Nossa Senhora das Graças, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan).

Também foram coletadas referências bibliográficas em estudos técnicos, artigos e livros de pesquisas científicas, sendo que algumas estiveram relacionadas ao contexto local e regional. Além disso, foram consultados e considerados os documentos produzidos no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento, como o Relatório Ambiental Preliminar e (RAS) e o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA).

4.2. Pesquisa descritiva

A partir da realização da etapa de levantamento de dados primários e secundários, realizou-se a análise dos dados, os quais foram transformados em informações para consolidação do diagnóstico do estudo. Durante a pesquisa descritiva os dados obtidos foram organizados, catalogados e compilados. Com isso, procedeu-se as etapas de triangulação (ou cruzamento) e síntese dos dados, a qual permitiu confrontar e complementar as informações catalogadas em diferentes fontes e escalas, proporcionando confiabilidade e validação dos métodos utilizados. Para Bulmer (1984),

esse método consiste em um “casamento metodológico”, combinando diferentes técnicas para analisar e pesquisar temáticas de cunho social e científico.

4.3. Definição da área de abrangência e estudo

Em conformidade às diretrizes do IAT (antigo IAP), expressas na Resolução IAT/Sedest nº 23/2019, para a elaboração do PACUERA foi determinada uma área de estudo que compreendeu uma faixa de 1.000 metros a partir do reservatório, que possui uma extensão de 0,6792 km². O reservatório está localizado entre os territórios dos municípios de Santa Fé e Nossa Senhora das Graças, pertencente à sub bacia do Rio Bandeirantes do Norte em seu médio curso.

Cumprе salientar que a área de estudo abrange as propriedades lindeiras, áreas produtivas, os remanescentes florestais, as estruturas da PCH Salto Bandeirantes e seus respectivos acessos.

A seguir imagens da área do empreendimento:



Figura 15- Reservatório PCH Salto Bandeirantes.



Figura 16 - Final reservatório PCH Salto Bandeirantes.

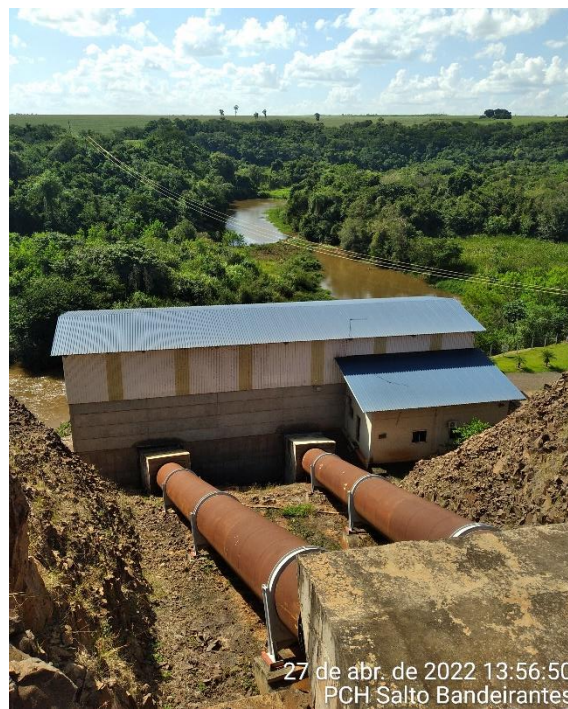


Figura 17 - Casa de Força PCH Salto Bandeirantes.

O mapa da Figura a seguir apresenta cartograficamente a espacialização do recorte da área de estudo, considerando a faixa de 1.000 metros, englobando áreas ambientalmente significativas.

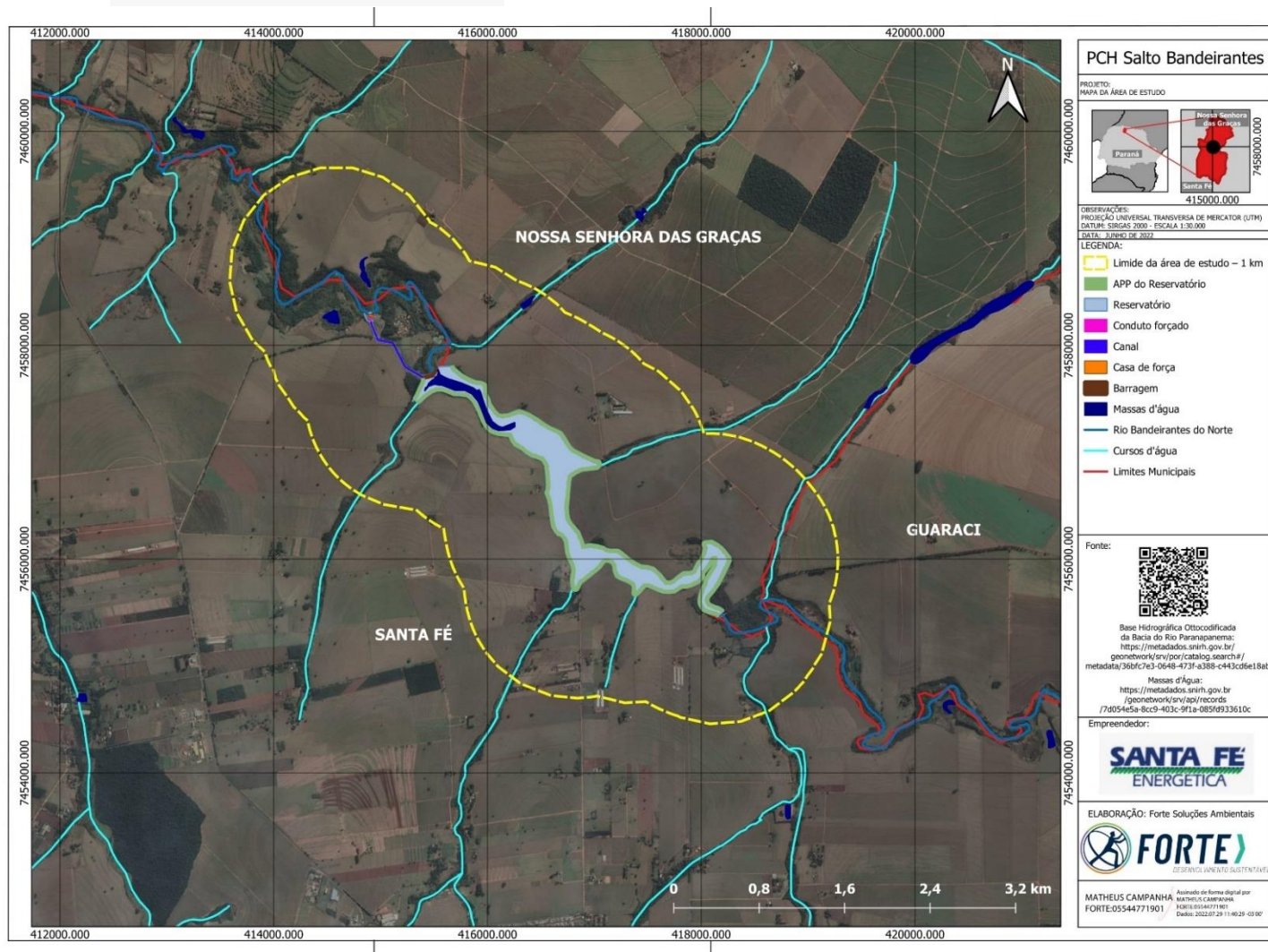


Figura 18 – Área de estudo para o PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.

(41) 3586-0946

CONTATO@FORTEAMB.COM.BR

FORTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.

FORTEAMB.COM.BR

RUA GRÃ NICCO, 113, BLOCO 4, SALA 201 / CURITIBA - PR

CNPJ: 17.731.655/0001-32

5. Legislação Pertinente

A elaboração de um PACUERA leva em consideração diretrizes determinadas por uma série de legislações, citadas na Tabela 4, sendo que, na sequência, é apresentada uma discussão a respeito das mais relevantes, a saber: Resolução CONAMA 302/2002, Novo Código Florestal, Portaria SUREHMA 20/92, Resolução CONAMA 357/2005 e Resolução CONAMA 274/2000 e Resolução Conjunta IAP/SEDEST Nº 23/2019.

Tabela 4 - Listas de legislações pertinentes ao PACUERA.

Resoluções CONAMA	
Resolução CONAMA 274/2000	Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras
Resolução CONAMA 302/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Resolução CONAMA 303/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente APP.
Resolução CONAMA 413/2009	Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura.
Portaria IBAMA	

Portaria IBAMA 145/1998	Dispõe sobre normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, Crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura.
Leis Federais	
Lei Federal 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei 12.334/2010	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens
Lei 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal.
Portaria SUREHMA	
Portaria SUREHMA 20/92	Enquadrar os cursos d'água da BACIA DO RIO IGUAÇU, de domínio do Estado do Paraná.
Leis Estaduais	
Lei Estadual do Solo - Lei 8.014/84	Dispõe sobre a preservação do solo agrícola e adota outras providências.
Lei Estadual nº 6.513/1973	Dispõe sobre a proteção dos Recursos Hídricos contra agentes poluidores e dá outras providências.
Resolução IAT	
Resolução Conjunta IAP/SEDEST Nº 23 DE 19/12/2019	Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente - APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

Portaria IAP 097/2012	Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna
Planos Diretores	
LEI COMPLEMENTAR N°.001/2018	SÚMULA: Institui o Plano Diretor Municipal (PDM) de Santa Fé
LEI Nº 606/2009 DE 23 DE MARÇO DE 2009	Institui o Plano Diretor, define princípios, objetivos, estratégias e instrumentos para a realização das ações de planejamento no Município de Nossa Senhora das Graças e dá outras providências.

5.1. Novo Código Florestal

O Novo Código Florestal, Lei 12.651/2012, faz duas considerações importantes a respeito de reservatórios artificiais, conforme segue.

Em seu artigo 4º, inciso III é determinado:

Art. 4o Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

(...)

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.

A área de preservação permanente do reservatório da PCH Salto Bandeirantes será de 49 metros, conforme determinado na sua licença ambiental de instalação.

Na sequência, em seu artigo 5º é definido:

Art. 5o Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de

Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana.

§ 1o Na implantação de reservatórios d'água artificiais de que trata o caput, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da Área de Preservação Permanente.

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, para os empreendimentos licitados a partir da vigência desta Lei, deverá ser apresentado ao órgão ambiental concomitantemente com o Plano Básico Ambiental e aprovado até o início da operação do empreendimento, não constituindo a sua ausência impedimento para a expedição da licença de instalação.

5.2. Portaria SUREHMA 20/92, Resolução CONAMA 357/2005 e Resolução CONAMA 274/2000

De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, que enquadra os cursos d'água, os Rios Bandeirantes, onde está implantada a PCH Salto Bandeirantes, pertencem à Classe 2.

A Resolução CONAMA 357/2005 determina que as águas doces de Classe 2 podem ser destinadas para os seguintes fins:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;

- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA 274, de 2000;
- d) à 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; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Por fim, a Resolução CONAMA 274/2000, define em seu artigo 2º, parágrafo 4º, que:

Art. 2o As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria.

(...)

§ 4o As águas serão consideradas impróprias quando no trecho avaliado, for verificada uma das seguintes ocorrências:

- a) não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias;
- b) valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros;
- c) incidência elevada ou anormal, na Região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias;
- d) presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
- e) pH < 6,0 ou pH > 9,0 (águas doces), à exceção das condições naturais;
- f) floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana;

g) outros fatores que contraindiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

5.3. Plano Diretor Municipal de Santa Fé

A Lei Complementar nº 01/2018 tem como objetivo instituir o Plano Diretor Municipal (PDM) de Santa Fé e com fundamento na Constituição Federal, em especial no que estabelecem os artigos 30 e 182; na Lei Federal nº. 10.257/01 – Estatuto da Cidade, na Constituição do Estado do Paraná e na Lei Orgânica do Município, institui o Plano Diretor Municipal de Santa Fé e estabelece as normas, os princípios básicos e as diretrizes para sua implantação.

A política de desenvolvimento e ordenamento físico territorial envolve as regiões do município como um todo e suas características particulares para o processo de planejamento territorial, considerando a distribuição atual dos usos do solo, as densidades demográficas, as infraestruturas, os equipamentos urbanos e os equipamentos comunitários e os de controle do meio ambiente.

A política de desenvolvimento e ordenamento físico territorial será pautada nas seguintes diretrizes:

I - identificar diferentes realidades das regiões do Município, orientar o planejamento e a definição de políticas públicas, especialmente aquelas definidoras e/ou indutoras do processo de ocupação e/ou urbanização;

II - delimitar áreas urbanas garantindo o cumprimento da função social da propriedade;

III - garantir a estruturação e readequação do sistema viário municipal e das vias urbanas.

Segundo o Art. 31, constituem-se elementos básicos da política de desenvolvimento Físico Territorial:

I - Macrozoneamento;

II - Ordenamento do Sistema Viário Básico.

O Macrozoneamento é composto das seguintes Macrozonas:

I - Macrozona de Produção Rural;

II - Macrozona de Recuperação e Preservação Ambiental - APPs;

III - Macrozona Urbana;

IV - Eixo de Produção Agroindustrial;

V - Macrozona de Controle da Sub-bacia de Captação de Água Potável;

VI - Macrozona de Interesse Turístico;

VII - Macrozona de Urbanização Específica;

VIII - Macrozona de Controle Ambiental do Aterro Sanitário.

Art. 34. A Macrozona de Produção Rural é destinada às atividades rurais ligadas a produção primária - agropecuárias ou agroindustriais no espaço rural. Ainda podem ser desenvolvidas atividades relacionadas ao turismo no espaço rural. São diretrizes desta Macrozona:

I - compatibilizar o uso e a ocupação agropecuária com a proteção ambiental;

II - estimular atividades econômicas estratégicas e ecologicamente equilibradas;

III - incentivar o desenvolvimento da agropecuária de forma sustentável e ambientalmente equilibrada; Gestão de Cidades 16 MUNICÍPIO DE SANTA FÉ “Santa Fé Capital da Fotografia” Revisão do Plano Diretor Municipal.

IV - promover a cidadania e a qualidade de vida da população rural;

V - melhorar a infraestrutura básica e social; comunicação, mobilidade e saneamento na área rural;

VI - estimular as culturas em cada microbacia segundo a identificação das potencialidades para cada solo, promovendo o ordenamento do uso e ocupação do solo rural;

VII - estimular práticas e culturas orgânicas.

Art. 35. A Macrozona de Recuperação e Preservação Ambiental - APPs (Áreas de Preservação Permanente) compreende as faixas de preservação ao longo dos cursos d’água e ao redor das nascentes do Município, bem como áreas de interesse ambiental e remanescentes florestais nativos, sendo essas áreas não edificáveis. As intervenções nestas áreas restringem-se a correções nos sistemas de escoamento de águas pluviais, de infraestrutura, de saneamento básico, de combate à erosão e atividades ligadas à pesquisa e à educação ambiental, seguindo a legislação ambiental federal pertinente, com as seguintes diretrizes:

I - garantir a máxima preservação dos ecossistemas naturais;

II - estimular atividades econômicas estratégicas ecologicamente viáveis;

III - estimular a formação de corredores de biodiversidade;

IV - observar as determinações do CONAMA através da Resolução 369/06.



Art. 39. A Macrozona de Interesse Turístico é destinada preferencialmente ao uso turístico, que se desenvolverá de acordo com as práticas de conservação ambiental tendo como diretrizes:

- I - Fomentar a visitação dos balneários Salto Bandeirantes, Rossi e pesqueiros;
- II - Incentivar a exploração turística rural.

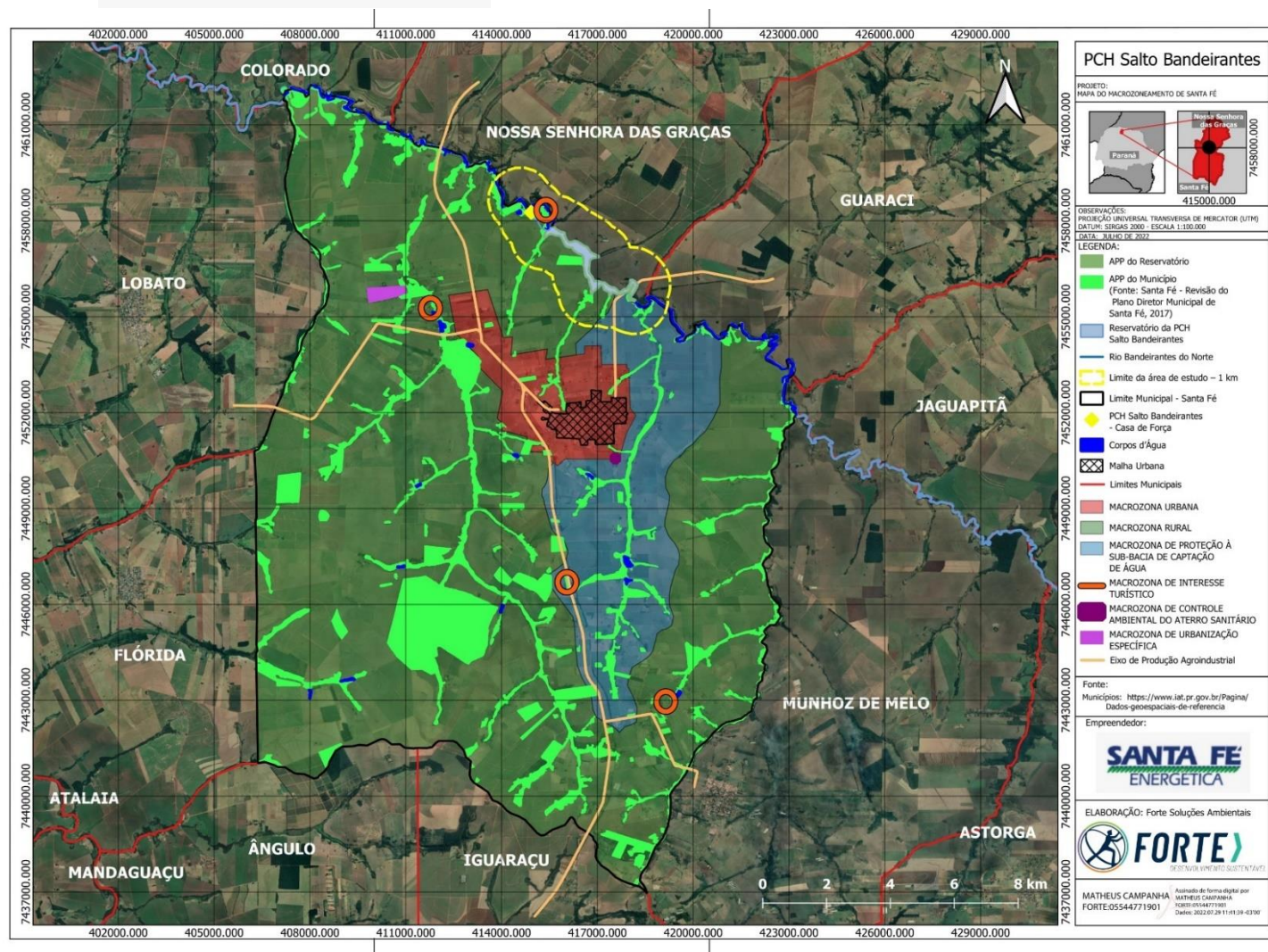


Figura 19 - Macrozoneamento de Santa Fé em relação à área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.

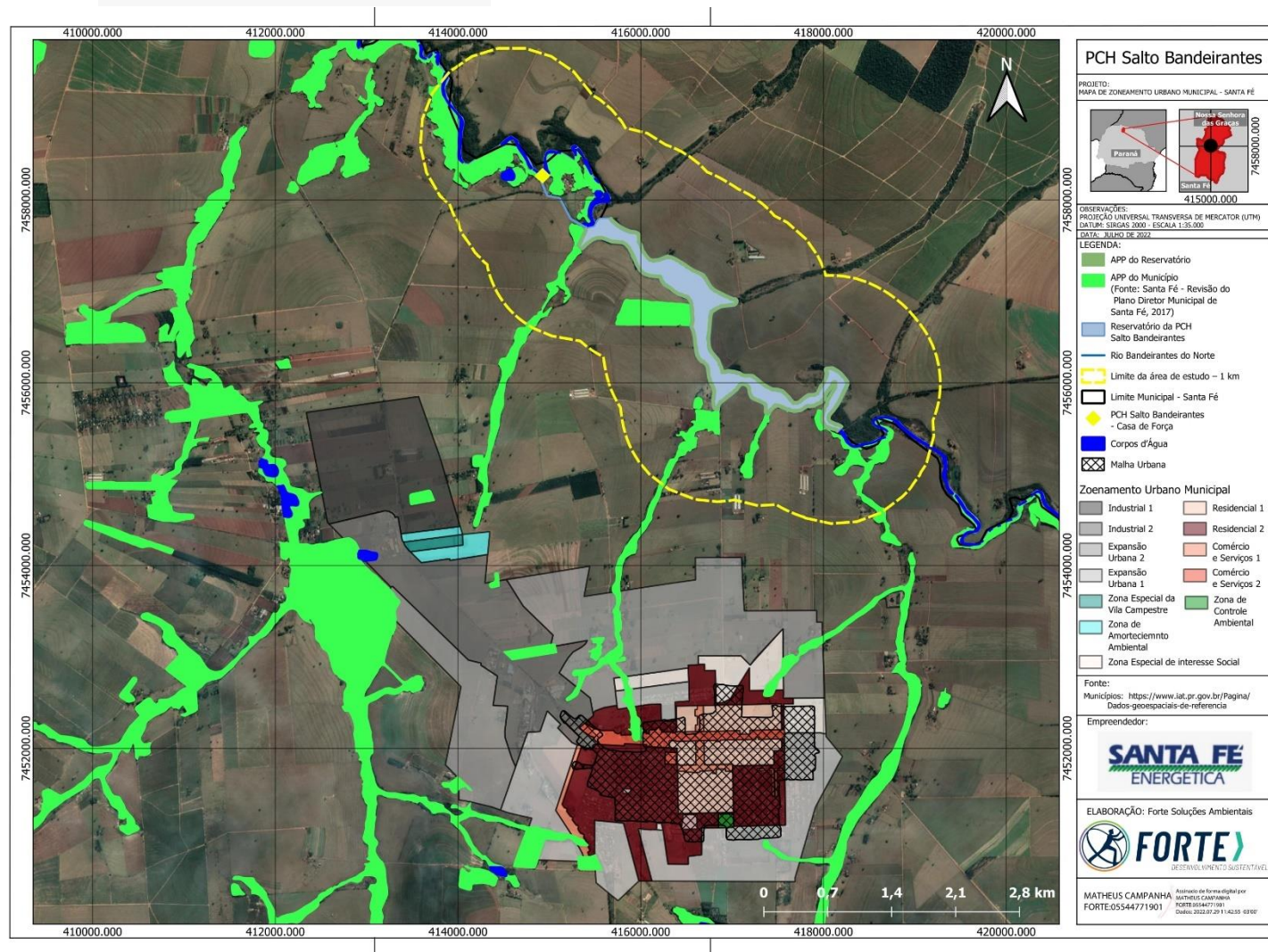


Figura 20 - Macrozoneamento Urbano de Santa Fé em relação à área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.

(41) 3586-0946

CONTATO@FORTEAMB.COM.BR

FORTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.

FORTEAMB.COM.BR

RUA GRÃ NICCO, 113, BLOCO 4, SALA 201 / CURITIBA - PR

CNPJ: 17.731.655/0001-32

5.4. Plano Diretor Municipal de Nossa Senhora das Graças

A Lei Nº 606/2009 de 23 de março de 2009 tem como objetivo instituir o Plano Diretor, definindo princípios, objetivos, estratégias e instrumentos para a realização das ações de planejamento no Município de Nossa Senhora das Graças e dá outras providências.

Segundo o Art. 26 As macrozonas de Nossa Senhora das Graças, delimitadas no anexo A e B, constituem – juntamente com os Setores, os Corredores e as Zonas Especiais.

Art. 27 As Macrozonas de Nossa Senhora das Graças são:

- I - Macrozona Rural de Fomentação da Agropecuária Familiar;
- II - Macrozona Rural de Desenvolvimento e Fomento da Diversificação;
- III - Macrozona Rural de Desenvolvimento Agro-Ambiental;
- IV - Macrozona Urbana de Consolidação e Ocupação Prioritária;
- V - Macrozona Urbana de Complementação da Infra-estrutura;
- VI - Macrozona Urbana de Contenção da Expansão;
- VII - Setor Urbano de Indústrias e Serviços;
- VIII - Setor Urbano de Mendeslândia;
- IX - Setor Urbano da Vila Rural;
- X - Corredor de Biodiversidade do Rio Bandeirante do Norte.

Segundo o ANEXO A da supracitada Lei, a localização da PCH SALTO BANDEIRANTES de acordo com o zoneamento localiza-se da maneira a seguir.

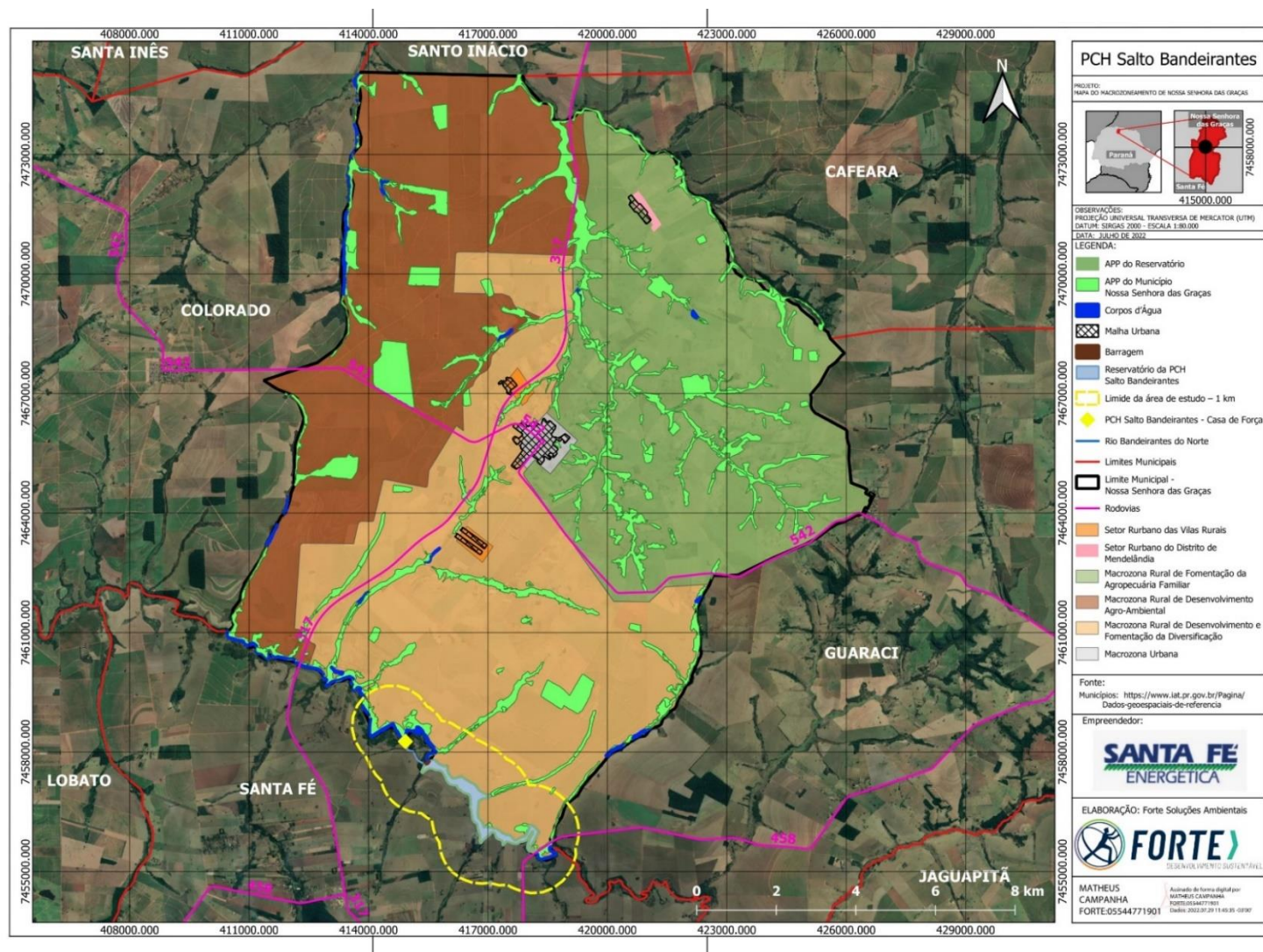


Figura 21 - Macrozoneamento de Nossa Senhora das Graças em relação à área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.

6. Diagnóstico ambiental

A seguir é apresentado o diagnóstico ambiental da área, levando em consideração os pontos mais importantes para definição do PACUERA.

6.1. Meio físico

A seguir é apresentado o diagnóstico ambiental da área, levando em consideração os pontos mais importantes para definição do PACUERA. O diagnóstico ambiental completo e detalhado da área está disponibilizado no documento “PCH Salto Bandeirantes – Relatório Ambiental Simplificado – RAS – Potência 4,2 MW”.

6.1.1 Clima e condições meteorológicas

O Clima regional é o Cfa (Köppen), definido como Sub-tropical úmido, mesotérmico, com verões quentes, geadas pouco frequentes, com tendência a concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca.

Dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para um intervalo de 30 anos (1991 a 2020) mostram que as médias das máximas ficam em torno de 30 °C para a maiorias dos meses, baixando um pouco no outono e inverno. Já a média das mínimas fica em torno de 20 °C no verão e primavera e 15 °C no outono e inverno. A temperatura média mensal para o intervalo de tempo considerado manteve-se sempre dentro da faixa de 15 a 25 °C (INMET, 2022).

Na Figura 22 é possível ver as médias para todos os meses do ano para o intervalo de tempo considerado.

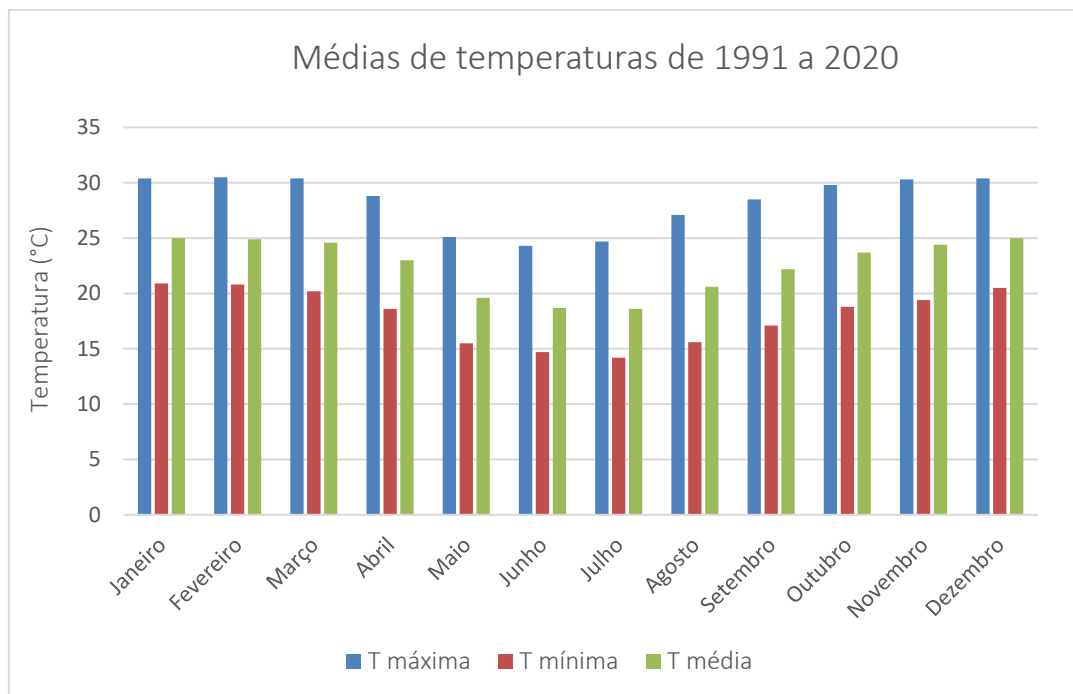


Figura 22 - Médias de temperatura para os anos de 1991 a 2020. Fonte: INMET, 2022.

As chuvas predominantes ocorrem no verão com decréscimo no inverno. Em janeiro, mês mais chuvoso, os valores de precipitação acumulada passam de 200 mm, apesar de menos chuvoso no período de inverno ainda são registrados valores de precipitação maiores que 60 mm em julho e agosto, meses menos chuvosos (INMET, 2022).

O gráfico da Figura 23 traz as médias de precipitação acumulada para todos os meses do ano.

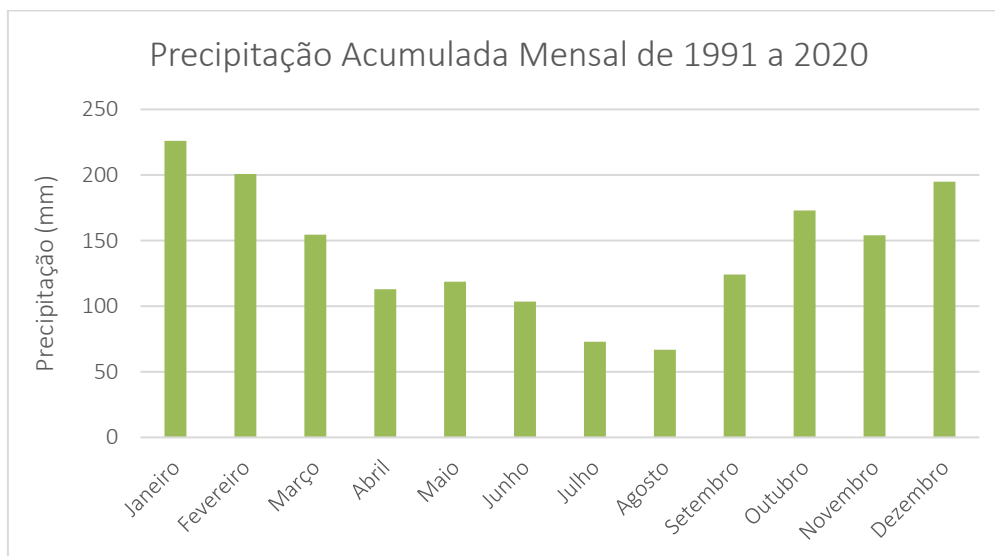


Figura 23 - Precipitação acumulada mensal para os anos de 1991 a 2020. Fonte: INMET, 2022.

Como esperado devido a precipitação na região, a umidade relativa se mantém estável ao longo do ano, sempre variando entre 80 e 60 % (INMET, 2022), como pode ser visto na Figura 24.

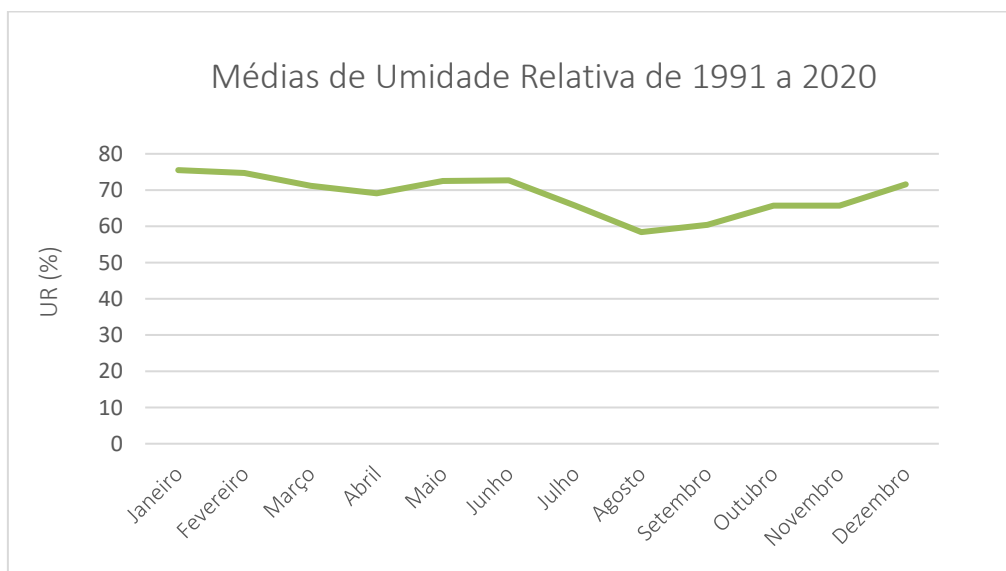


Figura 24 - Médias mensais de umidade relativa entre os anos de 1991 e 2020. Fonte: INMET, 2022.

Os dados aqui apresentados foram coletados por uma estação meteorológica instalada em Maringá, cidade que fica a aproximadamente 50 km da região de estudo, a mais próxima disponível.

O porte reduzido do reservatório não trará influências microclimáticas importantes e mensuráveis. Poderá, eventualmente, aumentar a densidade e a duração dos eventos de neblina na região do entorno e muito próximo ao reservatório, eventos pouco frequentes. Assim como em todo sul do país, os eventos de El Niño e La Niña são responsáveis por eventos extremos de precipitação e estiagens prolongadas, respectivamente.

6.1.2 Geologia local

O Terceiro Planalto apresenta, em linhas gerais, solos profundos, bem desenvolvidos e de alta fertilidade natural. É uma região onde está desenvolvida uma agropecuária de tecnologia moderna. Na Figura abaixo estão apresentados os tipos de solo que ocorrem na região da PCH Salto Bandeirantes.

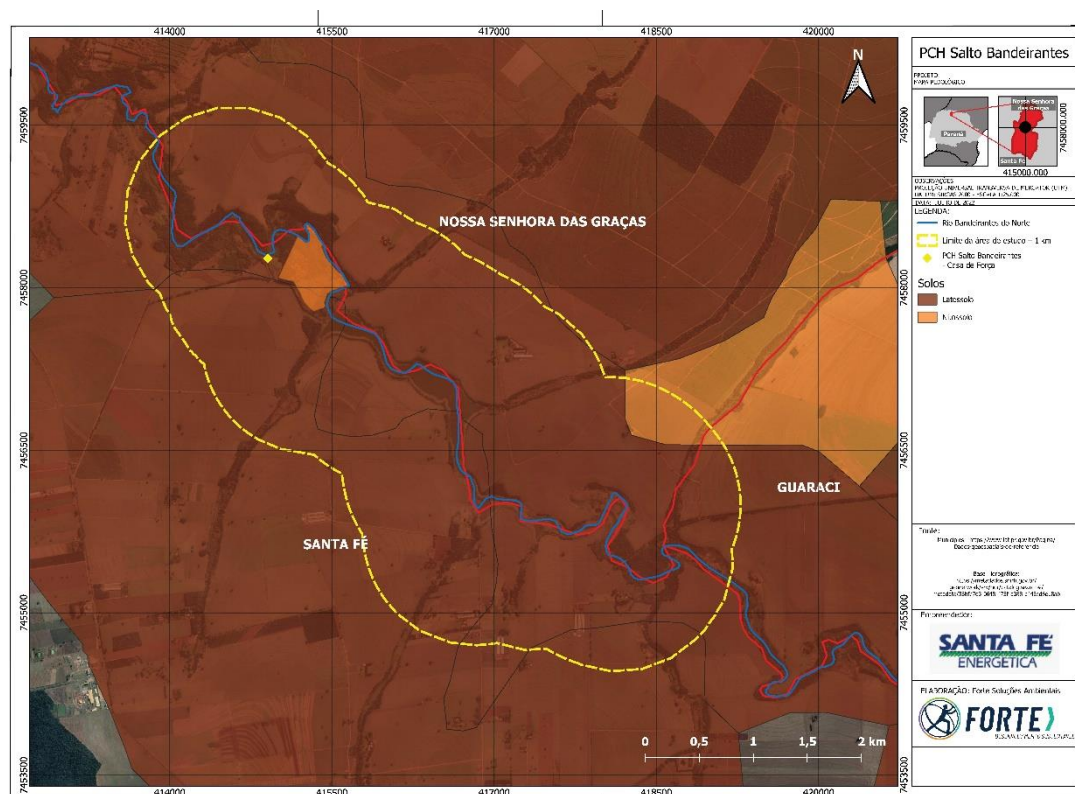


Figura 25 - Tipos de solo na região da PCH Salto Bandeirantes.

Em um primeiro nível categórico é possível descrever os latossolos como solos que apresentam evolução muito avançada com atuação expressiva de processo de latolização (ferralitização), resultando em intemperização intensa dos constituintes minerais primários, e mesmo secundários menos resistentes, e concentração relativa de argilominerais resistentes e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, com inexpressiva mobilização ou migração de argila, ferrólise, gleização ou plintitização. Já os nitossolos apresentam uma avançada evolução pedogenética pela atuação de ferralitização com intensa hidrólise, originando composição caulínico-oxídica ou virtualmente caulínica, ou com presença de argilominerais 2:1 com hidróxi-Al entrecamadas (VHE e EHE) (EMBRAPA, 2018). Ambos com boa aptidão agrícola para a maioria das culturas.

Na região da PCH Salto Bandeirantes ocorrem dois tipos de latossolos e um tipo de nitossolo, são eles: Latossolos Vermelhos Eutroféricos, Latossolos Vermelhos

Distróficos e Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, respectivamente. Abaixo estão apresentadas as características específicas de cada um destes tipos de solo:

- ***Latossolos Vermelhos Eutroféricos:*** solos com saturação por bases $\geq 50\%$ e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 180 g kg^{-1} a $< 360 \text{ g kg}^{-1}$ de solo, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).
- ***Latossolos Vermelhos Distróficos:*** solos com saturação por bases $< 50\%$ na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).
- ***Nitossolos Vermelhos Eutroféricos:*** solos com saturação por bases $\geq 50\%$ e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 150 g kg^{-1} a $< 360 \text{ g kg}^{-1}$ de solo, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

6.1.3 Hidrografia

O projeto está inserido na Bacia do Rio Bandeirantes do Norte, sub-bacia do Rio Pirapó, região norte do Estado do Paraná. O Rio Bandeirantes do Norte é um rio de 4ª ordem. A rede hidrográfica da bacia do Rio Pirapó, com os afluentes principais e a área de estudo do PACUERA está representada na Figura abaixo.



As informações hidrológicas da bacia, com exutório no Salto Bandeirantes, são os seguintes:

- Área total: 1.220 km² (bacia de pequeno porte);
- Comprimento axial do canal principal: 101 km;

- Declividade média: 0,448% (452 m /101 km);
- Perímetro da bacia: 160 km;
- Índice de conformação da bacia (Ic): 0,1195 (ou, aproximadamente, 1/8,5);
- Índice de compacidade (Kc): 1,29.

A bacia do Rio Bandeirantes do Norte drena uma área de 1.220 km², onde s encontram 9 cidades, sendo a maior Apucarana. Do ponto de vista quantitativo como indicador, a vazão média de longo prazo é 17,4 m³ s⁻¹ e a vazão sanitária estabelecida para o vertimento mínimo na barragem, é 1,44 m³ s⁻¹.

6.1.4 Monitoramento da Qualidade da água

Como parte dos Programas Ambientais a serem executados ao longo da fase de operação da PCH Salto Bandeirantes, para última análise da qualidade da água foram realizadas, na data de 28 de abril de 2021, coletas em 3 pontos do Rio Bandeirantes do Norte, citados a seguir:

- Ponto 1: Coleta de água no Reservatório;
- Ponto 2: Coleta de água no Reservatório/Barragem;
- Ponto 3: Coleta de água próximo a Casa de Força.

A Tabela 5 apresenta as coordenadas dos pontos de coleta de água

Tabela 5 - Coordenadas dos pontos de coleta de água superficial.

Pontos de Amostragem	Coordenadas Geográficas
Ponto 1: Reservatório	La: 22°59'38.42"S, Lo: 51°48'46.22"O
Ponto 2: Reservatório/ Barragem	La: 22°59'11.73"S, Lo: 51°49'27.29"O
Ponto 3: Casa de Força	La: 22°58'53.27"S, Lo: 51°49'49.23"O

A Figura 27 mostra a localização dos pontos de coleta apresentados na Tabela.

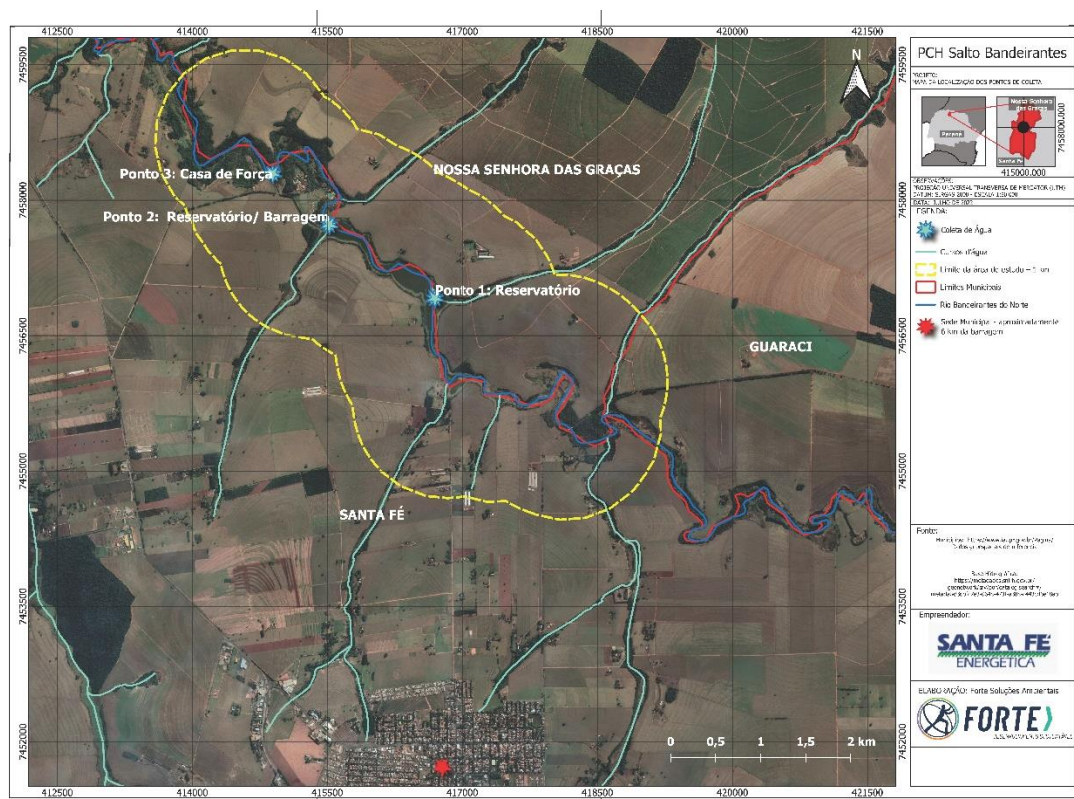


Figura 27 - Localização dos pontos de coleta de água.

6.1.4.1 Amostragem

Foram coletadas amostras de água superficial do rio Bandeirantes do Norte, conforme ilustram as Figuras a seguir. As amostras foram coletadas conforme diretrizes na ABNT NBR 9898, sendo que estas foram identificadas e armazenadas em caixa de isopor com gelo. Os laudos alegando que as amostras foram recebidas em condições conformes de temperatura e armazenamento e que apresentam todos os resultados aqui demonstrados estão em anexo.



Figura 28 - Coleta da água do Rio Bandeirante do Norte.



Figura 29 - Profissional da Forte medindo a temperatura da água.



Figura 30 - Coleta da água do Rio Bandeirante do Norte.



Figura 31 - Coleta da água do Rio Bandeirante do Norte.



Figura 32 - Casa de força PCH Salto Bandeirantes.



Figura 33 - Barragem PCH Salto Bandeirantes.



Figura 34 - Monitoramento do reservatório PCH Salto Bandeirantes.



Figura 35 - Amostras coletadas PCH Salto bandeirantes.

6.1.4.2 Parâmetros analisados

Os parâmetros a serem analisados foram definidos no RDPA do empreendimento e pela condicionante da licença de operação do empreendimento, as análises foram realizadas conforme diretrizes da Resolução CONAMA 357/2005, sendo que estes, junto com a metodologia de análise estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Parâmetros analisados e metodologia analítica.

Parâmetro	Metodologia Analítica
Alcalinidade Total	SM 2320
Bicarbonatos	SM 2320 B
Cálcio Total	SM 3500-Ca/B
Carbonatos	SM2012
Cádmio Total	SM 3500-Cd
Cloreto	SM 4500-Cl /B
Condutividade Elétrica	SM 2510
Cor Aparente	SM 2012
Cobre Total	SM 3500-Cu
Demanda Bioquímica de Oxigênio	SM 5210/B
Demanda Química de Oxigênio	SM 5220/D
Fenol Total	SM 6420
Mercúrio Total	SM 3111
Potássio	SM 3500-K/B
Magnésio Total	SM 2012
Nitrogênio Amoniacal	SM 4500-NH /F
Sódio Total	SM 3500-Na/B
Nitrogênio Kjeldahl	SM 4500-N
Nitrogênio Orgânico	SM 4500-N
Nitrogênio Total	SM 4500-N
Saturação de oxigênio	-
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O/G
Óleos e Graxas Totais	SM 5520/B

Chumbo Total	SM 3500-Pb
pH	SM 4500-H /B +
Fósforo Total	SM 4500-P/E
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540/C
Sulfato	SM 4500-SO- 2 /E
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540/D
Sólidos Totais	SM 2540/B
Turbidez	SM 2130
Zinco Total	SM 3500-Zn
Coliformes Termotolerantes	SM 9225
Escherichia coli	SM 9260/F
Clorofila	SM 10200/H
Toxicidade Aguda com Daphnia magna	ABNT NBR 12713/09
Toxicidade Aguda com Vibrio fischeri	ABNT NBR 15411-1: 2012
Fitoplâncton (quantitativo) sem rede	SM 10200/C,D,F
Fitoplâncton (qualitativo) com rede	SM 10200/C,D,F
Zooplâncton com rede	SM 10200/G

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas; NBR: Norma Brasileira.

O certificado de calibração do laboratório LABSAM, que realizou as análises estão apresentados em anexo, bem como, o certificado de cadastramento de laboratório, em atendimento a Resolução CEMA 95/2014.

6.1.4.3 Padrões de referência

Os resultados das análises serão comparados com os seguintes padrões de referência citados a seguir.

6.1.4.4 Índice de Qualidade da Água (IQA)

O Índice de Qualidade da Água é um método indicativo da qualidade da água medido a partir de dados das características físico químicas e biológicas da água. Este foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF), que a partir de curvas médias da variação da qualidade da água em função das concentrações dos parâmetros selecionados determinaram a fórmula apresentada a seguir (MMA, 2005).

Onde:

IQA: índice de qualidade da água, um número variando entre 0 e 100;

q_i: qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade;

w_i: peso atribuído ao parâmetro, em função da sua importância na qualidade, entre 0 e 1.

Tabela 7 - Peso dos parâmetros. Fonte: MMA, 2005.

Parâmetro	Peso
Coliformes termotolerantes	0,16
pH	0,11
DBO	0,11
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Variação de temperatura	0,10
Turbidez	0,08
OD	0,17
Sólidos totais	0,07

Os resultados do IQA encontrados serão comparados com a Tabela a seguir, para determinar a categoria que o corpo hídrico em questão está enquadrado. Destaca-se

que, para este caso, como não há lançamento de efluentes não existe variação de temperatura, logo adotou-se $\Delta T = 0$, conforme determinado por MMA (2005).

Tabela 8 - Classificação do IQA. Fonte: MMA, 2005.

Categoria	Ponderação
Ótima	$90 < IQA \leq 100$
Boa	$70 < IQA \leq 90$
Médio	$50 < IQA \leq 70$
Ruim	$25 < IQA \leq 50$
Péssima	$0 < IQA \leq 25$

6.1.4.5 Cálculo do Oxigênio Dissolvido

Para o cálculo do Oxigênio dissolvido/Porcentagem de Saturação é necessário obter a temperatura da água analisada para encontrar o valor correspondente de saturação de oxigênio (dados em ppm) indicado na Tabela abaixo.

Tabela 9 - Relação entre temperatura e oxigênio.

Temperatura da água (°C)	Saturação de oxigênio dissolvido (ppm)	Temperatura da água (°C)	Saturação de oxigênio dissolvido (ppm)
4	13,12	20,5	8,97
4,5	12,96	21	8,88
5	12,81	21,5	8,78
5,5	12,66	22	8,69
6	12,51	22,5	8,6
6,5	12,37	23	8,51
7	12,22	23,5	8,42
7,5	12,08	24	8,34
8	11,94	24,5	8,25
8,5	11,8	25	8,17
9	11,66	25,5	8,09

9,5	11,52	26	8,01
10	11,39	26,5	7,94
10,5	11,26	27	7,86
11	11,13	27,5	7,79
11,5	11	28	7,72
12	10,87	28,5	7,65
12,5	10,74	29	7,58
13	10,62	29,5	7,51
13,5	10,5	30	7,45
14	10,38	30,5	7,39
14,5	10,26	31	7,33
15	10,14	31,5	7,27
15,5	10,03	32	7,21
16	9,91	32,5	7,16
16,5	9,8	33	7,1
17	9,69	33,5	7,05
17,5	9,58	34	7
18	9,48	34,5	6,95
18,5	9,37	35	6,9
19	9,27	35,5	6,86
19,5	9,17	36	6,82
20	7,65	36,5	6,77

Para obter o resultado da % Saturação do oxigênio, basta utilizar a seguinte fórmula:

$$\% \text{ Saturação de oxigênio} = \frac{\text{oxigênio dissolvido}}{\text{saturação de oxigênio}} * 100$$

6.1.4.6 Comparação com a legislação

Os resultados de cada parâmetro analisado foram comparados com os valores orientadores determinados pela Resolução CONAMA 357/2005, sendo que para tanto serão utilizados os valores de corpo hídrico de água doce Classe II, já que o Rio Bandeirantes do Norte onde está implantado o empreendimento, assim é classificado, conforme Portaria Surehma 20/92.

6.1.4.7 Resultados

6.1.4.7.1 Resultados Analíticos

Os resultados analíticos, cujos laudos encontram-se em anexo, estão apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 10 - Resultados das análises dos parâmetros físico químicos e biológicos para as campanhas de dezembro de 2019 e maio de outubro de 2020.

Parâmetro	Unidade	LQ	dez/19			mai/20			out/20			CONAMA 357/2005
			Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	
Alcalinidade	mg/L	1	25,1	28,9	21,2	32,63	28,61	24,6	43,54	34,03	33,03	nr
Cálcio	mg/L	0,4	7,6	9,2	7,6	11,27	9,26	11,27	15,57	12,77	12,77	nr
Cádmio	mg/L	0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,001
Cloretos	mg/L	5	< 20,0	< 20,0	< 20,0	<5,00	<5,00	<5,00	28,58	15,04	14,04	250
Condutividade	μS/cm	0,1	116,4	119,4	120,7	189	174,8	143,5	232	138,2	161,9	nr
Cobre	mg/L	0,005	0,028	0,01	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nr
DBO	mg/L O ₂	2	6,6	2,7	3,9	<2	<2	<2	<2	<2	4	5
DQO	mg/L O ₂	5	7,8	16,1	18,1	<15	<15	<15	<15	<15	23	nr
Fenol	mg/L	0,01	0,05	0,2	0,08	0,22	0,26	0,16	0,03	0,02	<0,003	0,003
Mercúrio	mg/L	0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0002
Magnésio	mg/L	0,05	2,8	0,9	5,6	3,42	3,66	1,46	6,29	6,05	2,18	nr
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,47	0,46	0,44	0,59	0,64	0,49	2,02	0,45	0,44	3,7
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,05	0,2	0,19	0,18	4,44	4,22	4,74	4,32	3,22	3,32	nr
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,5	5,91	3,74	3,92	3,85	3,58	4,25	4,53	3,4	3,44	nr

Nitrogênio Total	mg/L	0,5	6,45	5,45	5,4	13,57	7,54	11,75	6,55	3,85	3,88	nr
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,5	5,3	5,8	7,86	8,6	8,84	6,66	6,22	4,99	>5,0
Saturação de Oxigênio	% Sat	-	57,41	55,32	60,54	83,88	89,58	91,23	80,73	76,89	60,48	nr
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Virtualmente ausente
Potássio	mg/L	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	nr
Chumbo	mg/L	0,01	<0,005	< ,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
pH	Unidades de pH	0,1	6,9	7	7	7,25	6,96	7,05	7,87	7,66	7,27	6 a 9
Fósforo total	mg/L	0,03	0,19	0,27	0,32	<0,01	<0,01	0,03	1,05	0,22	0,75	0,03
Sólidos Dissolvidos	mg/L	10	118	130	198	-	-	-	-	-	-	500
Sulfatos	mg/L	5	17	15,2	20	7	7	8	40	13	13	250
Sólidos suspensos	mg/L	10	< 10,0	130	80	8	24	12	24	16	22	nr
Sólidos Totais	mg/L	10	118	< 10,0	278	122	124	110	228	136	154	nr
Turbidez	UNT	2	68,7	65,7	114,1	11,3	13,5	11,95	10,6	6,8	11,2	100
Coliformes termotolerantes	UFC/100 ml	100	200	< 100	< 100	<100	<100	<100	1	1	1	1000
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	100	100	< 100	< 100	<100	<100	<100	-	-	-	1000
Clorofila	µg/L	1	< 1	< 1	< 1	<0,001	<0,001	0,001	0,081	0,024	0,028	30

Em vermelho: resultados acima dos valores máximos determinados pelo CONAMA; na: não analisado; nr: não referenciado; DBO: demanda bioquímica de oxigênio; DQO: demanda química de oxigênio; pH: potencial hidrogênionico; LQ: limite de quantificação; mg: miligrama; L: litro; O₂: gás oxigênio; mL: mililitro; cm: centímetros; Hz: Hertz. (1) Unidades válidas para a campanha atual. (2) Limite de Quantificação válidos para a campanha atual. (3) Valores orientativos para corpos hídricos de água doce classe 2.

Tabela 11 - Resultados das análises dos parâmetros físico químicos e biológicos para as campanhas de abril e outubro de 2021.

Parâmetro	Unidade	LQ	abr/21			out/21			CONAMA 357/2005
			Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	
Alcalinidade	mg/L	1	33,14	35,14	30,12	37,61	8,62	37,61	nr
Cálcio	mg/L	0,4	11,27	12,68	11,87	8,81	9,41	9,21	nr

Cádmio	mg/L	0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,001
Cloretos	mg/L	5	16,06	16,06	16,06	11,54	12,04	11,54	250
Condutividade	μS/cm	0,1	107,6	106,9	88,6	160,7	157,1	141,8	nr
Cobre	mg/L	0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nr
DBO	mg/L O ₂	2	4	5	2	<2	<2	<2	5
DQO	mg/L O ₂	5	<15	<15	<15	<15	<15	<15	nr
Fenol	mg/L	0,01	0,04	0,08	0,06	0,22	0,26	0,15	0,003
Mercúrio	mg/L	0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0002
Magnésio	mg/L	0,05	4,03	3,29	3,42	2,31	2,18	1,58	nr
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,38	0,4	0,34	0,12	0,12	0,15	3,7
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,05	1,25	1,95	1,45	1,35	0,8	0,8	nr
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,5	-	-	-	1,23	0,68	0,65	nr
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	5,59	6,27	5,07	3,49	2,99	2,56	nr
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	8,31	7,21	7,75	6,68	6,7	6,72	>5,0
Saturação de Oxigênio	% Sat	-	-	-	-	8,69	8,69	8,69	nr
Óleos e Graxas	mg/L	5	12	10	12	<2	5	< 5,0	Virtualmente ausente
Potássio	mg/L	5	-	-	-	2,6	2,5	2,6	nr
Chumbo	mg/L	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
pH	Unidades de pH	0,1	7,31	7,27	7,15	6,73	7,05	6,8	6 a 9
Fósforo total	mg/L	0,03	0,23	0,05	0,1	0,02	<0,01	<0,01	0,03
Sólidos Dissolvidos	mg/L	10	-	-	-	128	130	118	500
Sulfatos	mg/L	5	16	<2	19	16,03	15,61	11,04	250
Sólidos suspensos	mg/L	10	12	5	8	<5	<5	<5	nr
Sólidos Totais	mg/L	10	188	174	228	128	130	118	nr
Turbidez	UNT	2	5,81	3,39	4,16	17,75	18,1	17,1	100

Coliformes termotolerantes	UFC/100 ml	100	-	-	-	110	28	11	1000
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	100	-	-	-	54	49	29	1000
Clorofila	µg/L	1	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	30

Em vermelho: resultados acima dos valores máximos determinados pelo CONAMA; na: não analisado; nr: não referenciado; DBO: demanda bioquímica de oxigênio; DQO: demanda química de oxigênio; pH: potencial hidrogênionico; LQ: limite de quantificação; mg: miligrama; L: litro; O₂: gás oxigênio; mL: mililitro; cm: centímetros; Hz: Hertz. (1) Unidades válidas para a campanha atual. (2) Limite de Quantificação válidos para a campanha atual. (3) Valores orientativos para corpos hídricos de água doce classe 2.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Conceitualmente a DBO indica a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica, mediante processos bioquímicos aeróbicos, por um período de incubação de cinco dias, a 20 °C, para formas inorgânicas estabilizadas. Esta determinação é conhecida como DBO.

Este parâmetro informa, de forma indireta, se os corpos hídricos possuem boas condições de oxigenação e ainda se está ocorrendo aporte de matéria orgânica nos corpos hídricos.

A resolução nº 357/05 do CONAMA (BRASIL, 2005) estabelece que o valor limite para a DBO é de 5 mg de O₂ L⁻¹. Segundo Von Sperling (1997), em ambientes naturais sem aporte de matéria orgânica, os valores para as concentrações da DBO ficariam no intervalo de 1 a 10 mg de O₂ L⁻¹. Observa-se então que os valores situaram bem abaixo do valor limite de classificação de rio classe 2.

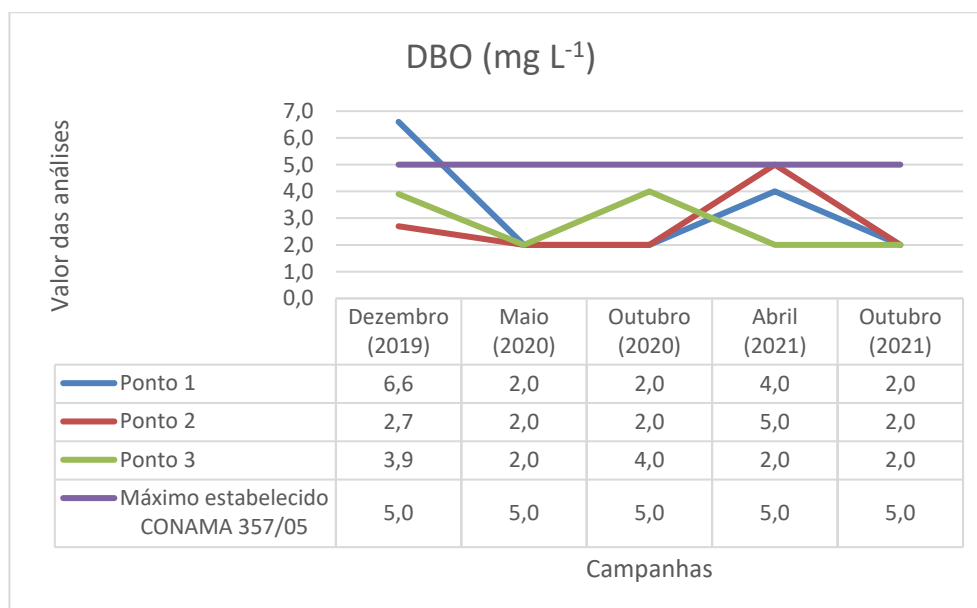


Figura 36 - Dados da DBO para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.

Demanda Química de Oxigênio (DQO)

A DQO é uma variável que determina o nível de oxigênio existente nos corpos hídricos. No entanto, a oxidação da matéria orgânica se dá mediante um agente oxidante químico extremamente forte que oxida tanto a matéria orgânica como a inorgânica.

Assim sendo, esta variável pode ser um indicador para avaliar o teor de matéria orgânica oxidável e de substâncias capazes de consumir oxigênio, tais como Mg^2 (aq.) e NH_4 (aq.). Ainda, altos teores de cloretos podem contribuir para o aumento da DQO (FENZL, 1988). Portanto o valor da DQO sempre será maior que a DBO. No entanto, as concentrações de DQO em águas superficiais podem atingir valores de até 20 mg de O_2 L^{-1} , sendo que neste intervalo as águas são consideradas menos poluídas (CHAPMAN & KIMSTACH em CHAPMAN, 1996). Embora a Resolução nº 357/05 do CONAMA (BRASIL, 2005) não faça referência de limites para esta variável e, desta forma, não sendo possível avaliar se ocorreram superiores, foi mantido como balizamento os limites estabelecidos por Chapman & Kimstach em Chapman (1996) que é de 20 mg de O_2 L^{-1} , muito embora tal valor possa ser considerado como sendo oriundo de efluente.

Por esta avaliação foi observado que os valores obtidos se encontram abaixo destes valores mostrando que os corpos hídricos possuem uma baixa carga de matéria orgânica, com exceção do Ponto 3 da campanha de outubro (2020), no entanto, nas análises seguintes no ano de 2021 o parâmetro já se encontra adequado novamente.

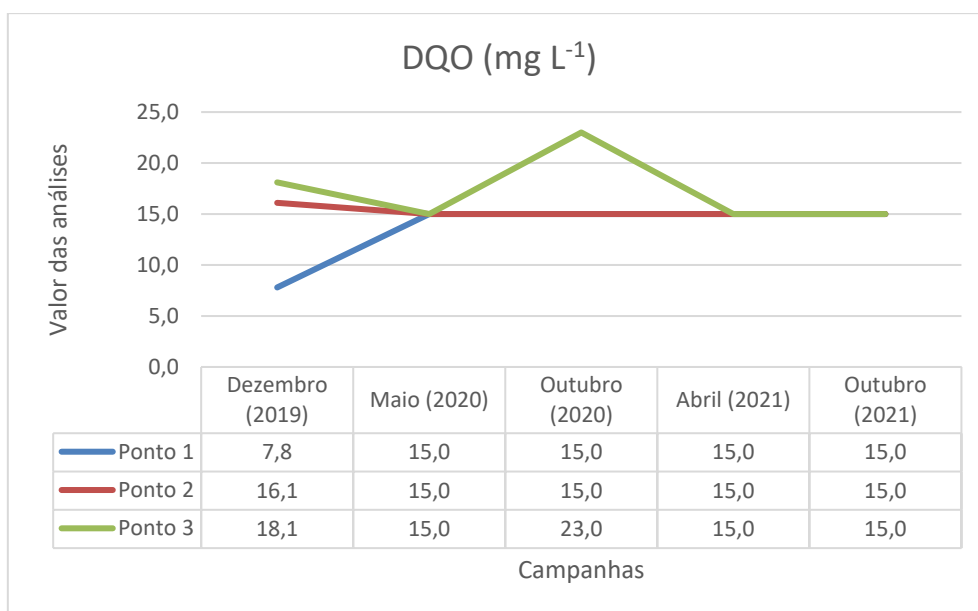


Figura 37 - Dados da DQO para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.

pH

Conceitualmente pH, indica o balanço entre ácidos e bases nas águas, sendo expresso pela concentração de hidrogênio neste meio. Esta variável pode ainda indicar condições de neutralidade, alcalinidade ou acidez das águas, indicando as possíveis reações químicas sobre rochas e solos, em função de seu poder de solvente (McNEELY, et al., 1979; CANADA, 1994). Pode-se citar como um fator de maior influência nas alterações dos valores do pH nas águas naturais as características geológicas, mediante a decomposição das rochas devido à instabilidade termodinâmica dos minerais em função do intemperismo (SANTA CATARINA, 1998; McNEELY, 1979).

De acordo com British Columbia (1998), valores de pH muito básicos (> 8,0), tendem a solubilizar a amônia tóxica na água, metais pesados e outros sais e precipitar sais de carbonato. Portanto, com relação ao poder de toxicidade da amônia, o pH influencia fortemente o equilíbrio entre as formas não ionizadas e a forma de íon amônio em que valores elevados do pH favorecem a formação da amônia. Níveis de pH mais ácidos (< 6,0) interferem aumentando as concentrações de dióxido de carbono e ácido carbônico.

A acidificação dos corpos hídricos pode ser avaliada pela redução nos valores dos íons carbonatos e bicarbonatos, os quais representam a capacidade de neutralizar o aporte de ácidos neste meio. Sob esta visão, o pH passa a ser um indicador do nível de acidez. A resposta deste comportamento para o ecossistema aquático é o desaparecimento da maioria dos invertebrados, possibilitando então, a troca de bactérias por populações de fungos (PEREZ, 1992). Canadá (1994), recomenda que os efluentes não devem causar, no corpo receptor, oscilação maior do que 0,5 unidades de pH para não afetar a vida aquática. Por outro lado, os processos fotossintéticos também podem alterar o valor do pH, que sob condições de baixa alcalinidade, as algas e macrófitas podem elevar os seus valores (ESTEVES, 1988).

A resolução do CONAMA 357/05 (BRASIL, 2005) indicou para rios de classe 2, os valores de pH situados dentro da faixa de 6 a 9, o que aconteceu com os dados verificados para todos os pontos de monitoramento.

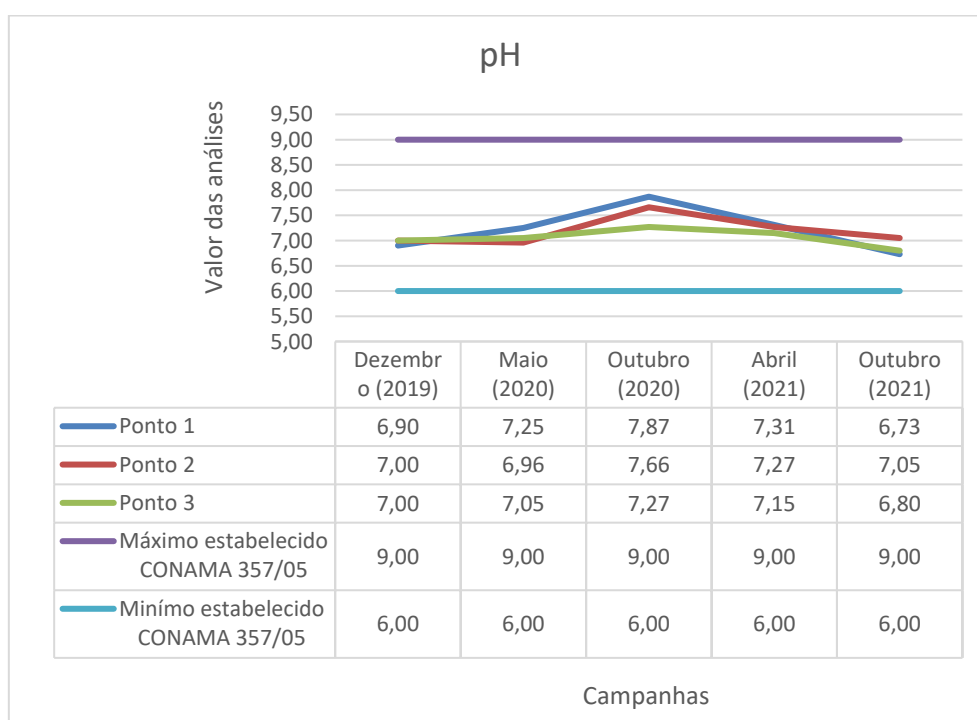


Figura 38 - Dados do pH para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.

Fósforo total

O aporte do indicador fósforo total no meio líquido pode ser de origem natural, ou seja, dissolução de rochas (principalmente a apatia), carreamento do solo,

decomposição da matéria orgânica e chuva. Também pode ser origem antropogênica pelo uso de fertilizantes químicos, agrotóxicos e efluentes, seja de origem industrial (laticínios, abatedouros) e de esgotos, na forma de detergentes superfosfatados e matéria fecal.

Em geral, pode ser encontrado na forma orgânica, tanto solúvel (matéria orgânica solúvel dissolvida) como particulado (biomassa de microrganismo). Ainda, pode ser encontrado na forma inorgânica solúvel (sais de fósforo) e inorgânica particulada (compostos minerais). Entre as formas apresentadas a mais significativa é a inorgânica solúvel, H_2PO_4^- (aq.) (10%) e HPO_4 (aq.) (90%) (SANTA CATARINA, 1998).

Neste estudo, foi analisado o fósforo total, quando são encontrados altos valores para o fósforo no meio líquido e dependendo das características do corpo receptor, pode-se iniciar um processo de eutrofização. Em águas naturais as concentrações de fósforo apresentam-se na faixa de 0,01 a 0,05 P mg L⁻¹ (ESTEVES, 1998). Dvuk (1999) esclarece que em rios de correnteza baixa, os teores críticos de fósforo para iniciar o processo de eutrofização estariam no intervalo de 0,1 a 0,2 P-mg L⁻¹ e para rios de correnteza alta não se deve ultrapassar o valor limite de 0,3 P-mg L⁻¹.

Agostinho & Gomes (1997), monitorando o reservatório de Segredo, informaram que a concentração média de fósforo total é de 0,0025 P-mgL L⁻¹, e que essa concentração é reduzida no reservatório para 0,016 P-mgL L⁻¹. Esta redução dá-se em função da absorção do fósforo pelo fitoplâncton e sua posterior sedimentação (THORNTON, 1990), e também pela adsorção ao material particulado inorgânico e a precipitação do fósforo em compostos férricos (WETZEL, 1983). São fatores influentes na disponibilidade do fósforo a sua abundância relativa no ambiente e o tempo de residência da fração dissolvida. De forma geral os fosfatos rapidamente se complexam com cátions disponíveis no corpo hídrico, sendo os principais o ferro, alumínio e cálcio, formando complexos solúveis, quelatos e sais. Os principais fatores que governam estas formações e dissoluções destes compostos são: o pH, concentração de fosfato no corpo hídrico, potencial redox e as atividades da biota. Tais fatores removem o fosfato da coluna da água e reduz a concentração de certos metais em função da precipitação dos compostos metalo-fosfóricos (CANADÁ, 1999).

A Resolução nº 357/05 do CONAMA (BRASIL, 2005) explicita que para rios de classe 2 o valor limite para o ambiente lântico seria de 0,3 P-mg L⁻¹. No entanto, para ambientes intermediários, considerando-se corpos hídricos que afluem para áreas de reservatórios em ambiente lântico com tempo de residência entre 2 e 40 dias, o limite seria de 0,05 P-mg L⁻¹ de P. Como se está avaliando a tendência da qualidade das águas pode-se dizer que o Rio Bandeirantes do Norte possui potencial para desenvolver processos de eutrofização na situação acima mencionada.

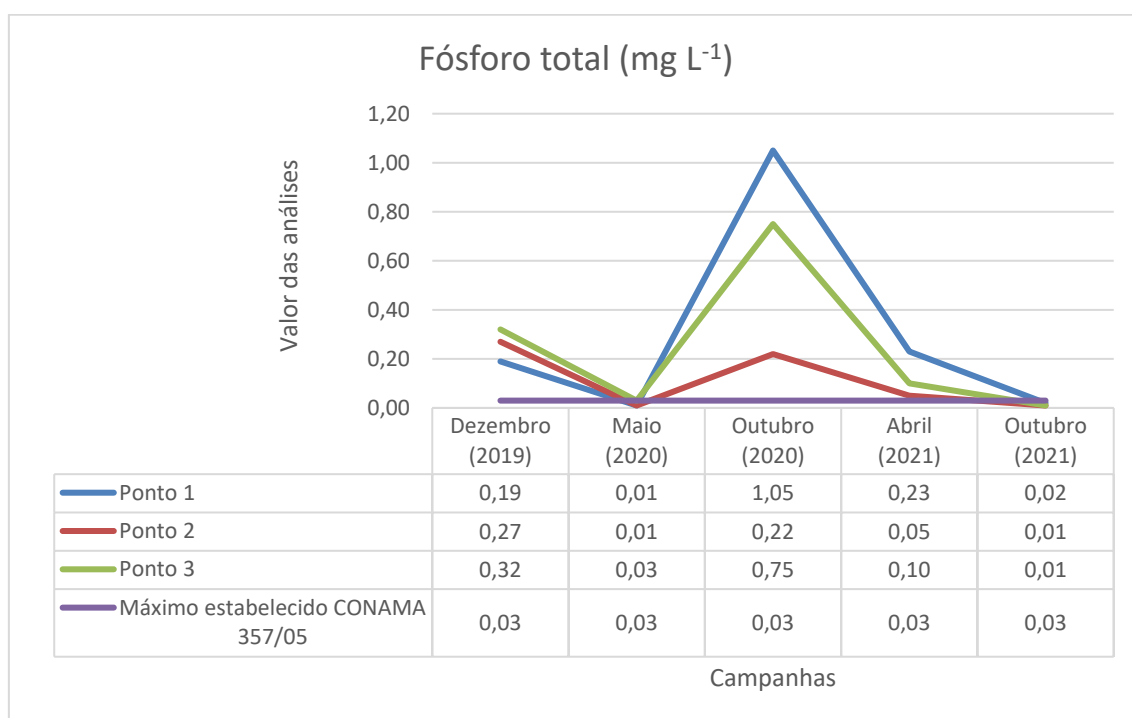


Figura 39 - Dados do fósforo total para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.

Temperatura

A temperatura, ou sua alteração é responsável pela modificação na velocidade das atividades metabólicas dos organismos (como por exemplo, um aumento da atividade do metabolismo dos organismos aquáticos por via de uma aceleração das reações enzimáticas nas células, e um aumento na taxa de crescimento de organismos aquáticos), bem como na alteração da velocidade das reações químicas (processos

bioquímicos aeróbicos e anaeróbicos, tais como degradação de compostos de carbono, nitrificação, entre outros), e na solubilidade das substâncias.

Conceitualmente, mede-se a intensidade do calor transmitida a um meio líquido, seja por fontes naturais (radiação solar, transferência de calor por condução e convecção), seja por fontes antropogênicas (efluentes). Em ambientes brasileiros a temperatura geralmente se mantém entre 20 a 30 °C, podendo chegar a 5 – 15 °C no inverno na região sul (VON SPERFLING, 1997). Seus valores variam em função da localização geográfica e das condições climáticas, onde desempenha um importante fator ecológico. Geralmente, as alterações nos valores da temperatura são analisadas em conjunto com os teores de oxigênio dissolvido.

Os organismos vivos no meio aquático são adaptados, em seu processo de vida, para uma determinada faixa de temperatura e especificamente possuem uma temperatura preferencial, a qual regula os seus processos metabólicos. Para o caso dos parâmetros físicos, uma diminuição de temperatura de 4 a 0 °C tem um efeito de dificultar a sedimentação de materiais em suspensão em função do aumento da densidade e viscosidade. O aumento de temperatura tem o efeito inverso a este, como também, acarreta um aumento na taxa de transferência de gases entre a água e atmosfera. Ainda, diminui a solubilidade de gases em água, sobretudo em relação à concentração de oxigênio, valendo também para o CO₂ (g), NH₃ (g), N₂ (g), entre outros. Sob o ponto de vista físico-químico, um aumento de temperatura provoca um aumento na concentração do amoníaco livre (NH₃ (g)) em relação ao amônio fixo 4⁺ (aq). Tem como efeito ainda, uma evasão de substâncias orgânicas voláteis (DVWK, 1999).

O comportamento da temperatura ficou dentro da estimativa apresentada por VON SPERLING (1997).

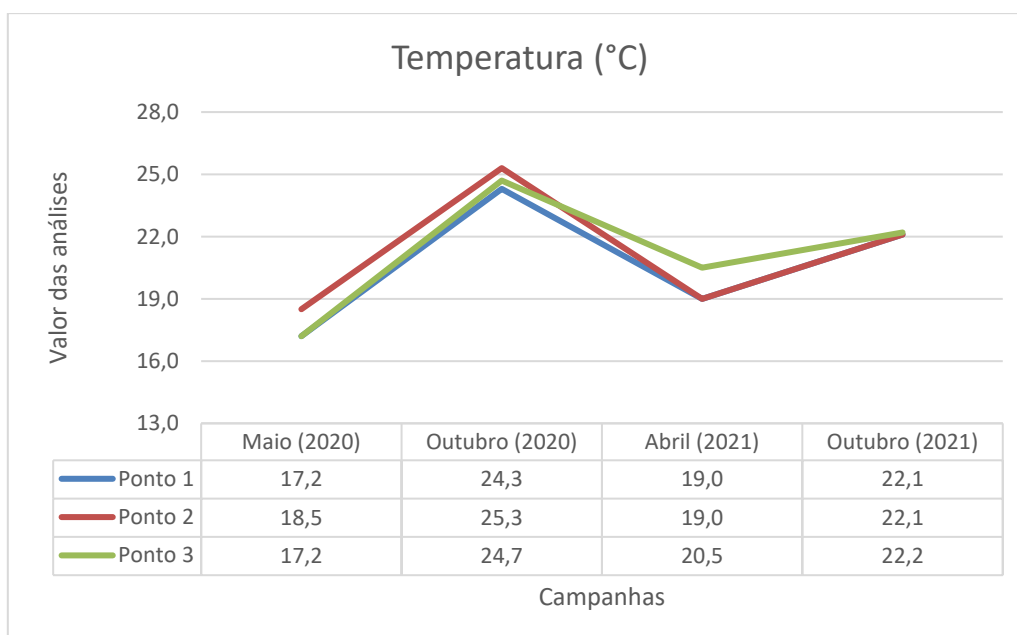


Figura 40 - Dados da temperatura para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.

Sólidos totais

Os sólidos totais são caracterizados como sais minerais onde a sua concentração não deve ultrapassar a 500 mg L⁻¹. São medidos pela massa de sólidos em suspensão grosseira, coloidal e dissolvidos presentes na amostra, após a evaporação e secagem a 103 - 105 °C.

Valores elevados de sólidos totais podem ter influência nas comunidades aquáticas tais como: sedimentação das espécies da comunidade para o fundo dos corpos hídricos, destruindo os organismos que fazem parte da cadeia alimentar, bem como, a danificação dos leitos de desova dos peixes; e através dos materiais orgânicos, depositados no fundo do leito dos corpos hídricos, desenvolver a decomposição anaeróbica (CETESB, 1978). Podem ter origem do lançamento de resíduos, revolvimento do fundo ou das margens dos corpos hídricos, ou ainda o aporte por carreamento de partículas sólidas pelas águas da chuva.

Para as análises dos pontos de coleta de água no Rio Bandeirante do Norte, os valores ficaram muito abaixo dos limites estabelecidos na Resolução 357/2005.

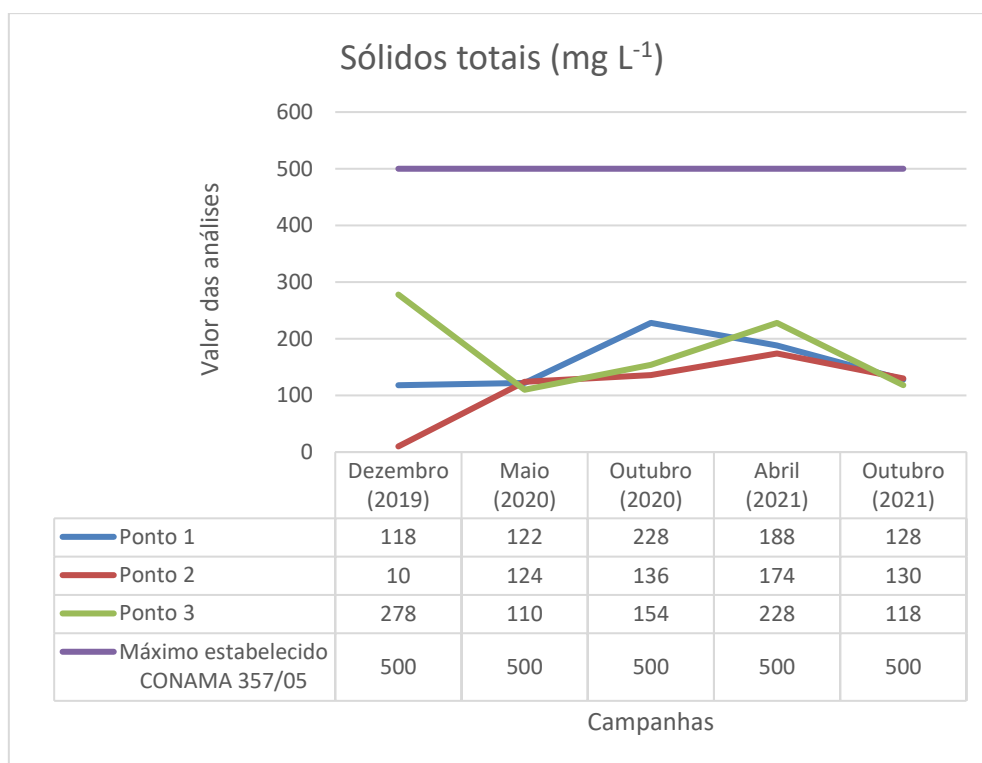


Figura 41 - Dados dos sólidos totais para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.

Compostos nitrogenados

Com relação ao comportamento dos compostos nitrogenados, geralmente a entrada destes elementos pode ser em função da precipitação, bem como do material orgânico e inorgânico de origem alóctone, e também, fixado da própria atmosfera junto ao meio líquido. Por outro lado, este elemento químico pode-se apresentar sob formas químicas, como as formas oxidadas, no caso o nitrato (NO_3 (aq.)), forma oxidada de nitrogênio), e o nitrito (NO_2 (aq.)), forma intermediária do processo de oxidação, sendo que esta forma apresenta forte instabilidade).

Estas duas formas são ainda conhecidas como nitrogênio oxidado total. Pode ainda, estar nas formas reduzidas do nitrogênio, tal qual a amônia (NH_3 (g)), e o íon amônio (NH_4^+ (aq.)), forma reduzida do nitrogênio sendo encontrado em condições de ausência de oxigênio. Estas duas formas são denominadas de nitrogênio amoniacal. Ainda o nitrogênio amoniacal somado ao nitrogênio orgânico é denominado de nitrogênio total Kjeldahl (NTK).

Desta forma, pode contribuir para uma avaliação geral da abundância de nutrientes nos corpos hídricos. British Columbia, (1998); Mcneely et al. (1979), informaram que não existem critérios estabelecendo a quantidade máxima no ambiente a partir desta medida, uma vez que está relacionada a outras formas de nitrogênio.

Em geral, em termos de corpos hídricos, apresenta-se com maior importância o nitrato e o íon amônio, tendo em vista que estes representam as principais fontes de nitrogênio para os produtores primários. Na ausência destes dois compostos aproveitam, inicialmente, os compostos inorgânicos e na ausência destes, as formas de nitrogênio orgânico dissolvido.

Com referência o indicador nitrogênio amoniacal os valores também ficaram abaixo dos valores da Resolução do CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005), cujo limite é de $3,7 \text{ mg L}^{-1}$ para valores de pH menor ou igual a 7,5 e $2,0 \text{ mg L}^{-1} \text{ N}$, para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$.

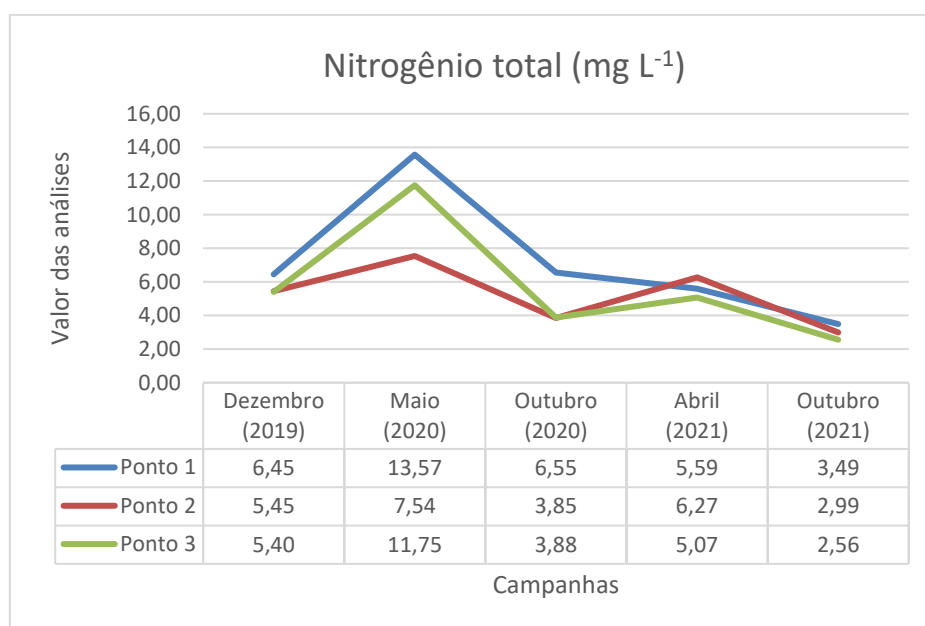


Figura 42 - Dados do nitrogênio total para as campanhas de dezembro de 2019 a outubro de 2021.

Alcalinidade

Verificou-se nos três pontos analisados concentrações de alcalinidade e carbonato que variaram entre $21,02$ a $37,61 \text{ mg L}^{-1}$. A alcalinidade pode ser definida como a capacidade de reagir quantitativamente com um ácido forte até um valor definido de

pH, seus principais componentes são os bicarbonatos e carbonatos, bem como, os hidróxidos, a principal fonte de alcalinidade ocorre da descarga de efluentes de indústrias, onde se empregam bases fortes como soda cáustica e cal hidratada, além disso, os carbonatos podem aparecer em águas onde ocorrem florações de algas.

Entretanto o valor de alcalinidade obtido está enquadrado no intervalo de alcalinidade da maioria das águas naturais (até 500 mg L^{-1}) e indica normalidade nos processos de decomposição de matéria orgânica, assim como taxa de respiração dos microrganismos (COELHO *et al*, 2015).

Cálcio e Magnésio

Os parâmetros cálcio e magnésio estão relacionados com a dureza da água, característica que imprime a água a dificuldade em dissolver sabão, justamente pelo efeito do cálcio e magnésio. Os valores identificados nas amostras (entre 7,6 a $15,57 \text{ mg L}^{-1}$ para cálcio e 0,9 a $6,29 \text{ mg L}^{-1}$ para magnésio) estão dentro dos intervalos comuns para águas naturais e muito provavelmente são provenientes do solo da região.

Condutividade elétrica

A condutividade elétrica expressa a quantidade de transportar corrente elétrica de uma amostra, a qual está ligada, principalmente, a quantidade de compostos iônicos e catiônicos nesta. Uma amostra de água doce tem condutividade elétrica variando entre 10 e $500 \mu\text{S cm}^{-1}$ (FERNANDES, 2013), logo para o caso em questão os valores encontrados estão dentro do esperado.

Fenol

Foram identificadas nos três pontos em análise concentrações de Fenol acima dos valores orientativos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

O fenol aparece nos corpos d'água por meio das descargas e efluentes industriais e domésticos, bem como da hidrólise e da oxidação fotoquímica dos agrotóxicos organofosforados e da degradação microbiana de herbicidas. Alguns compostos fenólicos são resistentes à degradação microbiológica e são transportados a longas distâncias pela água (BOLAÑOS, 2001). Por fim, ressalta-se que na região do entorno imediata da PCH Salto Bandeirantes há grandes áreas de cultivos agrícola que podem ser a causa da ocorrência de compostos tóxicos nos corpos d'água.

Índice de Qualidade da Água (IQA)

Os resultados do IQA estão apresentados na Tabela a seguir:

Tabela 12 - Classificação do Rio Bandeirantes do Norte segundo metodologia IQA.

		IQA	Qualidade
dez/19	Ponto 1	48,73	Ruim
	Ponto 2	50,92	Média
	Ponto 3	46,81	Ruim
mai/20	Ponto 1	65,32	Média
	Ponto 2	63,68	Média
	Ponto 3	63,14	Média
out/20	Ponto 1	76,1	Boa
	Ponto 2	82,83	Boa
	Ponto 3	72,03	Boa
abr/21	Ponto 1	80,8	Boa
	Ponto 2	81,5	Boa
	Ponto 3	84,5	Boa
out/21	Ponto 1	76,00	Boa
	Ponto 2	74,00	Boa
	Ponto 3	76,00	Boa

O IQA manteve-se entre bom e médio para a maioria das coletas realizadas nos três pontos. O nível de coliformes observados está abaixo dos valores máximos impostos pela resolução CONAMA 357/2005 e dentro dos parâmetros para dessedentação de animais, balneabilidade e irrigação de frutos e hortaliças para consumo in natura na maioria das amostras. No longo prazo há uma tendência de melhoria dos indicadores, à medida que aumentam os sistemas de tratamento de efluente à montante do reservatório.

É importante destacar que a geração de energia caracteristicamente de uso não consuntivo, portanto, não afeta outros usos da água. Porém, usos consuntivos podem afetar a geração de energia, como por exemplo a captação excessiva de água para irrigação em períodos de estiagem.

As informações quanto as estruturas de saneamento básico da região serão tratadas em tópicos futuros neste documento.

6.2. Meio biótico

6.2.1. AID e ADA

Caracterização das Áreas de Influência (AI) e Diretamente Afetada (ADA) Área de Influência – AI Definiu-se como área de influência do empreendimento, toda a bacia hidrográfica a montante da casa de força, decorre os principais impactos potenciais:

- a) a influência sobre a vazão no trecho à jusante da barragem até a casa de força;
- b) a forte dependência da vida útil do reservatório, máquinas e equipamentos, da conservação da bacia à montante. O uso do solo na bacia e as atividades nela desenvolvidas, constituem-se no impacto ambiental que mais se destaca em relação a obra, em decorrência do expressivo estágio de antropização da bacia.

6.2.1.1 Área Diretamente Afetada – ADA

A área diretamente afetada é definida pela área compreendida:

- Pelos imóveis no entorno do reservatório (encostas laterais do reservatório), cujas áreas foram atingidos pela faixa de inundação;
- área que abrigará o canteiro da obra e as estruturas da usina (reservatório, canal de derivação e casa de força); e,
- Trecho do curso natural do rio à jusante da barragem até a casa de força.

Durante o programa de monitoramento de fauna foram definidos sítios de amostragem para a fauna terrestre e aquática, com o objetivo de caracterizar a fauna presente na área de influência da PCH Salto Bandeirantes.

6.2.2. Fauna

6.2.2.1 Definição dos sítios de amostragem da fauna terrestre

Foram delimitados para o levantamento da fauna terrestre local um total de 03 sítios de amostragem fixos, denominadas de “FAU”. Também foi levado em consideração para levantamento da fauna a região delimitada como All.

As áreas de amostragem foram locadas no intuito de abranger a maior gama de habitats possíveis na região de influência da PCH Salto Bandeirantes.

Tabela 13 - Sítios amostrais de fauna terrestre.

Área Amostral	Localização	Características da área	Coordenadas	
			Latitude	Longitude
FAU 01	Montante do reservatório	Margem direita do rio Bandeirantes do Norte, trecho a montante do barramento. Local se encontra fortemente fragmentado, apresentando pouquíssimas áreas de vegetação no entorno do rio. Com 4,1km de extensão dos transectos.	22°59'52.92"S	51°48'30.97"O
FAU 02	Área de vazão reduzida	Margem esquerda do Rio Bandeirantes do Norte, incluindo a montante do barramento. Área também fortemente fragmentada, sem presença de vegetação ripária, apresentando um pequeno corredor em linha reta a esquerda do barramento e um fragmento de pinus a direita do sítio amostral. Com 3,35km de extensão dos transectos.	22°59'38.77"S	51°49'20.32"O
FAU 03	Jusante da casa de força	Margem direita e esquerda do Rio Bandeirantes do Norte, abrangendo trecho de vazão reduzida, casa de força e jusante da casa de força. Este sítio apresenta a maior concentração de fragmentos florestais a pesar de apresentarem-se antropizados, neste local encontra-se também um camping.	22°58'48.26"S	51°49'52.27"O

		Com 2,23km de extensão dos transectos.		
--	--	--	--	--

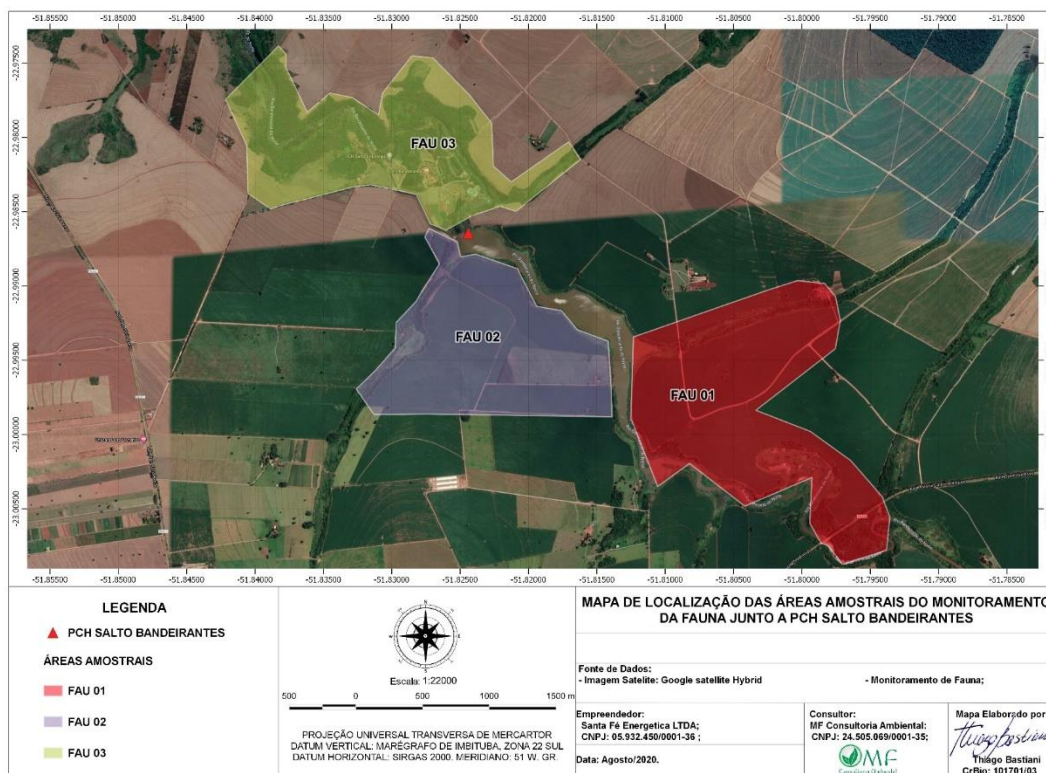


Figura 43 - Sítios amostrais de fauna PCH Salto Bandeirantes.

6.2.2.2 Pontos de Amostragem de fauna aquática

A definição dos pontos de amostragem da ictiofauna na área de influência da Salto Bandeirantes levou em consideração a necessidade de abranger a maior gama disponível de meso-ambientes aquáticos do rio Bandeirantes do Norte existentes na área de estudo, e desta forma os pontos amostrais neste empreendimento foram distribuídos de forma a incluir áreas de remanso (semi-lóticas), corredeiras (lóticas), e de poção (semi-lênticas). Desta forma foram definidos 03 pontos amostrais.

Tabela 14 - Sítios amostrais de fauna aquática.

Pontos de Amostragem	Localização Geográfica de Referência	Descrição do Local
ICTIO-01	22°59'24.12"S 51°49'11.19"O	Ponto localizado no reservatório da PCH Salto Bandeirantes. O local, assim como praticamente toda a extensão do rio, não possui mata ciliar em sua margem direita, apenas uma pequena fração isolada na margem esquerda.
ICTIO-02	22°58'52.53"S 51°49'29.77"O	Ponto localizado no trecho de vazão reduzida do empreendimento. Neste local existe mata ciliar bem conservada na margem direita, estando presente também na margem esquerda, porém esta margem apresenta antropizada, devido a presença de um hotel-fazenda.
ICTIO-03	22°58'44.89"S 51°49'56.53"O	Ponto localizado na jusante da casa de força a mata ciliar na margem direita apresenta-se bem conservada. A mata ciliar encontra-se presente também na margem esquerda.



Figura 44 - Sítios amostras de fauna aquática.

6.2.2.3 Metodologia de amostragem

Para a realização do Programa de Monitoramento de Fauna da PCH Salto Bandeirantes durante o programa de monitoramento de fauna foram realizadas quatro campanhas amostrais, contemplando a sazonalidade. Para isso foram contempladas metodologias de obtenção de dados faunísticos primários e secundários empregadas nos estudos desenvolvidos na área de influência da PCH Salto Bandeirantes.

6.2.2.4 Descrição dos métodos de obtenção de dados faunísticos:

6.2.2.4.1 MASTOFAUNA

Busca ativa

A metodologia de busca ativa baseou-se na visualização direta e por meio de vocalizações. Além disso, foram registrados vestígios deixados no ambiente, tais como rastros, fezes, pelos, carcaças, padrão de mordidas em sementes, marcas odoríferas, tocas e restos alimentares. Os registros foram obtidos através de transecções nas áreas amostrais a pé ou com veículo automotor, em diferentes horários. Para cada caso foram anotados os dados pertinentes, como: tipo de vestígio, espécie ou gênero, data, local de registro etc. Sempre que possível, foram tomadas fotografias do vestígio com uma escala de referência.

Armadilha fotográfica

Foram utilizados duas (2) armadilha fotográfica da Bushnell Trophy Cam Hd modelo 119875. A armadilha fotográfica foi estrategicamente instalada em árvore a uma altura de aproximadamente 50 cm do solo, onde se verificou a presença de indícios indiretos como tocas, pegadas, latrinas e restos de alimentação. Com o intuito de potencializar a chance de obter os registros foi utilizado como isca: sardinha, banana, laranja e baunilha.

Registro de animais mortos

Todos os pontos amostrais foram percorridos em varredura na procura por animais mortos. Também durante o deslocamento entre os diferentes pontos amostrais foi observada se havia presença de animais mortos nas vias de acesso utilizadas.

Entrevistas com moradores da AID

Visando a obtenção de dados secundários sobre a composição faunística local foram realizadas entrevistas com moradores residentes na área de influência direta do empreendimento. Eles foram questionados com relação a avistamentos de elementos faunísticos que os mesmos já presenciaram no local nos últimos anos, procurando ainda avaliar através do conhecimento empírico (popular) a composição faunística local, bem como as modificações ocorridas em sua composição no decorrer do gradiente temporal. Tais dados foram trabalhados cuidadosamente, visando apresentar informações reais e fidedignas, que expressem a composição real da fauna local.

Tal metodologia foi empregada aos moradores residentes nas áreas lindeiras ao empreendimento, bem como nas comunidades mais próximas.

Dados secundários

Como complementação ao inventário in loco, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região. O critério para escolha das fontes foi optar por dados de cunho técnico-científico. Assim, para a lista prévia de possíveis espécies de mamíferos com ocorrência para a região da PCH Salto Bandeirantes, utilizou-se como referência os trabalhos de Almeida (2008), Pazio (2013) e Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (MARINGÁ, 2013).

6.2.2.4.2 HERPETOFAUNA

As atividades de campo foram realizadas nas áreas de influência da PCH Salto Bandeirantes, caracterizadas por apresentarem um mosaico de vegetação, podendo encontrar nas proximidades, áreas de cultivos agrícolas, pastagens perenes e fragmentos florestais nativos.

Busca ativa

A busca ativa correspondeu ao censo diurno e crepuscular, conduzido dentro das áreas do estudo, deslocando-se lentamente a pé à procura por indivíduos em fases juvenis (anfíbios) ou adultos. Os ambientes investigados são microambientes potencialmente ocupados por estes animais em meio as margens dos arroios, açudes e banhados, bem como ambientes florestados, onde foram vasculhados troncos, epífitas, rochas e serapilheira.

Em transectos realizados no período noturno utilizou-se minigravador de voz (Sony ICD-PX312) para os registros sonoros (vocalizações) para posterior confirmação. A procura visual foi realizada com o auxílio e uso de lanternas e ganchos herpetológicos. As espécies encontradas foram registradas, identificadas e fotografadas quando possível, sendo soltas a seguir.

A técnica de Playback também foi utilizada, no qual foram reproduzidas vocalizações das espécies com possível ocorrência para as áreas de influência do empreendimento. Selecionamos vocalizações de diferentes espécies com ocorrência para a região disponível no site (<https://amphibiaweb.org/>).

Pontos de observação e procura de anfíbios

Com vistas à investigação da anurofauna foram observados pontos onde havia a possibilidade de ocorrência de anfíbios, tais como:

- Pequenos banhados;
- Depósitos de águas naturais e artificiais;
- Riachos;
- Valas contendo águas localizadas em bordas de mata;
- Bordas de mato;
- Margem do reservatório / rio;
- Banhados fora da área de influência direta;
- Depósitos d'água fora da área de influência direta.

Dados secundários

A compilação das listas da herpetofauna (anfíbios e répteis), foi descrita a partir de dados extraídos da literatura, entrevistas. Para a composição destas, utilizamos de informações de cunho técnico científico. Assim sendo utilizamos os trabalhos do Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (MARINGÁ, 2013), Afonso e Delariva (2012) e o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Maringá (MARINGÁ, 2011).

6.2.2.4.3 AVIFAUNA

Para a coleta de dados utilizamos levantamento quantitativo por áreas amostrais e levantamento qualitativo através de transecções entre as áreas. Sendo registrando todas as espécies de aves, independente da forma de contato (visual e/ou auditiva).

Para o registro dos contatos visuais foi utilizado binóculos Bushnell (10x42 mm), e os dados registrados por gravador de voz Sony (ICD-PX312), com microfone-direcional Yoga A320. Sempre que possível às aves eram fotografadas como câmeras Sony (HX300) e Canon (SX 530HS). A identificação das aves foi auxiliada pelo guia de campo (SIGRIST, 2009), e por sites de aves especializados (www.wikiaves.com, usado somente para identificar as vocalizações e as imagens). A nomenclatura e a taxonomia das espécies seguiram Piacentini et al. (2015).

As espécies registradas foram distribuídas em grupos ecológicos distintos baseados em hábitos específicos. As guildas tróficas das aves foram determinadas de acordo com estudos de Motta-Júnior (1990), Sick (1997), e Scherer et al. (2005), sendo subdivididas em espécies: nectarívoras, granívoras, frugívoras, insetívoras, onívoras, carnívoras, detritívoras e piscívoras.

Para determinação do habitat preferencial das espécies foi considerado o proposto por Sick (1997), que subdivide as espécies em ambiente: florestal, áreas abertas, borda de mata/campestre e de lagos, rios e banhados. As espécies também foram classificadas em três categorias, baixa, média e alta, de acordo com o grau de sensibilidade as alterações ambientais, conforme sugere Stotz et al. (1996).

Os dados obtidos nos levantamentos foram transcritos em uma planilha da Microsoft Office Excel 2016. As análises foram feitas utilizando-se somente os dados obtidos pelo método quantitativo por área amostral.

O resultado quantitativo de cada área amostral foi utilizado para calcular o índice de diversidade Shannon-Wiener (H') e o Índice de Similaridade com auxílio do Programa PAST.

Dados secundários

Como complementação ao inventário in loco, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região. O critério para escolha das fontes foi optar por dados de cunho técnico-científico. Assim, para a lista prévia de possíveis espécies da avifauna com ocorrência para a região da PCH Salto Bandeirantes, utilizou-se como referência o Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (MARINGÁ, 2013) e os trabalhos de Esclarski e colaboradores (2011).

6.2.2.4.4 ICTIOFAUNA

Para captura das espécies foram utilizadas equipamentos de pesca diversificados como redes de espera (captura passiva) e lances de tarrafas (captura ativa), buscando-se amostrar a riqueza de espécies da comunidade de peixes no rio Bandeirantes do Norte, na área de influência do empreendimento. Os petrechos utilizados foram idênticos em todos os pontos amostrais, sempre respeitando as particularidades de cada ponto, e o esforço de pesca padronizado, possibilitando a comparação entre os dados.

As malhadeiras (redes de espera) foram dispostas paralelamente à margem em trechos lóticos, e de maneira perpendicular à margem em trechos lênticos, onde estas foram mantidas à superfície por flutuadores, e por chumbadas ou pesos mantidas esticadas verticalmente. A tarrafa foi utilizada pela manhã juntamente com a retirada dos petrechos nos pontos amostrais.

Em todos os pontos de amostragem será utilizada a mesma bateria de redes (esforço de pesca constante), pois, segundo Krebs (1989) é indispensável que a

amostragem seja padronizada para que se possam realizar comparações, bem como a caracterização da comunidade de peixes presente nos diferentes locais.

Tabela 15 - Metodologia de captura para a ictiofauna da PCH Salto Bandeirantes.

Petrechos	Malha (cm) ¹	Comprimento (m)	Altura (m)	Esforço amostral (horas)
Malhadeira	1,5	30	1,5	12
Malhadeira	3,0	30	2,0	12
Malhadeira	5,0	30	2,0	12
Tarrafa	1,5	-	-	10 (lances)

Análise dos Dados

Após a captura, a identificação taxonômica dos exemplares foi realizada através de literatura especializada, consulta de artigos científicos relacionados à descrição das espécies e chaves de identificação. Os guias de referência utilizados foram Graça & Pavanelli (2007), Baumgartner (2012), e revisados conforme Ota et al. (2018).

Foram obtidos dados biométrico e de biomassa das espécies amostradas, e quantificadas. Após os registros das informações os exemplares foram imediatamente soltos nos locais de amostragem, evitando sacrifícios desnecessários e contribuindo para a manutenção da diversidade genética das populações locais. Foi realizado o registro fotográfico a fim de documentar a diversidade específica, não sendo necessário o envio de nenhuma espécie para coleções zoológicas.

Os dados coletados foram armazenados em planilhas do Excel (2013) para posterior análise e interpretação dos resultados.

6.2.2.4.5 ENTOMOFAUNA

Captura com armadilhas do tipo pitfall de solo

As armadilhas de solo do tipo pitfall de solo (conforme podemos observar nas figuras a seguir) para captura de invertebrados de hábito caminhador consistem em copos plásticos de 200 ml (7,5 cm de diâmetro por 11,5 cm de altura), enterrados

totalmente, de maneira que sua abertura fique ao nível do solo. Dentro de cada armadilha foram adicionados 100 ml de água com duas gotas de detergente para quebrar a tensão superficial da água, fazendo com que o inseto afunde ao cair na armadilha.

As amostras foram realizadas em três pontos na AID do empreendimento. As armadilhas permaneceram abertas pelo período de 48 horas. Ao término de cada período de amostragem as armadilhas foram recolhidas para uso posterior.

Em diferentes tipos de ambientes e, em um ponto aproximadamente central de cada área amostral (em três pontos), foram estabelecidos transectos de 200 metros de comprimento. Nestes transectos, as armadilhas foram dispostas a cada 20 metros uma da outra (BESTELMEYER et al., 2000), totalizando 30 armadilhas em cada estação amostrada (Figura 45).



Figura 45 - Armadilha tipo pitfall utilizada para amostragem da entomofauna na área de influência direta (AID).

Captura com armadilhas Malaise

Essa armadilha para insetos voadores é construída com tela de material sintético e lembra uma barraca de camping, confeccionada com teto na cor branca, septos e laterais na cor preta. No alto da armação existe uma gaiola que aprisiona os insetos. É indicada para amostrar moscas, vespas, abelhas e outros insetos que têm o hábito de subir quando aprisionados. A armadilha Malaise (Figura 46) é uma técnica que intercepta insetos em voo.

Os insetos batem nos septos ou teto da armadilha, tendem a subir em direção à luz solar, e por isso terminam por cair no copo coletor (frasco), posicionado na extremidade superior da armadilha. No copo coletor são adicionados 200 ml álcool a 70%, usado para morte e fixação dos insetos (ALMEIDA et al., 1998). Em cada um dos três pontos amostrados foi instalada uma armadilha que ficou exposta por 96 horas.



Figura 46 - Armadilha tipo Malaise utilizada para amostragem da entomofauna na área de influência direta (AID).

Captura das armadilhas pitfalls de dossel

As armadilhas do tipo pitfall de dossel (adaptado dos pitfalls de solo) servem para a captura de invertebrados, especialmente insetos que habitam estratos superiores da vegetação ou forrageiam na mesma. Consistem em copos plásticos de 200 ml (7,5 cm de diâmetro por 11,5 cm de altura), presos com uma cinta de arrame em troncos (DAP $\geq$ 20 cm), há uma altura entre 1,5 e 1,8 metros. Dentro de cada armadilha foram adicionados 100 ml de água, aproximadamente 1 grama de sardinha como atrativo aos insetos e duas gotas de detergente para quebrar a tensão superficial da água, fazendo com que o inseto afunde ao cair na armadilha.

Foram realizadas em três pontos na AID do projeto, em cada um destes as armadilhas permaneceram abertas pelo período de 48 horas. Ao término de cada período de amostragem as armadilhas foram recolhidas para uso posterior.

Em ambientes onde é encontrada vegetação arbórea, em um ponto aproximadamente central de cada área amostral (em três pontos), foram estabelecidos transectos de 200 metros de comprimento. Nestes transectos, as armadilhas foram dispostas a cada 20 metros uma da outra dependendo da disponibilidade de troncos, totalizando 30 armadilhas em cada estação amostrada.

6.2.2.4.6 MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

Rede de Amostragem

A rede de amostragem de invertebrados bentônicos definida coincidiu com a malha adotada para a avaliação da qualidade das águas superficiais. No total, foram analisados quatro pontos.

Procedimentos de Coleta e Preservação de Amostras

Em cada ponto de coleta, as amostras qualitativas de invertebrados bentônicos foram tomadas em triplicata.

Em seguida, o sedimento coletado foi lavado em campo com auxílio de peneiras de malha de 250 mm. As amostras de invertebrados bentônicos coletadas foram

acondicionadas e preservadas em álcool 70%. Os frascos de coleta foram homogeneizados, etiquetados e encaminhados ao laboratório para identificação e contagem dos principais grupos taxonômicos.

Análise em Laboratório

Em laboratório, as amostras foram coradas com rosa de bengala 0,1% por um período mínimo de 48 horas. As amostras foram submetidas ao processo de flutuação, que consiste em acrescentar solução salina em uma bandeja para a ressuspensão de organismos. Após a flutuação, os organismos sobrenadantes foram retirados e a amostra foi lavada novamente e peneira com malha de 250 µm.

A seguir, procedeu-se a triagem dos organismos em placas de Petri quadriculadas com auxílio de estereomicroscópio. Posteriormente, foi realizada a identificação dos organismos de acordo com o grupo taxonômico, utilizando-se como referência Costa et al. (2004), Merritt & Cummins (1996), Dominguez et al. (2006), Hamada et al. (2014), Pérez (1988), Falcão et al. (2011), Melo (2003), Pereira et al. (2007), Pes et al. (2005), Segura et al. (2011), Simone (2006) entre outras.

6.2.2.4 Resultados

6.2.2.5.1 MASTOFAUNA

O presente estudo, abrangendo todas as metodologias dos dados primários (entrevista, busca ativa, e as armadilhas fotográficas) apresentou um total de 20 espécies de mamíferos registrados em (4) campanhas realizadas até o presente momento na PCH Salto Bandeirantes, sendo a quarta (4) campanha com maior número de registros. Compilando os dados primários com os dados secundários soma-se um montante de 38 espécies de mamíferos com registro e potencial ocorrência para PCH Salto Bandeirantes

As 38 espécies de mamíferos registrados, considerando os dados primários e secundários, estão distribuídos em 10 ordens e 21 famílias, equivalente a 19,4% das espécies com ocorrência confirmada para o estado do Paraná (152 espécies), e 5,4% das

espécies brasileiras (701 espécies consideradas válidas) e 11,8% das espécies descritas no Bioma Mata Atlântica (321 espécies). Considerando os registros feitos durante as quatro (4) campanhas de 20 espécies registradas, resultado esse que, equivale a 10,3% das espécies com ocorrência para o Paraná, 2,8% das espécies ocorrentes no Brasil e 6,2% das espécies ocorrentes para o bioma Mata Atlântica (PAGLIA; FONSECA, 2012; ROMAN; WEBER; CÁCERES, 2013).

Tabela 16 - Lista de espécies da mastofauna registradas para a PCH Salto Bandeirantes.

Ordem/Família/Espécie	Nome comum	STATUS DE CONSERVAÇÃO			Raras	Endêmica	Bibliografia	1ª Camp.	2ª Camp.	3ª Camp.	4ª Camp.	FO%	Registro	Ambiente	Hábito	Modo de Vida	Atividade	Guildd Trófica
		IUCN	BR	PR														
PERISSODACTYLA (1)																		
Tapiriidae (1)																		
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	VU	VU	EN			2	-	-	-	-	-	-	lbr	ter	sol	cn	fru
ARTIODACTYLA (4)																		
Tayassuidae (1)																		
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	LC	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	flo	ter	gru	dn	oni
Cervidae (3)																		
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	LC	-	LC	-	-	2	-	-	-	-	-	-	gen	ter	sol	dn	her
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	DD	-	VU	-	-	2	-	-	-	-	-	-	flo	ter	sol	dn	her
<i>Mazama sp.</i>	veado	-	-	-	-	-	1	-	-	-	X	Ra	Ba	flo	ter	sol	dn	her
CARNÍVORA (10)																		
Felidae (5)																		
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	LC	VU		-	-	1	-	-	-	-	-	-	gen	ter	sol	dn	car
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	VU	-	-	1	-	-	-	X	Ra	Ba	flo	ter	sol	cn	car
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	LC	-	VU	-	-	1;2	-	-	-	-	-	-	gen	ter	sol	cn	car
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	NT	VU	VU	-	-	1	-	-	-	-	-	-	flo	ter	sol	cn	car
<i>Puma concolor</i>	leão-baio	LC	VU	VU	-	-	1	-	-	X	X	Oc	Af	flo	ter	sol	cn	car
Canidae (1)																		

<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-domato	LC	-	LC	-	-	1;2	-	X	-	X	Oc	Ba	gen	ter	sol	cn	oni
Procyonidae (2)																		
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	LC	-	LC	-	-	1;2;3	-	-	-	-	-	-	lbr	ter	sol	cn	oni
<i>Nasua nasua</i>	quati	LC	-	LC	-	-	1;2;3	-	X	-	-	Ra	Ent	gen	sar	gru	dn	oni
Mustelidae (2)																		
<i>Eira barbara</i>	irara	LC	-	LC	-	-	1	-	-	-	-	-	-	flo	ter	sol	dn	oni
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	NT	-	NT	-	-		X	-	-	X	Oc	Ba	lbr	saq	sol	dn	oni
CHIROPTERA (3)																		
Phyllostomidae (2)																		
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-frugívoro-de-cabeça-listrada	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	Ra	Rn	gen	sar	gru	cn	fru
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	Ra	Aud	gen	sar	gru	cn	fru
Noctilionidae (1)																		
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	Ra	Rn	lbr	sar	gru	cn	pis
CINGULATA (3)																		
Dasypodidae (3)																		
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-do-rabo-mole-grande	LC	-	DD	-	-	-	-	-	-	X	Ra	Ba	flo	sf	sol	cn	ins
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	LC	-	LC	-	-	1;2;3	-	X	X	X	Fr	Ba	gen	sf	sol	cn	oni
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	LC	-	LC	-	-	3	-	X	X	-	Oc	Ba	aa	sf	sol	dn	oni
DIDELPHIMORPHIAN (3)																		
Didelphidae (3)																		
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	LC	-	LC	-	-	1;3		X	X	X	Fr	At	gen	ter	sol	dn	oni

<i>Chironectes minimus</i>	raposinha-d'água	LC	-	DD	-	-	2	-	-	-	-	-	-	lbr	saq	sol	cn	pis
<i>Gracilinanus sp.</i>	cuiquinha	LC	-	DD	-	-	-	-	-	-	X	Ra	Ba	flo	sar	sol	cn	ins
LAGOMORPHA (2)																		
Leporidae (2)																		
<i>Lepus europaeus</i> (exótico)	lebre	LC	-	-	-	-	1	-	X	X		Oc	Ba	aa	ter	sol	dn	her
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	EN	-	VU	-	-	1	-	-	-	-	-	-	aa	ter	sol	dn	her
PILOSA (1)																		
Myrmecophagidae (1)																		
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	LC	-	LC	-	-	1;3	-	-	-	-	-	-	flo	ter	sol	cn	ins
PRIMATA (2)																		
Cebidae (1)																		
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	LC	-	-	-	-	1;3	-	-	-	-	-	-	flo	sar	gru	dn	fru
Callitrichidae (1)																		
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	-	DD	-	X		3	-	-	-	-	-	-	flo	sar	gru	dn	fru
RODENTIA (9)																		
Caviidae (2)																		
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	LC	-	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	Mf	Ba	lbr	saq	gru	dn	her
<i>Cavia sp.</i>	preá	LC	-	LC	-	-	1;3	-	-	-	X	Ra	Ent	gen	ter	par	dn	her
Cuniculidae (1)																		
<i>Cuniculus paca</i>	paca	LC	-	EN	-	-	1;2	-	-	-	-	-	-	flo	ter	sol	cn	fru
Dasyproctidae (1)																		
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	DD	-	LC	-	-	1;2;3	-	X	X	-	Oc	Ba	flo	ter	par	dn	fru
Erethizontidae (2)																		
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	LC	-	LC	-	-	2;3	-	-	-	-	-	-	lbr	saq	gru	dn	fru

<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	LC	-	LC	-	-	1;3	-	-	-	-	-	-	flo	sar	sol	dn	fru
Cricetidae (2)																		
<i>Akodon sp.</i>	rato-do-chão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	Ra	As	gen	ter	gru	dn	ins
<i>Scapteromys sp.</i>	rato-do-banhado	LC	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Ra	Ba	lbr	ter	sol	cn	oni
Sciuridae (1)																		
<i>Guerlinguetus ingrani</i>	serelepe	-	-	LC	-	-	1	-	-	-	-	-	-	flo	sar	par	dn	oni

Legenda: Status de Conservação: (LC) Risco Menor; (CR) Criticamente em Perigo; (VU) Vulnerável; (EN) Em Perigo; (-) Nada Consta. Registro: (Ba) Busca ativa; (ent) Entrevista; (Af) Armadilha fotográfica. Ambiente: Borda (bor); Florestal (flo); Áreas abertas (aa) Lagos, banhados e Rios (lbr). Hábitos. Semi-aquático (saq); Semi-arborícola (sar); Semi-fossorial (sf); Terrestre (ter). Modo de Vida. Solitário (sol); Pares (par); Grupos (gru). Atividade: Diurno/Noturno (dn); Crepuscular/noturno. Guilda Trófica. Carnívoro (car) Onívoro (oni); Insetívoro (ins); Herbívoro (her); Frugívoras (fru). Nada Consta (-).

Fonte dados ecológicos: Reis e colaboradores (2014); Reis e colaboradores (2009).

Fonte Status de Conservação: IUCN (2020) e ICMBIO (2018).

Fonte bibliografia: (1) Almeida (2008), (2) Pazio (2013) e (3) Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (2013).

Espécies Ameaçadas de Extinção

Status de conservação

Em relação as “espécies ameaçadas” para o estado do Paraná segundo listas das espécies ameaçadas da IUCN (2020) a nível global, do ICMBIO (2018) a nível nacional e o Decreto nº 7264/2010 a nível estadual, e apresentado na tabela abaixo.

Tabela 17 - Espécies ameaçadas de extinção para a mastofauna da PCH Salto Bandeirantes.

Espécies	IUCN	BR	PR	Registro em Campo
<i>Tapirus terrestris</i>	VU	VU	EN	-
<i>Mazama americana</i>	DD	-	VU	-
<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	VU	-	-
<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	VU	VU	X
<i>Leopardus pardalis</i>	LC	-	VU	-
<i>Leopardus wiedii</i>	NT	VU	VU	-
<i>Puma concolor</i>	LC	VU	VU	X
<i>Lontra longicaudis</i>	NT	-	NT	X
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	EN	-	VU	-
<i>Cuniculus paca</i>	LC	-	EN	-

Espécies exóticas

Com relação às espécies exóticas foi registrada apenas a espécie *Lepus europaeus* (lebre).

Espécies Endêmicas e Raras

Quando o assunto é espécies endêmicas e raras, uma das principais preocupações com estes animais é a destruição dos ambientes naturais e a caça que vêm afetando intensamente as populações, principalmente aqueles de maior porte e aqueles que possuem dependência estrita aos ambientes florestados. A mata atlântica um dos biomas brasileiros apresenta 321 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicas. Níveis de

endemismo ainda maiores na fauna são encontrados para os primatas, onde mais de dois terços das espécies são endêmicas (MACHADO et. al.,1998). Contudo, nenhuma espécie é considerada endêmica do bioma Mata Atlântica ou rara pela literatura, conforme frequência de ocorrência nos seus avistamentos.

Registros fotográficos



Figura 47 - *Noctilio leporinus* (morcego-pescador).



Figura 48 - *Artibeus lituratus* (morcego-frugívoro-de-cabeça-listrada).



Figura 49 - *Puma concolor* (puma).



Figura 50 - Vestígio de *Leopardus tigrinus* (gato-dormado-pequeno).



Figura 51 - Vestígio de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato).



Figura 52 - *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara).



Figura 53 - *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca).



Figura 54 - *Akodon* sp. (rato-do-chão).

6.2.2.5.2 HERPETOFAUNA

O presente estudo, abrangendo as metodologias citadas acima, apresentou um total de seis (10) espécies de anfíbios e cinco (09) espécie de reptéis, registrados em (4) campanhas amostrais, realizadas até o presente momento na PCH Salto Bandeirantes.

Considerando os dados primários e secundários, os anfíbios apresentam 26 espécies distribuídos em seis (06) famílias todos da ordem Anura. Já os répteis apresentaram 17 espécies distribuídos em 2 ordem e 10 famílias. Assim como a maioria dos estados brasileiros, Paraná apresenta carência em informações taxonômicas em relação a sua fauna de anfíbios e répteis.

O total das espécies registradas nas quatro (4) campanhas realizadas para o empreendimento, equivale a 7% de anfíbios e 5,8% de répteis da riqueza conhecida para o estado, sendo 142 espécies de anfíbios e 154 espécies de répteis descritas na lista de herpetofauna para o estado Paraná (CONTE et. al, 2010). Porém considerando, as espécies com potencial ocorrência para a região, registradas pelos dados secundários os anfíbios apresentam 18,3% e os répteis 11% das espécies descritas para o estado.

A maioria das espécies de anfíbios registradas neste estudo (dados primários e secundários) pertencem a famílias *Hylidae* e *Leptodactylidae* dos anfíbios e *Dipsadidae* dos répteis. Os Hylídeos possuem adaptações evolutivas como, discos ou lamelas adesivas que lhes permitem ocupar com sucesso um maior número de micro habitats disponíveis no ambiente (CARDOSO et al., 1989), como por exemplo gramíneas e árvores presentes na margem dos corpos d'água encontradas na área de influência da usina. Ainda, desponta como a maior família de anuros brasileira com 369 espécies.

Já a família *Leptodactylidae* possui uma maior resistência a alterações ambientais produzidas pelo homem e os girinos parecem suportar um grau de poluição não aceitável por espécies de outras famílias de anuros (MANEYRO et al., 2004). Sendo a segunda maior família com 151, em um total de 19 famílias de anuros reconhecidas em todo Brasil (SEGALLA et al., 2014).

Já a família *Dipsadidae* apresenta aproximadamente 700 espécies com distribuição exclusiva nas américas (VITAL et al. 2010). Sendo umas das famílias com maior ocorrência no Brasil.

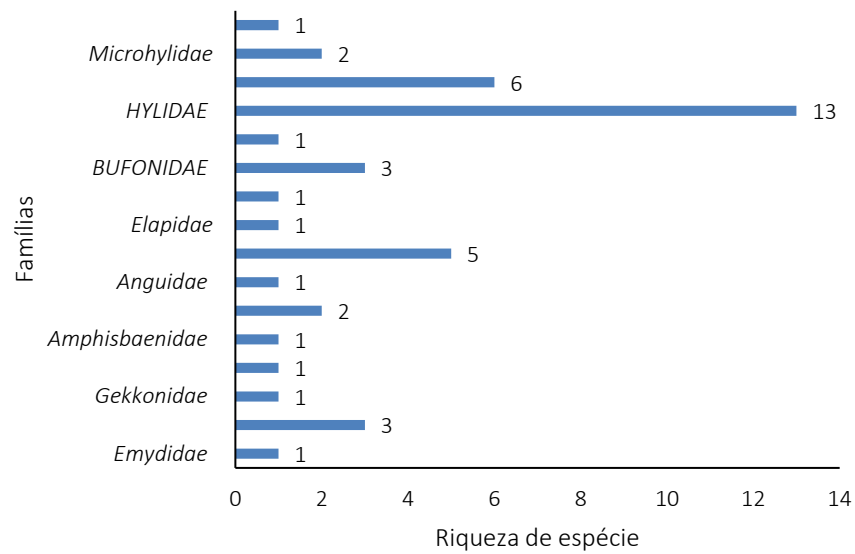


Figura 55 - Número total de famílias da herpetofauna (anfíbios e reptéis) registrada para a região da PCH Salto Bandeirantes.

Tabela 18 - Lista de espécie registradas para os anfíbios para a PCH Salto Bandeirantes.

Ordem/Família/Espécies	Nome popular	Status de Conservação			Dados Secundários	1ª Campanha	2ª Campanha	3ª Campanha	4ª Campanha	Endêmica	Frequência	Ambiente	Habitat	Atividade	Guilda Trófica	Contato
		IUCN	BR	PR												
ANURA (26)																
BUFONIDAE (3)																
<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	LC	LC	-	-	X	X	X	X	Ma	Co	lbr	ter	not	Oni	aud
<i>Rhinella major</i>	sapo-cururu	LC	LC	-	-	X	X	-	-	-	Po	lbr	ter	not	Oni	-
<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	LC	-	-	1;2;3	X	X	-	-	-	Co	lbr	ter	not	Oni	-
ODONTOPHRYNIDAE (1)																
<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-guarda	LC	-	-	3	-	-	-	-	-	Co	Aa	ter	not	Oni	-
HYLIDAE (13)																
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	perereca-de-folhagem	LC	-	-	2;3	-	-	-	-	-	Co	lbr	arb	not	Ins	-
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca	LC	-	-	1	-	-			-	Co	Aa	Saq	not	Mic	-
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	LC	-	-	1;2;3	-	-	X		-	Co	Aa	Saq	diu;not	Des	aud
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	pererequinha-do-brejo	LC	-	-	-	X	X	-	-	-	Po	Aa	Arb	not	Des	-
<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequinha-do-brejo	LC	-	-	2;3	-	-	-	-	-	Co	Aa	Saq	diu;not	Des	-
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	LC	-	-	1;2;3	-	-	X	-	Ma	Co	Aa	Saq	not	Oni	-
<i>Boana albopunctatus</i>	perereca-de-pintas-amarelas	LC	-	-	2;3	-	-	X	-	-	Co	Aa	arb	not	Ins	vis
<i>Boana raniceps</i>	perereca	LC	-	-	3	-	-	-	-	-	Co	Aa	arb	not	Des	-
<i>Boana prasina</i>	pererequinha-verde	LC	-	-	1	-	-	-	-	Br	Po	lbr	Saq	not	Des	-

<i>Lysapsus limellus</i>	perereca	DD	-	-	3	-	-	-	-	-	Po	Aa	Saq	not	Des	-
<i>Trachycephalus venulosus</i>	perereca-grudenta	LC	-	-	3	-	-	-	-	-	Po	lbr	arb	not	Des	-
<i>Trachycephalus typhonius</i>	perereca-grudenta	LC	-	-	2	-	-	-	-	-	Po	lbr	arb	not	Des	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca	LC	-	-	1;2;3	X	X	X	-	-	Co	Aa	Saq	not	Mic	-
LEPTODACTYLIDAE (6)																
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã	LC	LC	-	1;2	-	-	X	X	-	Co	Aa	ter	diu;not	Oni	vis
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã	LC	-	-	2;3	-	-	-	-	-	Co	Aa	ter	diu;not	Mic	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	LC	-	-	2;3	-	-	-	-	-	Co	Aa	ter	diu;not	Ins	-
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	rã-goteira	LC	-	-	3	-	-	-	-	-	Po	lbr	ter	not	Des	-
<i>Crossodactylus caramaschii</i>	rãzinha-do-riacho	LC	-	-	-	X	X	-	-	Br	Po	flo	ter	Diu	Des	-
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã - assobiadora	LC	LC	-	2;3	-	-	-	-	-	Co	Aa	ter	not	Mic	-
Microhylidae (2)																
<i>Elachistocleis bicolor</i>	apito-do-brejo	LC	-	-	3	-	-	-	-	-	Co	Aa	ter	not	Des	-
<i>Elachistocleis cf. cesarii</i>	-	LC	-	-	2	-	-	-	-	-	Po	Aa	ter	not	Des	-
RANIDAE (1)																
<i>Lithobates catesbeianus</i> (exótica)	rã-touro	LC	LC	-	2;3	-	-	-	-	-	Co	Aa	Saq	diu;not	Oni	-

Legenda: Dados ecológicos: Frequência: (Co) Comum; Pouco Comum (Pou): Ambiente: Florestal (Flo); Área aberta (Aa); Lagos, banhados e rios (lbr): Habitat: Terrestre (ter); Semiaquática (saq); Arborícola (arb): Atividade: Noturna (not); Diurna (diu): Guilda trófica: Onívora (oni); Microrganismos (Mic); Desconhecida (Des): Contato: Auditivo (aud); Visual (vis). Status de Conservação: IUCN (2020) a nível global; ICMBIO (2018) a nível nacional e estadual. Fonte Dados secundários: (1) Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (MARINGÁ, 2013); (2) Afonso e Dalariva (2012) e (3) Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Maringá (MARINGÁ, 2011). Dados ecológicos: Segalla et al. (2016); Haddad et al. (2013) e Iop et al. (2013).

Tabela 19 - Lista de espécies de répteis para a PCH Salto Bandeirantes.

Ordem/Família/Espécies	Nome popular	Status de Conservação			Bibliografia	1ª Campanha	2ª Campanha	3ª Campanha	4ª Campanha	Atividade	Encontro	Dentição	Habitat	Alimento	Defesa	Contato
		IUCN	BR	PR												
TESTUDINES (4)																
Emydidae (1)																
<i>Trachemys dorbigni</i> (IC)	tartaruga-tigre	-	-	-	2	-	-	-	-	diu	Ra	Na	Aqu	Oni	Na	-
Chelidae (3)																
<i>Acanthochelys spixii</i>	cágado-de-espinhos	NT	-	-	-	-	X	-	-	diu;not	Ra	Na	Ter	Oni	Na	-
<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço-de-cobra	-	-	-	-	X	-	-	-	diu;not	Ra	Na	Aqu	Oni	Na	-
<i>Phrynops geophroanus</i>	cágado-de-barbicha	-	-	-	2	X	-	X	X	diu	Po	Na	Aqu	Oni	Na	vis
SQUAMATA (13)																
Gekkonidae (1)																
<i>Hemidactylus mabouia</i> (exótica)	lagartixa	-	-	-	1;2	-	-	-	X	diu;not	Fr	Na	Ter	Oni	Na	vis
Teiidae (1)																
<i>Salvator merianae</i>	teiú	LC	-	-	1;2	X	X	X	-	diu	Fr	Na	Ter	Oni	Na	-
Amphisbaenidae (1)																
<i>Amphisbaena</i> sp.	cobra-cega	-	-	-	1	-	-	-	-	not	Po	Na	Ter	Na	Na	-
Tropiduridae (2)																
<i>Tropidurus itambere</i>	lagartinho-das-pedras	LC	-	-	-	-	X	-	-	diu	Po	Na	Ter	For	Na	-

<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartinho-da-pedra	LC	-	-	1;2	-	-	-	-	diu	Fr	Na	Ter	For	Na	-
Anguidae (1)																
<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	LC	DD	-	1	-	-	-	-	diu	Po	Na	Ter	Gri	Na	-
Dipsadidae (5)																
<i>Erythrolaprus poecilgyrus</i>	cobra-de-lixo	LC	-	-	1	-	-	-	-	diu;not	Po	Ag	Ter	Sap	Ad	-
<i>Erythrolaprus aesculapii</i>	coral-falsa	LC	-	-	1	-	-	-	-	diu	Po	Op	Ter	Cob	Ad	-
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	LC	-	-	1;2	-			-	diu	Fr	Op	Arb	Mam	Dc	-
<i>Sybinomorphus mikanii</i>	dormideira	LC	-	-	1	-	-	-	-	not	Ra	Ag	Ter	Mol	Tc	-
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	jararaca-do-brejo	LC	-	-	1	-	-	-	X	not	Ra	Op	Ter	Sap	Ad	vis
Elapidae (1)																
<i>Micrurus frontalis</i> (IM)	coral-verdadeira	LC	-	-	-	-	X	-	-	diu	Fr	Pr	Sub	Cob	Ad	-
Viperidae (1)																
<i>Crotalus durissus</i> (IM)	cascavel	LC	-	-	-	-	-	-	X	not	Ra	So	Ter	Mam	Vc	ent

Legenda: Dados ecológicos: Atividade: Noturna (not); Diurna (diu); Encontro: (Fr) Frequente; (Ra) Rara; Pouco frequente (Po). Habitat: Terrestre (Ter); Subterrânea (Sub); Aquática (Aqu) Arborícola (Arb); Alimentação: Mamíferos (Mam); Cobras (Cob); Lagartos (Lag); Sapos (Sap); Onívoros (Oni). Contato: Visual (vis); Entrevista (ent). Interesse Comercial (IC) Interesse Médico (IM). Status de Conservação: IUCN (2020) a nível global; ICMBIO (2018) a nível nacional e estadual. Fonte Dados secundários: (1) Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (MARINGÁ, 2013); (2) Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Maringá (MARINGÁ, 2011). Dados ecológicos: Segalla et al. (2016); Haddad et al. (2013); Marques Eterovic e Sazima (2019) e Iop et al. (2013).

Espécies endêmicas da herpetofauna

Dentre as espécies de répteis e anfíbios registrados na região de estudo da PCH Salto Bandeirantes durante os levantamentos, constatou-se que não há nenhuma abordada pela literatura especializada, como endêmica da região, nem tampouco do estado paranaense, desse modo, é possível afirmar que a distribuição geográfica das espécies registradas no local, supera a Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento.

Espécies exóticas

O bioma Mata Atlântica compõe uma fauna de anfíbios com 543 espécies ocorrentes, sendo que destas, 472 espécies são endêmicas. O presente estudo constatou a espécie *Rhinella icterica* e *Boana faber*, “endêmica” deste bioma (IOP et al., 2016; GONSALES, 2008). Ressaltamos ainda o registro da espécie *Crossodactylus caramaschii* nas duas (2) primeiras campanhas, espécie esta endêmica do Brasil assim como a espécie *Boana prasina*, porém, esta apenas com registro secundário.

Considerando as espécies raras pela literatura, ou seja, devido a frequência e abundância e no que se refere a facilidade de encontra espécies de gênero na natureza e também pela restrição de habitats que estas espécies se encontram, não foram registradas nenhuma espécie em campo.

Foi registrada como exótica ou invasora, três (03) espécie. A espécie *Lithobates catesbeianus* (rã-touro), a qual é nativa da América do Norte e atualmente vem ampliando rapidamente sua distribuição geográfica. Espécie voraz e generalista, sua dieta inclui girinos e adultos de espécies nativas de anuros (GONSALES, 2008) espécies registradas pelos dados secundários. Outra espécie registrada pelos dados secundários é *Trachemys dorbigni*, que no Brasil é endêmica do estado do Rio Grande do Sul, espécie que sofre intensa pressão devido ao tráfico e coleta de ovos destinados ao mercado clandestino de animais de estimação (ICMBIO, 2020).

A única espécie registrada em campo na quarta (4ª) campanha amostral *Hemidactylus mabouia*, espécie nativa do continente africano, que se adaptam com muita facilidade, e se estabeleceram em muitos lugares, onde são predominantemente encontrados em habitats urbanos e suburbanos (NETO, 2018).

Desta forma, a introdução de espécies pode ser considerada um grande problema para a ecologia dos ecossistemas, afetando diretamente os principais tipos de interações interespecíficas como: predação, competição, herbívora, parasitismo e mutualismo (ESPINOLA; FERREIRA, 2007).

Espécies ameaçadas de Extinção

Com relação às espécies ameaçadas de extinção constatou-se que apenas *Acanthochelys spixii* (cágado-preto) encontra-se em classificação NT, ou seja, quase ameaçada de extinção. Já as demais encontram-se em nível pouco preocupante (LC).

Registros fotográficos



Figura 56 - *Dendropsophus minutus* (pererequinha-do-brejo).



Figura 57 - *Hemidactylus mabouia* (exótica).

6.2.2.5.3 AVIFAUNA

O número de espécies registradas no presente trabalho (dados primários e secundários) que é 187 espécies, representa 25,13% das 744 espécies com registro para o estado do Paraná. Para o Brasil, Piacentini e colaboradores (2015) citam um total de 1919 espécies com registros confirmados para o país. Sendo que, 9% deste total foi registrado até o presente momento para a região de influência da PCH Salto Bandeirantes.

A ordem Passeriformes apresentou maior número de espécies com 44% dos registros de durante as quatro (4) campanhas amostrais, representando 13,8% das 476 espécies desta ordem que ocorrem no bioma Mata Atlântica (LIMA, 2013). E das famílias a *Tyrannidae* (n=22) foi a mais representativa no presente estudo. Embora essa família possua espécies estritamente florestais, apresentam fortes relações e sendo bem adaptáveis a habitats abertos e semiabertos. O que é padrão nos estudos de comunidades de aves, já que a maioria das espécies registradas no Brasil pertence a este táxon (SICK, 1997).

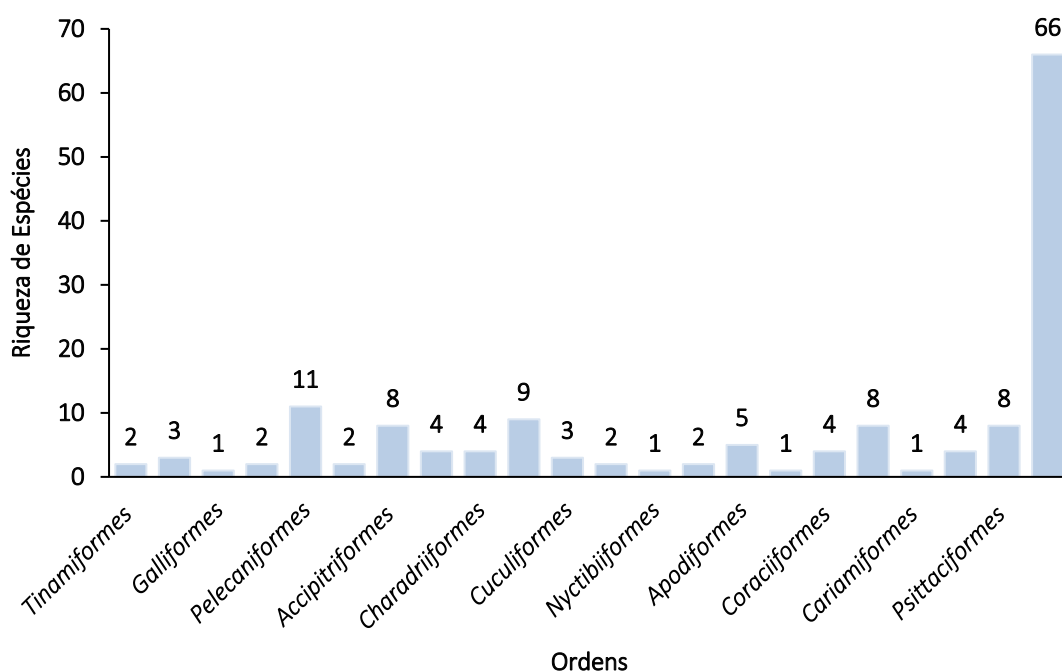


Figura 58 - Número de espécies registradas por Ordem taxonômica para a PCH Salto Bandeirantes.

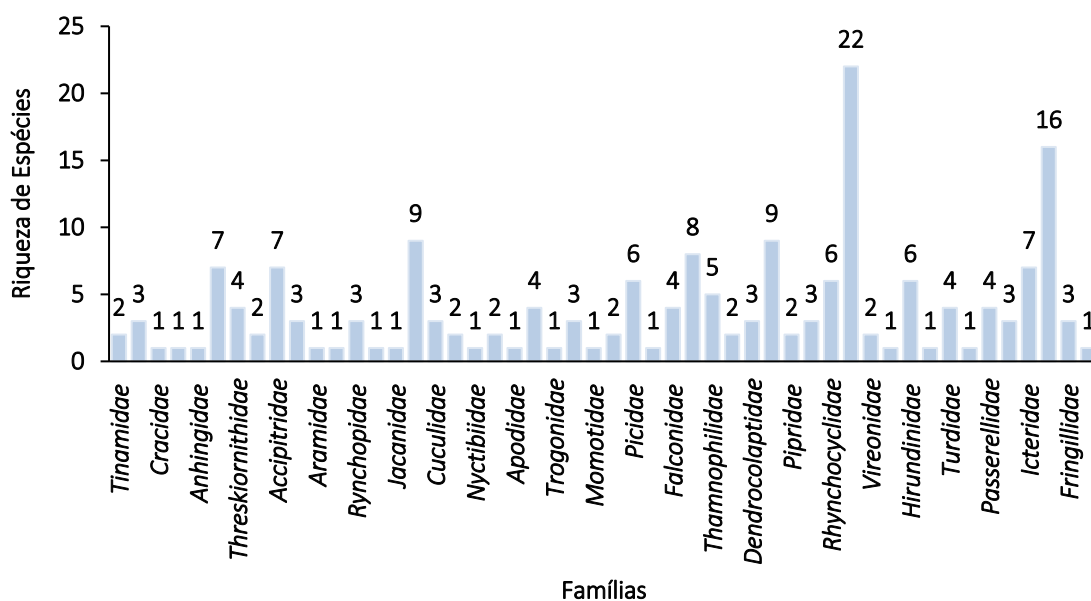


Figura 59 - Número de espécies registradas por Família taxonômica para a PCH Salto Bandeirantes.

Espécies de Aves Ameaçadas de Extinção

Cinco são as listagens oficiais de espécies ameaçadas de extinção, sendo desenvolvida uma para cada estado do sul do país, uma pelo Ministério do Meio Ambiente – IBAMA e outra pela IUCN Red List.

Considrando as listas de ameaça apenas a espécie encontra-se em classificação NT em nível estadual *Aramides mangle*.

Ainda considerando o proposto por Stotz et al. (1996) a única espécie que apresenta alta sensibilidade foi *Pteroglossus castanotis* (araçari-castanho). Espécies que tem por preferência habitar ambientes de florestas mais úmidas próximas a rios e riachos.

Aves endêmicas

O registro de 16 espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica registrada ao longo das três campanhas amostrais na PCH Salto Bandeirantes, equivalente a 7,5% das espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica (213 espécies). Considerando ainda, este bioma é caracterizado por apresentar uma alta taxa de endemismo, assentado como “hotspots” mundial (MYERS et al., 2000).

Tabela 20 - Espécies endêmicas da avifauna da PCH Salto Bandeirantes.

Espécies endêmicas	Campanha 01	Campanha 02	Campanha 03	Campanha 04
<i>Aramides saracura</i>	X	X	X	X
<i>Ramphastos dicolorus</i>	-	-	-	X
<i>Picumnus temminckii</i>	-	X	-	-
<i>Amazona aestiva</i>	-	-	X	-
<i>Dysithamnus mentalis</i>	-	-	-	-
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	-	-	-	X
<i>Dryophila malura</i>	-	-	-	-
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	-	-	-	X
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	-	-	-	X
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	-	-	-	X
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	-	-	-	-
<i>Chiroxiphia caudata</i>	-	-	-	X
<i>Pachyramphus castaneus</i>	-	-	-	X
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	-	-	-	X
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	-	-	-	X
<i>Tachyphonus coronatus</i>	-	-	-	X

Tabela 21 - Lista de espécies da avifauna registradas para PCH Salto Bandeirantes.

Ordem/Família/Espécie	Nome em Popular	Sensibilidade	Status de Conservação			Dados Secundários	1ª Camp.	2ª Camp.	3ª Camp.	4ª Camp.	Ambiente	Contato	Guildas
			IUCN	BR	PR								
Tinamiformes (2)													
Tinamidae (2)													
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	M	LC	-	-	-	X	X	-	-	FLO	-	oni
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	aud	oni
Anseriformes (3)													
Anatidae (3)													
** Dendrocygna viduata	irerê	B	LC	-	-	-	X	X	-	X	LBR	aud;vis	oni
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	LBR	vis	oni
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	B	LC	-	-	-	X	X	X	X	LBR	aud;vis	oni
Galliformes (1)													
Cracidae (1)													
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	B	LC	-	-	1	X	X	X	X	FLO	vis	fru
Suliformes (2)													
Phalacrocoracidae (1)													
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	M	LC	-	-	-	-	-	X	X	LBR	aud;vis	car
Anhingidae (1)													
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	LBR	vis	pis
Pelecaniformes (11)													
Ardeidae (7)													
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	LBR	vis	pis
<i>Butorides striata</i>	socozinho	B	LC	-	-	-	-	X	X	X	LBR	vis	car

<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	B	LC	-	-	2	-		X	X	AA	vis	ins
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	LBR	vis	car
** Ardea alba	garça-branca-grande	B	LC	-	-	-	X	X	X	X	LBR	vis	car
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	M	LC	-	-	1	X	X	X	X	FLO	vis	oni
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	B	LC	-			X	X	X		LBR	-	pis
Threskiornithidae (4)													
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud;vis	oni
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	M	LC	-	-	-	-	X	-	X	LBR	vis	pis
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	B	LC	-	-	-	-	-	-	-	LBR	-	pis
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	aud;vis	oni
Cathartiformes (2)													
Cathartidae (2)													
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	M	LC	-	-	2	-	-	-	X	FLO	vis	det
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	vis	det
Accipitriformes (8)													
Accipitridae (8)													
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	M	LC	-	-	1					FLO	-	car
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	M	LC	-	-	-	-	X	-	-	LBR	-	car
** Elanus leucurus	gavião-peneira	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	vis	car
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	M	LC	-	-	-	-	X	-	-	FLO	-	car
** Ictinia plumbea	sovi	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	BOR	-	car
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	aud;vis	car
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	AA	-	car
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	AA	-	car
Gruiformes (4)													
Rallidae (3)													

<i>Aramides mangle</i>	saracura-do-mangue	M	LC	-	NT	-	-	-	-	X	LBR	rn	oni
<i>* Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	M	LC	-	-	1	X	X	X	X	FLO	aud;vis	oni
<i>** Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	B	LC	-	-	-	-	-	-	-	LBR	aud;vis	oni
Aramidae (1)													
<i>Aramus guarauna</i>	carão	M	LC	-	-	-	-	-	X	X	LBR	vis	pis
Charadriiformes (4)													
Charadriidae (1)													
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	aud;vis	oni
Rynchopidae (1)													
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	LBR	vis	pis
Recurvirostridae (1)													
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	LBR	vis	car
Jacaniidae (1)													
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	B	LC	-	-	-	X	X	X	X	LBR	vis	oni
Columbiformes (9)													
Columbidae (9)													
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	vis	gra
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	aud	oni
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	B	LC	-	-	1	-	-	-	X	BOR	vis	gra
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	B	LC	-	-	-	-	-	X		AA	-	gra
<i>** Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	M	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	FLO	aud;vis	gra
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	M	LC	-	-	2	-	-	-	-	BOR	-	gra
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	BOR	vis	gra
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	B	LC	-	-	1	X	X	X	X	FLO	aud	gra
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	M	LC	-	-	-	X	X		X	FLO	aud	gra
Cuculiformes (3)													
Cuculidae (3)													

<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	B	LC	-	-	1;2	X		X	X	FLO	aud;vis	ins
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	LBR	aud;vis	oni
<i>Guira guira</i>	anu-branco	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	aud;vis	ins
Strigiformes (2)													
Strigidae (2)													
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	B	LC	-	-	-	X	-	-	X	BOR	aud	ins
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	B	LC	-	-	-	-	-	X	X	AA	vis	car
Nyctibiiformes (1)													
Nyctibiidae (1)													
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua	B	LC	-	-	2	-	X	-	X	BOR	aud	ins
Caprimulgiformes (2)													
Caprimulgidae (2)													
<i>Nyctidromus albigollis</i>	bacurau	B	LC	-	-	-	-	X	X	X	BOR	aud;vis	ins
<i>Podager nacunda</i>	coruçã	B	LC	-	-	2	-	-	-	X	BOR	-	ins
Apodiformes (5)													
Apodidae (1)													
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	B	LC	-	-	1	-	-	-	-	AA	-	ins
Trochilidae (4)				-								-	
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	B	LC	-	-	2	-	-	-	-	BOR	-	nec
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	BOR	-	nec
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	B	LC	-	-	1;2	-	-	X	X	BOR	vis	nec
<i>Leucochloris albigollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	B	LC	-	-	1	-	-	-	X	BOR	aud	nec
Trogoniformes (1)													
Trogonidae (1)													
<i>Trogon surrucura</i>	surucua-variado	M	LC	-	-	1	-	-	X	X	FLO	aud;vis	oni
Coraciiformes (4)													

Alcedinidae (3)													
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	LBR	vis	pis
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	M	LC	-	-	-	X	X	X	X	LBR	vis	pis
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	M	LC	-	-	-	X	X	-	X	LBR	vis	pis
Momotidae (1)													
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	FLO	-	ins
Piciformes (8)													
Ramphastidae (2)													
* <i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	oni
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	A	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	fru
Picidae (6)													
* <i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	M	LC	-	-	1		X	-	-	FLO	-	ins
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	B	LC	-	-	-	-	-	X	X	AA	aud;vis	ins
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	M	LC	-	-	1	-	-	-	X	FLO	aud;vis	ins
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	M	LC	-	-	-	X	X	-	X	BOR	rn	ins
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	B	LC	-	-	2	-	-	X	X	AA	aud;vis	ins
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	M	LC	-	-	1	-	-		X	FLO	aud;vis	oni
Cariamiformes (1)													
Cariamidae (1)													
<i>Cariama cristata</i>	seriema	M	LC	-	-	-	X	X	-	X	AA	aud	car
Falconiformes (4)													
Falconidae (4)													
<i>Caracara plancus</i>	carcará	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	vis	car
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	B	LC	-	-	-	-	-	X	X	AA	aud	ins
<i>Milvago chimango</i>	chimango	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	vis	det
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	B	LC	-	-	2	-	-	-	X	AA	vis	car
Psittaciformes (8)													

Psittacidae (8)													
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	fru
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	BOR	aud;vis	fru
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	M	LC	-	-	-	X	X	-	-	FLO	-	fru
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	M	LC	-	-	-	X	X	-	-	BOR	-	fru
<i>Brotozeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	fru
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão-maracanã	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	LBR	-	fru
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	M	LC	-	-	1;2	-	-	-	-	FLO	-	fru
<i>* Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	M	LC	-	-	1	-	-	X	-	FLO	-	fru
Passeriformes (66)													
Thamnophilidae (5)													
<i>* Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	M	LC	-	-	1;2	-	-	-	-	BOR	-	ins
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	M	LC	-	-	1;2	-	-	-	X	BOR	aud	ins
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	aud	oni
<i>* Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	B	LC	-	-	1	-	-	-	X	FLO	aud	ins
<i>* Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	FLO	-	ins
Conopophagidae (2)													
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	FLO	-	car
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	M	LC	-	-	2	-	-	-	-	FLO	-	car
Dendrocolaptidae (3)													
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	M	LC	-	-	1	-	-	-	X	FLO	aud	ins
<i>* Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	car
<i>* Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	car
Furnariidae (10)													
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	aud;vis	ins
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	BOR	aud;vis	ins
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud;vis	ins

<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	FLO	-	ins
* <i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	M	LC	-	-	1;2	-	-	-	X	BOR	aud	ins
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	ins
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	ins
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	ins
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	M	LC	-	-	1	-	-	-	X	BOR	aud;vis	ins
* <i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	M	LC	-	-	1	-	-	-	-	FLO	-	ins
Pipridae (2)													
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	M	LC	-	-	2	-	-	-	-	FLO	-	oni
* <i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	oni
Tityridae (3)													
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	fru
* <i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	BOR	aud	ins
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	M	LC	-	-	2	-	-	-	X	BOR	aud	oni
Rhynchocyclidae (6)													
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	M	LC	-	-	1;2	-	-	-	X	FLO	aud	ins
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	ins
* <i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	ins
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	M	LC			1	-	-	-	-	BOR	-	ins
* <i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	M	LC	-	-	1	-	-	-	X	BOR	aud	ins
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	B	LC	-	-	1	-	-	-	-	BOR	-	ins
Tyrannidae (23)													
** <i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	vis	ins
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	B	LC	-	-	1				X	BOR	aud;vis	ins
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	B	LC	-	-	1	-	-	-	-	BOR	-	ins

** Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	B	LC	-	-	-	-	X	-	-	BOR	-	ins
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	rn	oni
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	B	LC	-	-	1	-	-	-	-	BOR	-	ins
<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	M	LC	-	-	2	-	-	-	-	FLO	-	ins
<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	M	LC	-	-	2	-	-	-	-	FLO	-	ins
** Legatus leucophaeus	bem-te-vi-pirata	B	LC	-	-	-	-	-	X	-	FLO	-	fru
<i>Conopias trivirgatus</i>	bem-te-vi-pequeno	B	LC	-	-	2	-	-	-	-	AA	-	ins
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	aud;vis	ins
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	B	LC	-	-	2	-	-	-	X	AA	vis	ins
** Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	B	LC	-	-	1	-	-	X	-	FLO	-	ins
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	BOR	aud;vis	ins
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	B	LC	-	-	-	-	-	X	X	LBR	aud;vis	ins
** Tyrannus melancholicus	suiriri	B	LC	-	-	-	X	X	X	X	BOR	aud;vis	ins
** Tyrannus savana	tesourinha	B	LC	-	-	-	X	X	-	-	AA	-	fru
** Empidonotus varius	peitica	B	LC	-	-	1	-	-	-	-	FLO	-	ins
** Myiarchus swainsoni	irré	B	LC	-	-	2	-	-	-	-	FLO	-	ins
** Myiophobus fasciatus	filipe	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	BOR	aud	ins
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	B	LC	-	-	-	X	X	X	X	AA	vis	ins
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	B	LC	-	-	2	-	-	X	X	AA	vis	car
Vireonidae (2)													
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	B	LC	-	-	1	-	-	-	X	BOR	aud	oni
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	M	LC	-	-	1;2	-	-	-	X	FLO	aud	oni
Corvidae (1)													
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	FLO	aud;vis	oni
Hirundinidae (6)													
** Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	B	LC	-	-	2	X	X	X	X	AA	vis	ins

<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	B	LC	-	-	2	-	-	-	-	AA	-	ins
** Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	B	LC	-	-		-	-	X	-	LBR	-	ins
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	B	LC	-	-	-	-	-	X	X	AA	vis	ins
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	B	LC	-	-	1	-	-	-	-	AA	-	ins
** Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	B	LC	-	-	-	-	-	X	X	LBR	vis	ins
Troglodytidae (1)													
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	B	LC	-	-	1;2	X	X	X	X	AA	aud;vis	ins
Turdidae (4)													
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	B	LC	-	-	1;2	-	-	-	X	BOR	rn	oni
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	B	LC	-	-	1;2	-	-	X	X	BOR	aud;vis	oni
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	B	LC	-	-	1	X	X	-	X	FLO	aud;vis	oni
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	oni
Mimidae (1)													
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	B	LC	-	-	2	-	-	X	X	AA	aud;vis	oni
Passerellidae (4)													
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	M	LC	-	-	1	X	X	X	X	AA	aud;vis	gra
<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	rn	gra
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	M	LC	-	-			X			AA	-	gra
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	aud;vis	oni
Parulidae (3)													
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	ins
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	M	LC	-	-	1	-	-	X	X	BOR	aud;vis	ins
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	aud	ins
Icteridae (7)													
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	BOR	aud;vis	oni
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	oni
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	M	LC	-	-	-	-	-	X	X	FLO	vis	oni

<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	vis	oni
** Chrysomus ruficapillus	garibaldi	M	LC	-	-	-	-	-	-	X	LBR	vis	oni
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	AA	aud;vis	fru
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	B	LC	-		1	X	X	X	X	AA	aud;vis	oni
Thraupidae (16)													
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	oni
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	B	LC	-	-	1	-	-	-	X	BOR	aud;vis	oni
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	fru
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	FLO	vis	fru
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	B	LC	-	-	1;2	-	-	-	X	BOR	aud;vis	fru
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	B	LC	-	-	1;2	-	-	-	-	FLO	-	oni
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	B	LC	-	-	1	X	X	X	X	AA	aud;vis	gra
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	B	LC	-	-	2	-	-	-	-	AA	-	oni
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	B	LC	-	-	1	-	-	-	-	BOR	-	fru
** Volatinia jacarina	tiziu	B	LC	-		2	-	-	-	X	AA	vis	gra
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	B	LC	-	-	2	-	-	-	-	FLO	-	fru
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	B	LC	-			X	X	X	X	BOR	vis	oni
* Tachyphonus coronatus	tiê-preto	B	LC	-			-	-	-	X	BOR	vis	oni
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	B	LC	-			-	-	-	X	FLO	vis	oni
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	B	LC	-	-	-	-	-	X	-	BOR	-	oni
** Sporophila caerulescens	coleirinho	B	LC	-			X	X	X	X	AA	vis	gra
Fringillidae (3)													
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	B	LC	-	-	-	-	-	-	X	BOR	vis	gra
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	M	LC	-	-	1;2	-	-	-	X	FLO	vis	fru
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	M	LC	-		1	-	-	-	-	BOR	-	fru
Passeridae (1)													
<i>Passer domesticus</i>	pardal	B	LC	-		1	X	X	X	X	AA	vis	gra



Legenda: Sensibilidade (A) Alta; (M) Média; (B) Baixa. Status de Conservação (LC) Risco Menor; (CR) Criticamente em Perigo; (VU) vulnerável; (EN) Em Perigo; (-) Nada Consta: Ambientes: (BOR) Borda de mata; (AA) Áreas Abertas; (FLO) florestais; (LBR) Lagos, Rios e Banhados. Contato: (aud) auditivo; (vis) visual; (aud/vis) auditivo/visual; Rede de Neblina (rn). Guildas: (oni) onívora; (ins) insetívora; (fru) frugívora; (gra) granívora; (car) carnívora; (pis) piscívora; (det) detritívora; (nec) Nectarívoras. Endêmicas (*); Migratórias Intracontinentais (**) e Intercontinentais (_). Fonte: Dados Ecológicos: Stotz et al. (1996), Motta-Júnior (1990), Sick (1997), Krügel e Anjos (2000) e Scherer et . al. (2005). Fonte: Dados Secundários: Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (MARINGÁ, 2013) e Esclarski e colaboradores (2011).

Registros fotográficos



Figura 60 - *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho).



Figura 61 - *Aramides mangle* (saracura-do-mangue).



Figura 62 - *Ardea alba* (garça-branca-grande).



Figura 63 - *Ardea cocoi* (garça-moura).

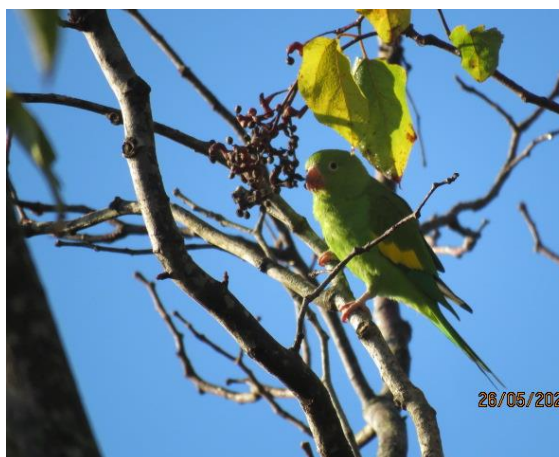


Figura 64 - *Brotogeris chiriri* (periquito-de-encontro-amarelo).

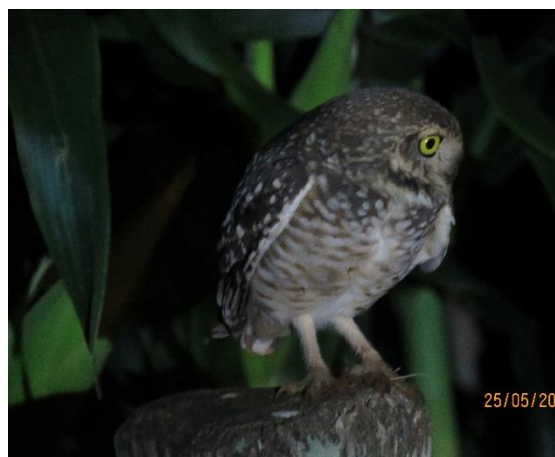


Figura 65 - *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira).

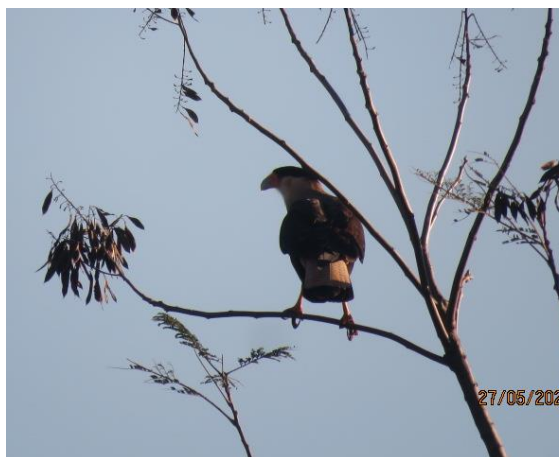


Figura 66 - *Caracara plancus* (carcará)



Figura 67 - *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado).



Figura 68 - *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta).

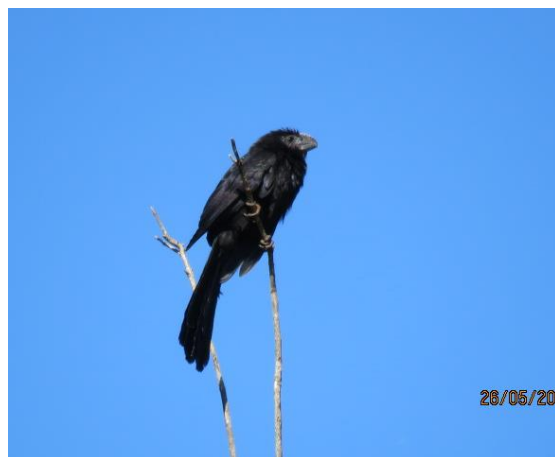


Figura 69 - *Crotophaga ani* (anu-preto).

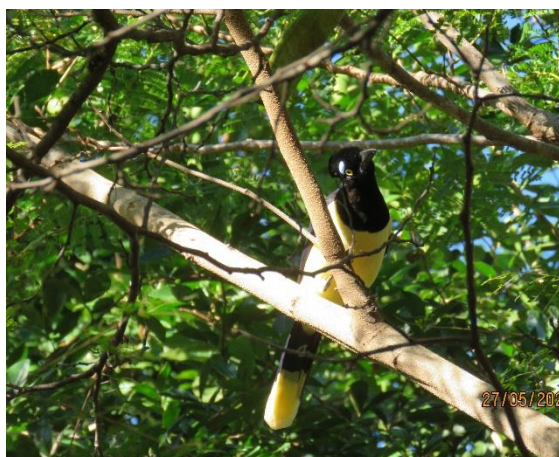


Figura 70 - *Cyanocorax chrysops* (gralha-picaça).



Figura 71 - *Elaenia mesoleuca* (tuque).



Figura 72 - *Furnarius rufus* (joão-de-barro).

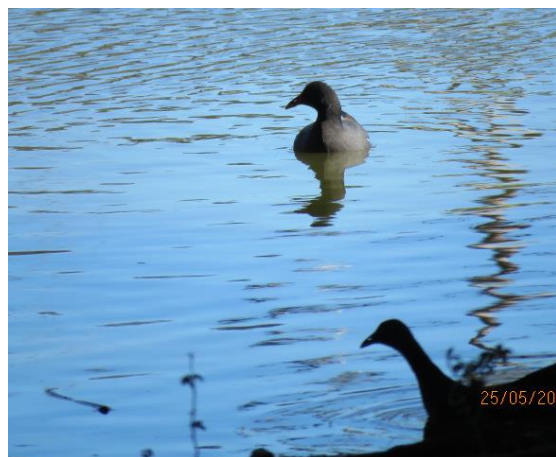


Figura 73 - *Gallinula galeata* (galinha-d'água).

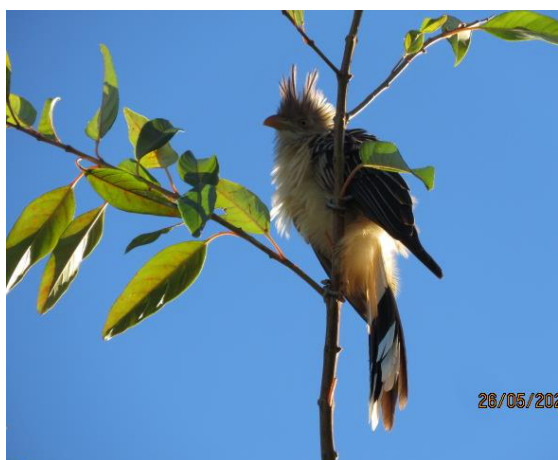


Figura 74 - *Guira guira* (anu-branco).



Figura 75 - *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas).

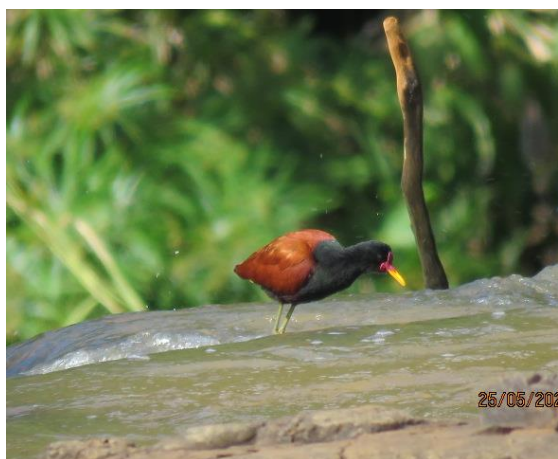


Figura 76 - *Jacana jacana* (jaçanã).

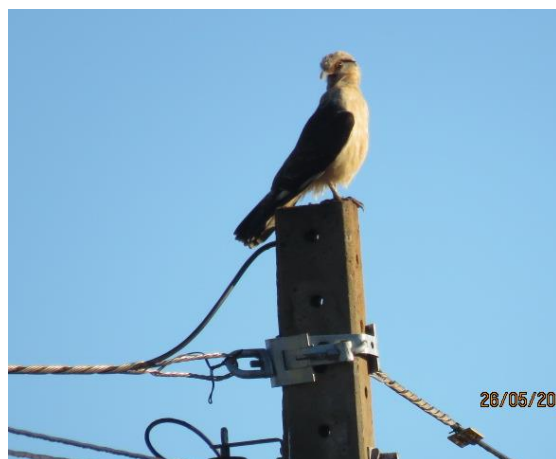


Figura 77 - *Milvago chimachima* (carrapateiro).

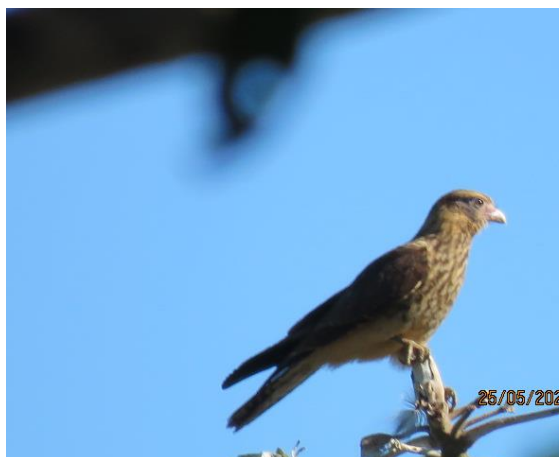


Figura 78 - *Milvago chimango* (chimango).



Figura 79 - *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo).



Figura 80 - *Nyctidromus albicollis* (bacurau).



Figura 81 - *Patagioenas picazuro* (asa-branca).

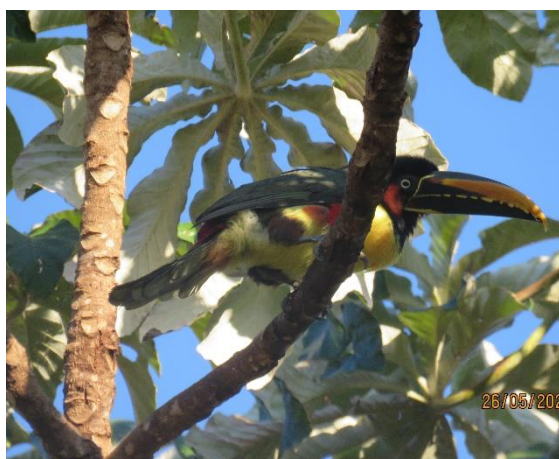


Figura 82 - *Pteroglossus castanotis* (araçari-castanho).

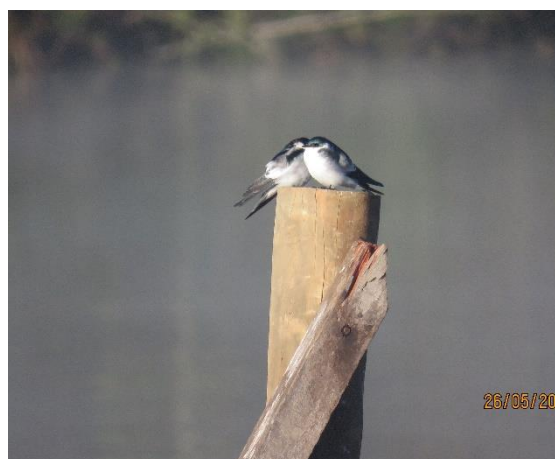


Figura 83 - *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio).



Figura 84 - *Tersina viridis* (saí-andorinha)



Figura 85 - *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco).



Figura 86 - *Zenaida auriculata* (avoante).

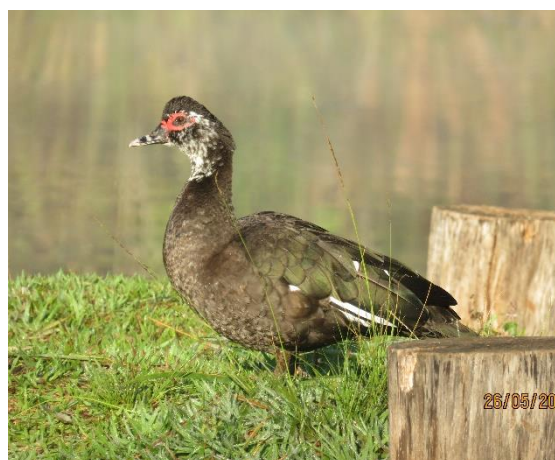


Figura 87 - *Cairina moschata* (pato-do-mato).



Figura 88 - *Butorides striata* (socozinho).

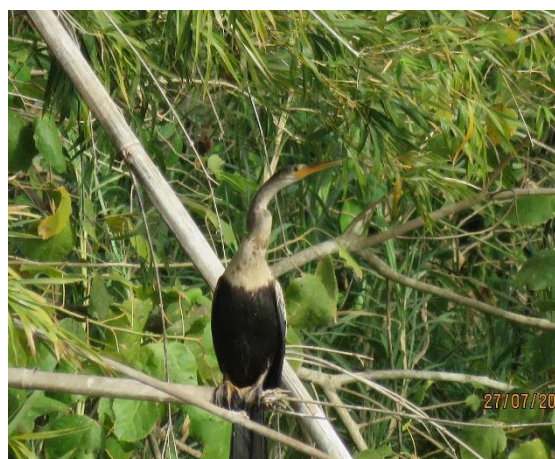


Figura 89 - *Anhinga anhinga* (biguatinga).



Figura 90 - *Aramus guarauna* (carão).

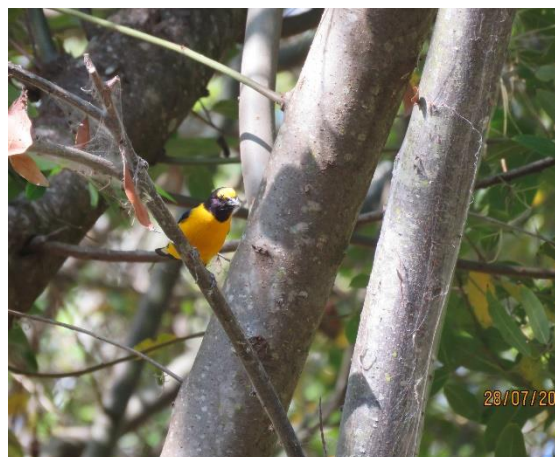


Figura 91 - *Euphonia chlorotica* (fim-fim).

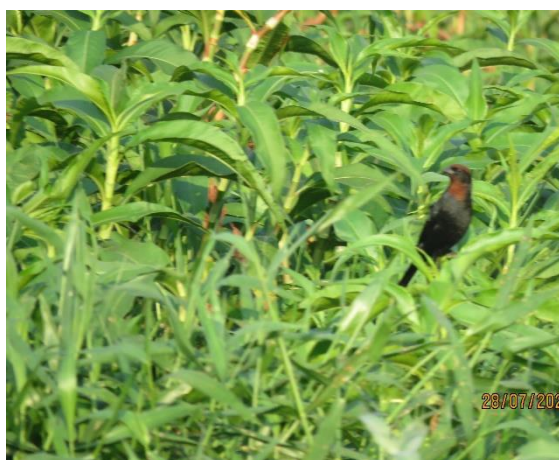


Figura 92 - *Chrysomus ruficapillus* (garibaldi).



Figura 93 - *Arremon semitorquatus* (tico-tico-domato).



Figura 94 - *Dendrocygna viduata* (irerê).

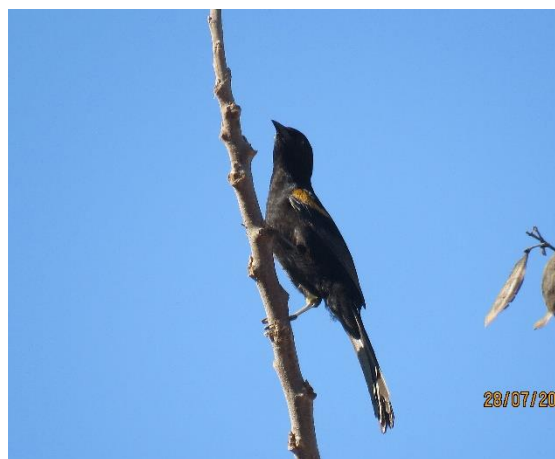


Figura 95 - *Icterus pyrrhopterus* (encontro).



Figura 96 - *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada).



Figura 97 - *Rynchops niger* (talha-mar).

6.2.2.5.4 ICTIOFAUNA

Durante o período de estudo foram amostrados um total de 603 indivíduos, distribuídos em 4 ordens, 10 famílias e 30 espécies. As ordens que apresentaram uma maior representatividade foram as Siluriformes (75,3%), Characiformes (23,9%) seguida de Cichliformes (0,7%), com 454, 144 e 4 indivíduos amostrados respectivamente. Gymnotiformes resultou em apenas 1 indivíduo amostrado (0,2%). Loricariidae (73,1%), Characidae (17,2%) e Anostomidae (4,5%) foram as famílias que apresentaram maior número de indivíduos representantes, com 441, 104 e 27 indivíduos amostrados respectivamente. As ordens amostradas durante o período de estudo foram a Siluriformes, Characiformes e Cichliformes, que segundo Lowe-McConnell (1999), a maioria das espécies componentes da ictiofauna neotropical pertence a estas três ordens.

Goulding *et al.* (1998), cita que há dominância em uma comunidade de peixes onde a abundância relativa das duas espécies mais abundantes juntas ultrapassem 40%, porém tal análise não é viável a curto prazo, necessitando de um período mais longo de monitoramento. No entanto, as duas espécies que apresentaram maior frequência nas amostragens durante o estudo foram *Hypostomus sp.1* (31,0%), seguida de *Hypostomus strigaticeps* (23,5%), com 187 e 142 indivíduos amostrados respectivamente, totalizando em 54,5% do total amostrado.

Tabela 22 - Espécies da ictiofauna amostrados para PCH Salto Bandeirantes.

Táxon	Nome Popular	Campanhas Amostrais		TOTAL AMOSTRADO
		Maio/2020	Julho/2020	
CHARACIFORMES				
Família Erythrinidae				
<i>Hoplias cf. malabaricus</i> (Bloch 1794)	Traíra	4	3	7
Família Parodontidae				
<i>Apareiodon piracicabae</i> (Eigenmann 1907)	Canivete	0	1	1
Família Anostomidae				
<i>Leporinus amblyrhynchus</i> Garavello & Britski 1987	Piau	17	7	24
<i>Megaleporinus elongatus</i> (Valenciennes 1850)	Piapara	2	0	2
<i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes 1837)	Piau	0	1	1
Família Prochilodontidae				
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes 1837)	Curimatá	3	2	5
Família Characidae				
<i>Astyanax aff. paranae</i> Eigenmann 1914	Lambari	0	3	3
<i>Astyanax bockmanni</i> Vari & Castro 2007	Lambari	8	7	15
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	Tambiu	14	17	31
<i>Bryconamericus cf. stramineus</i> Eigenmann, 1908	Lambari	0	1	1
<i>Galeocharax gulo</i> (Cope, 1870)	Dentado	6	0	6
<i>Oligosarcus paranensis</i> Menezes & Géry 1983	Saicinga	33	8	41
<i>Oligosarcus pinto</i> Amaral Campos 1945	Saicinga	1	1	2
<i>Serrapinnus cf. notomelas</i> (Eigenmann 1915)	Piabinha	5	0	5
GYMNITIFORMES				
Família Gymnotidae				
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i> (Valenciennes 1839)	Morenita	1	0	1
SILURIFORMES				
Família Heptapteridae				
<i>Pariolius</i> sp.	Bagrinho	3	0	3
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard 1824)	Jundiá	5	1	6
Família Pimelodidae				
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède 1803	Mandi-amarelo	4	0	4
Família Loricariidae				
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	Cascudo	10	3	13
<i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905)	Cascudo	2	2	4
<i>Hypostomus strigaticeps</i> (Regan, 1908)	Cascudo	91	51	142
<i>Hypostomus</i> sp.1	Cascudo	154	33	187
<i>Hypostomus</i> sp.2	Cascudo	54	3	57
<i>Hypostomus</i> sp.3	Cascudo	6	0	6

<i>Hypostomus</i> sp.4	Cascudo	28	0	28
<i>Hypostomus</i> sp.5	Cascudo	2	0	2
<i>Rineloricaria latirostris</i> (Boulenger 1900)	Cascudo-chinelo	2	0	2
CICHLIFORMES				
Família Cichlidae				
<i>Cichla</i> sp.	Tucunaré	0	1	1
<i>Crenicichla britskii</i> Kullander 1982	Joaninha	2	0	2
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará	0	1	1
Total de Exemplares Amostrados:		457	146	603

Espécies Ameaçadas de Extinção

De acordo com a Portaria MMA nº. 445 de 17 de dezembro de 2014, não foi registrado espécies da ictiofauna citadas na “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos”, e da mesma forma as espécies registradas durante o período de monitoramento da ictiofauna no rio Bandeirantes do Norte, na área de influência da PCH Salto Bandeirantes não são citadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, volume VI – Peixes (ICMBio, 2018).

Espécies Exóticas e Introduzidas

Garcia et al. (2017) contabilizou um total de 47 espécies exóticas em seu trabalho, no entanto, Jarduli et al. (2020) em seus estudos elevou este número para um total de 60 espécies não nativas introduzidas na bacia do rio Paranapanema. Durante as campanhas de amostragem no rio Bandeirantes do Norte, na área de influência da PCH Salto Bandeirantes, apenas 1 exemplar de *Cichla* sp. (tucunaré) foi registrado de forma visual no canal de adução do empreendimento, onde sua ocorrência neste local é oriunda do reservatório. Jarduli et al. (2020) cita a ocorrência de 2 espécies do gênero *Cichla* para a região do baixo rio Paranapanema, sendo *Cichla kelberi* Kullander & Ferreira 2006 e *Cichla monoculus* Spix & Agassiz 1831, onde tais espécies são originárias das bacias dos rios Tocantins e Araguaia, e sua ocorrência na bacia está relacionada a utilização na pesca esportiva. Kovalenko et al. (2010) e Chellappa et al. (2003) relatam que o gênero *Cichla* demonstra característica reprodutivas e alimentares que potencializam os efeitos

negativos nos ambientes em que se estabelecem, impactando diretamente a fauna nativa.

O processo de recolonização faunística o qual foi mencionado trata-se dos resultados obtidos durante as etapas de monitoramento de fauna da PCH Salto Bandeirantes após o processo de instalação da usina de forma a analisar o período pós-empresendimento e, assim, verificar através de métricas e análises ecológicas como se deu readaptou e recolonização da comunidade faunística nas áreas do empresendimento. Estes resultados foram contemplados nos relatórios do programa de monitoramento de fauna, detalhando índices de riqueza, abundância de espécies, além de índices de diversidade, curva de acumulação de espécies, discussão de resultados e conclusão no que tange ao monitoramento de fauna durante o período de Operação do empresendimento.

Registros fotográficos



Figura 98 - *Hoplias cf. malabaricus* (Bloch 1794) – Traíra.



Figura 99 - *Apareiodon piracicabae* (Eigenmann 1907) – Canivete; Charuto.



Figura 100 - *Leporinus amblyrhynchus* Garavello & Britski 1987 – Piau.



Figura 101 - *Megaleporinus elongatus* (Valenciennes 1850) – Piapara.



Figura 102 - *Megaleporinus obtusidens* (Valenciennes 1837) – Piau.



Figura 103 - *Prochilodus lineatus* (Valenciennes 1837) – Curimatá.



Figura 104 - *Astyanax* aff. *paranae* Eigenmann 1914 – Lambari.



Figura 105 - *Astyanax bockmanni* Vari & Castro 2007 – Lambari.



Figura 106 - *Astyanax lacustris* (Lütken, 1875) – Lambari-do-rabo-amarelo; Tambiu.



Figura 107 - *Galeocharax gulo* (Cope, 1870) – Dentudo.



Figura 108 - *Oligosarcus paranensis* Menezes & Géry 1983 (abaixo) e *Oligosarcus pinto* Amaral Campos 1945 (acima) – Peixe-cachorro; Saicanga.



Figura 109 - *Serrapinnus* cf. *notomelas* (Eigenmann 1915) – Piabinha; Lambari.



Figura 110 - *Gymnotus inaequilabiatus* (Valenciennes 1839) – Tuvira; Morenita.



Figura 111 - *Pariolius* sp. – Bagrinho.



Figura 112 - *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard 1824) – Jundiá; Bagre.



Figura 113 - *Pimelodus maculatus* Lacepède 1803 – Mandi-amarelo.



Figura 114 - *Hypostomus ancistroides* (Ihering, 1911) – Cascudo.



Figura 115 - *Hypostomus regani* (Ihering, 1905) – Cascudo.



Figura 116 - *Hypostomus strigaticeps* (Regan, 1908) – Cascudo.



Figura 117 - *Hypostomus* sp.1 – Cascudo.



Figura 118 - *Hypostomus* sp.2 – Cascudo.



Figura 119 - *Hypostomus* sp.3 – Cascudo.



Figura 120 - *Hypostomus* sp.4 – Cascudo.



Figura 121 - *Hypostomus* sp.5 – Cascudo.



Figura 122 - *Cichla* sp. – Tucunaré.



Figura 123 - *Crenicichla britskii* Kullander 1982 – Joanhina.



Figura 124 - *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) – Cará.

6.2.2.5.5 ENTOMOFAUNA

Na área de influência direta (AID) da Central de Geração Hidrelétrica (CGH) Salto Bandeirante, município de Santa Fé – PR, Brasil, foram registradas 185 ocorrências de himenópteros, sendo 96 na amostra realizada em junho (outono) e 89 na amostra realizada em julho (inverno). Foram identificados 31 táxons, sendo 21 espécies de formigas, 9 espécies de vespas e uma espécie de abelhas. Dentre as formigas, *Atta sexdens* (Linnaeus, 1758), *Camponotus cameranoi* Emery, 1894, *Pheidole dyctiota* Kempf, 1972 e *Pachycondyla striata* Smith, 1858 se destacaram quanto à abundância. *Cotesia* sp., *Diolcogaster* sp., *Hypomicrogaster* sp. e *Polistes* sp. entre a fauna de vespas.

Tabela 23 - Riqueza e abundância de formigas, vespas e abelhas amostradas na área de influência direta da Central de Geração Hidrelétrica (CGH) Salto Bandeirantes.

Táxon	Outono		Inverno	
	N	%	n	%
Formigas				
Subfamília Dolichoderinae				
<i>Dorymyrmex brunneus</i> Forel, 1908	2	2,3		
Subfamília Formicinae				
<i>Brachymyrmex coactus</i> Mayr, 1887	1	1,2	2	2,8
<i>Camponotus (Myrmobrachys) cameranoi</i> Emery, 1894	20	23,3		
<i>Camponotus (Myrmobrachys) crassus</i> Mayr, 1862	4	4,7		
<i>Camponotus (Myrmothrix) rufipes</i> (Fabricius, 1775)			3	4,2
<i>Camponotus</i> sp. 1	5	5,8		
<i>Camponotus</i> sp. 2	1	1,2		

<i>Myrmelachista gagatina</i> Emery, 1894			1	1,4
Subfamília Myrmicinae				
<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus, 1758)	14	16,3	13	18,3
<i>Cephalotes pusillus</i> (Klug, 1824)	2	2,3	1	1,4
<i>Mycocepurus goeldii</i> (Forel, 1893)	4	4,7	3	4,2
<i>Pheidole dyctiota</i> Kempf, 1972	19	22,1	21	29,6
<i>Pheidole laevifrons</i> Mayr, 1887	4	4,7	6	8,5
<i>Pheidole lignicola</i> Mayr, 1887	2	2,3	6	8,5
<i>Pheidole</i> sp. 1	3	3,5	3	4,2
<i>Pheidole</i> sp. 2	1	1,2	1	1,4
<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758)	1	1,2		
Subfamília Ponerinae				
<i>Odontomachus chelifer</i> (Latreille, 1802)			1	1,4
<i>Pachycondyla harpax</i> (Fabricius, 1804)	1	1,2		
<i>Pachycondyla striata</i> Smith, 1858	1	1,2	10	14,1
Subfamília Pseudomyrmecinae				
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	1	1,2		
Vespas				
<i>Alphomelon</i> sp.			1	7,1
<i>Apanteles</i> sp.			1	7,1
<i>Campoctonus</i> sp.			1	7,1
<i>Campoletis</i> sp.			1	7,1
<i>Casitaria</i> sp.			1	7,1
<i>Cotesia</i> sp.	4	57,1		
<i>Diolcogaster</i> sp.			2	14,3
<i>Hypomicrogaster</i> sp.	2	28,6		
<i>Polistes</i> sp.	1	14,3	7	50,0
Abelhas				
<i>Apis</i> sp.	3	100,0	4	100,0
Abundância de formigas	86		71	
Abundância de vespas	7		14	
Abundância de abelhas	3		4	

6.2.2.5.6 MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

A fauna bentônica do curso d'água analisado esteve representada por um total de 298 indivíduos distribuídos em 10 táxons pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: Filo *Arthropoda*: Classe *Insecta* - Ordem *Diptera* (01), Ordem *Coleoptera* (01); Subfilo *Crustacea* – Classe *Ostracoda* (01); Filo *Mollusca* - Classe *Bivalvia* (03), Classe *Gastropoda* (01); Filo *Annelida*: Classe *Oligochaeta* (01), Classe *Hirudinea* (01) e Filo *Nematoda* (01).

Na comunidade de invertebrados bentônicos amostrada na área de influência da PCH Salto Bandeirantes, a classe Insecta representou 20% da riqueza taxonômica, compreendendo organismos indicadores da qualidade da água, pertencentes às ordens *Diptera* (10%) e *Coleoptera* (10%). Os integrantes dessa classe passam parte da vida ou seu ciclo completo associados ao substrato de fundo, sendo que para alguns deles a fase larvária é muito mais prolongada que a adulta.

Os dípteros bentônicos inventariados na área de influência da PCH Salto Bandeirantes pertencem à família *Chironomidae*. As larvas de *Chironomidae* são onívoras oportunistas, em geral alimentam-se de diatomáceas, detritos e pequenos animais, exercendo importante papel na decomposição da matéria orgânica. Algumas delas são dotadas de órgãos especiais, como brânquias externas, conseguindo sobreviver em águas fortemente poluídas e em ambientes com baixas concentrações de oxigênio dissolvido.

Os besouros aquáticos constituem um dos principais grupos de artrópodes de água doce (WHITE & ROUGHLEY, 2008). Eles participam das cadeias e redes tróficas aquáticas, tanto como predadores, como fitófagos que se alimentam de algas e detritos, fazendo a decomposição da matéria orgânica (ARCHANGELSKY et al., 2009). Por outro lado, são uma importante fonte de alimento para outros invertebrados, peixes, anfíbios e aves (BENETTI & HAMADA, 2003). Larvas e adultos de diferentes espécies são utilizados como bioindicadores de qualidade da água, pois utilizam o oxigênio dissolvido na água para respiração, não tolerando altos níveis de poluição (EPLER, 2010).

Os coleópteros da rede de amostragem foram representados neste estudo somente pela família *Hydrophilidae*. A maioria dos hidrofídeos é aquática, sendo encontrados em águas paradas e rasas de lagos, lagoas, igapós, riachos e poças temporárias com vegetação em abundância, porém alguns são semiaquáticos, encontrados em musgos molhados, lama ou na vegetação das margens dos ambientes aquáticos.

Os ácaros aquáticos, representados pela subordem *Hydracarina*, são organismos artrópodos de forma ovalada, de poucos milímetros de tamanho, que vivem em microhabitats diversos, muitos dos quais preferem águas frias e bem oxigenadas. Os

adultos possuem geralmente hábito carnívoro alimentando-se principalmente de crustáceos.

Os crustáceos da área de estudo foram representados pela classe *Ostracoda*. Os organismos dessa classe são envoltos por uma concha bivalve, o que favorece sua permanência nos sedimentos. Possuem hábito onívoro, alimentando-se de bactérias, algas, detritos e animais mortos. Em geral, toleram amplas condições ecológicas, que seriam limitantes para outros microcrustáceos, sendo por isso frequentes em diferentes tipos de habitats.

O filo *Mollusca* (moluscos), representou 40% da riqueza taxonômica na comunidade bentônica da PCH Salto Bandeirantes, representado pelas famílias *Pisidiidae* e *Corbiculidae* (*Bivalvia*); *Thiaridae* e *Planorbidae* (*Gastropoda*).

Os bivalves de água doce possuem grande importância ecológica. Por serem organismos filtradores, controlam a quantidade de fitoplâncton, detritos e partículas inorgânicas, promovendo a diminuição da turbidez e o aumento da penetração de luz para macrófitas submersas, das quais uma variedade de outros animais depende (VAUGHN & HAKENKAMP, 2001). No Brasil, gêneros das quatro famílias de bivalves límnicos (*Mycetopodidae*, *Hyriidae*, *Pisidiidae* e *Corbiculidae*) possuem representantes na lista da fauna ameaçada de extinção, sendo o maior número de espécies registradas para os estados do sul e sudeste, que pode ser entre outros fatores, reflexo do maior nível de desenvolvimento econômico que resulta em maior impacto ambiental para os sistemas aquáticos (AGOSTINHO et al., 2005).

Apesar da menor relevância de Oligochaeta na composição taxonômica, esses anelídeos merecem atenção como indicadores ambientais, pois em geral se proliferam em águas com alto grau de poluição orgânica - muito pobres em oxigênio - e seus representantes podem atingir grande densidade populacional em diferentes substratos, como lodosos, argilosos, arenosos ou entre partes submersas de vegetais.

Segundo Myslinski & Ginsburg (1977) os hirudíneos (ou sanguessugas) são importantes indicadores de poluição, sendo favorecidos em ambientes com altos teores

de poluentes orgânicos. Outra característica importante é que esses organismos não são encontrados em água com pH abaixo de 5,5 (DOUGHERTY & MORGAN, 1991).

Os nematóides (Filo *Nematoda*) habitam o lodo acumulado no leito dos rios e lagos, suportando baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Esses vermes habitam ambientes intersticiais úmidos em todos os habitats, são abundantes nos habitats bentônicos marinhos, e de água doce, a terra e como parasitas em uma grande variedade de hospedeiros vegetais e animais. Muitos se alimentam de matéria depositada, outros são detritívoros ou microdetritívoros, vivendo dentro ou sobre organismos mortos ou material fecal, a maioria das espécies é de vida livre, mas vários táxons são parasitos. De forma geral, a análise quantitativa da fauna bentônica indicou maior relevância de táxons tolerantes às alterações ambientais.

Ressalta-se que nenhum dos táxons registrados na área amostrada encontra-se na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, conforme disposto nas Instruções Normativas Nº 05, de 21 de maio de 2004 e Nº 52, de 08 de novembro de 2005 (MMA, 2004 e 2005), assim como não constam no Anexo I da Portaria Nº 445, de 17 de dezembro de 2014.

Tabela 24 - Espécies de macroinvertebrados bentônicos amostrados para a PCH Salto Bandeirantes.

Composição Taxonômica	1ªC			2ªC		
	P01	P02	P03	P01	P02	P03
Filo <i>Arthropoda</i>						
Classe <i>Insecta</i>						
Ordem <i>Diptera</i>						
<u>Família Chironomidae</u>	4	23	9	8	52	3
Ordem <i>Coleoptera</i>						
Família <i>Hydrophilidae</i>					1	
Subfilo <i>Crustacea</i>						
Classe <i>Ostracoda</i>	3	2		3	1	2
Filo <i>Mollusca</i>						
Classe <i>Bivalvia</i>						
Ordem <i>Veneroida</i>						
<u>Família Corbiculidae</u>						
<i>Corbicula</i> sp.		1				25
<u>Família Pisidiidae</u>	7	5	20	10	2	1

Ordem <i>Neotaenioglossa</i>						
Família <i>Thiaridae</i>			27	1		7
Classe <i>Gastropoda</i>						
Ordem <i>Basommatophora</i>						
Família <i>Planorbidae</i>						2
Filo <i>Annelida</i>						
Classe <i>Oligochaeta</i>	15	2	20	22	2	3
Classe <i>Hirudinea</i>			4	10		
Filo <i>Nematoda</i>		1				

6.2.3. Flora

Para a recuperação da área de Preservação Permanente foi elaborado um Plano de Ação, o qual possui a finalidade de contemplar ações para a manutenção da APP do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.

O plano de ação ainda objetiva o plantio e monitoramento de mudas nativas. A quantidade de mudas a serem plantadas para a recomposição da área foi determinada a partir da recomendação do folder “Plante Árvores Nativas – Recuperando a biodiversidade do Paraná” do IAT que, entre outros, considera o espaçamento de 1 muda a cada 6 m², conforme quadro apresentado a seguir:

Tabela 25 - Número de mudas a serem plantadas na área de estudo.

	ÁREA (m ²)	espaçamento	Nº de mudas
APP – com pouca ou nenhuma vegetação	89.150 m ²	3x2 m	14.859
APP – com vias de acesso ou de plantio	83.132 m ²	3x2 m	13.856

Além disso, pode-se observar o mapa contemplando a área de reservatório (área de APP) a qual contempla a área a ser recuperada durante o plano de ação.

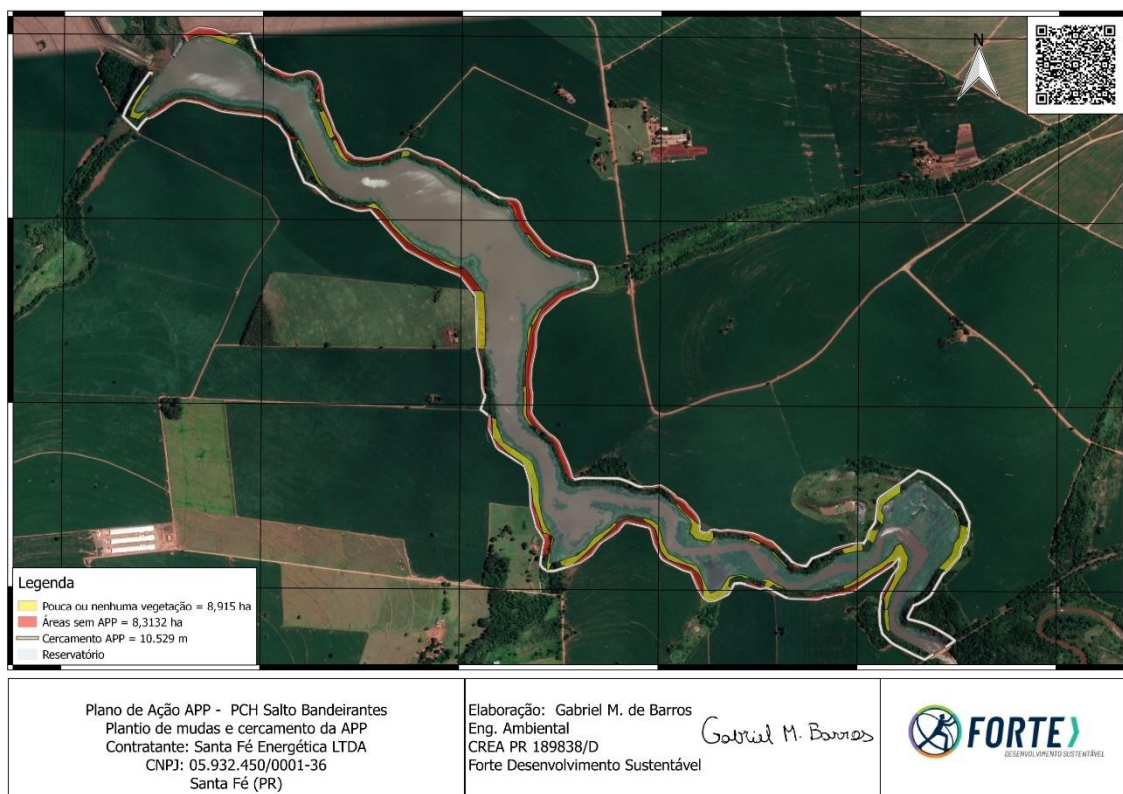


Figura 125 - Área de APP a serem recuperadas.

Para o estabelecimento da APP da PCH Salto Bandeirantes foram selecionadas espécies nativas de todos os grupos ecológicos sucessionais. Além disso, foi priorizada a escolha de espécies atrativas para a fauna e que estimulem a associação de espécies animais à área de recuperação (e.g. *Schinus terebinthifolia*, *Dendropanax cuneatus*, *Actinostemon concolor*, *Inga marginata*, *Monteverdia aquifolia*, entre outras). A lista de espécies sugeridas para o plantio da APP e seus respectivos grupos ecológicos é apresentada a seguir:

Tabela 26 - Espécies escolhidas para plantio na APP.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	NOME POPULAR	GRUPO ECOLÓGICO
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Anacardiaceae	aroeira-vermelha	P
<i>Annona sylvatica</i>	Annonaceae	ariticum-da-mata	P
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Apocynaceae	peroba-rosa	SI/ST
<i>Rauvolfia sellowii</i>	Apocynaceae	casca-d'anta	SI
<i>Dendropanax cuneatus</i>	Araliaceae	maria-mole	P
<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	mandioqueiro	P
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	palmito-jussara	ST/CL

<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Arecaceae</i>	jerivá	SI
<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Bignoniaceae</i>	carobinha	PI/SI
<i>Cordia americana</i>	<i>Boraginaceae</i>	guajuvira	SI
<i>Cordia trichotoma</i>	<i>Boraginaceae</i>	louro-pardo	SI
<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Calophyllaceae</i>	guanandi	SI
<i>Celtis iguanaea</i>	<i>Cannabaceae</i>	esporão-de-galo	P
<i>Trema micrantha</i>	<i>Cannabaceae</i>	crindiúva	P
<i>Citronella paniculata</i>	<i>Cardiopteridaceae</i>	pau-de-corvo	ST/CL
<i>Jacaratia spinosa</i>	<i>Caricaceae</i>	jaracatiá	SI
<i>Monteverdia aquifolia</i>	<i>Celastraceae</i>	espinheira-santa	ST/CL
<i>Erythroxylum deciduum</i>	<i>Erythroxylaceae</i>	baga-de-pomba	SI
<i>Actinostemon concolor</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	laranjeira-do-mato	ST
<i>Alchornea glandulosa</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	tanheiro	P
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	branquilha	P
<i>Sapim glandulosum</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	pau-de-leite	P
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	branquilha-de-leite	P
<i>Albizia niopoides</i>	<i>Fabaceae</i>	farinha-seca	P/SI
<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Fabaceae</i>	grápia	SI
<i>Bauhinia forficata</i>	<i>Fabaceae</i>	unha-de-vaca	P
<i>Dahlstedtia floribunda</i>	<i>Fabaceae</i>	timbó	SI
<i>Dalbergia frutescens</i>	<i>Fabaceae</i>	rabo-de-bugio	SI
<i>Erythrina falcata</i>	<i>Fabaceae</i>	corticeira	SI
<i>Holocalyx balansae</i>	<i>Fabaceae</i>	alecrim	ST
<i>Inga marginata</i>	<i>Fabaceae</i>	ingá-feijão	SI
<i>Inga sessilis</i>	<i>Fabaceae</i>	ingá-ferradura	P/SI
<i>Inga vera subsp. affinis</i>	<i>Fabaceae</i>	ingá-banana	SI
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	<i>Fabaceae</i>	feijão-crú	SI
<i>Machaerium hirtum</i>	<i>Fabaceae</i>	barreiro	SI/ST
<i>Machaerium stipitatum</i>	<i>Fabaceae</i>	sapuva	P
<i>Muelleria campestris</i>	<i>Fabaceae</i>	embirinha	SI
<i>Myrocarpus frondosus</i>	<i>Fabaceae</i>	cabreúva	ST/CL
<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Fabaceae</i>	angico-da-mata	SI
<i>Vitex megapotamica</i>	<i>Lamiaceae</i>	tarumã	SI
<i>Nectandra lanceolata</i>	<i>Lauraceae</i>	canela-amarela	ST
<i>Nectandra megapotamica</i>	<i>Lauraceae</i>	canelinha	SI
<i>Ocotea lancifolia</i>	<i>Lauraceae</i>	canela-sabão	SI
<i>Ocotea puberula</i>	<i>Lauraceae</i>	canela-guaicá	ST/CL
<i>Ocotea silvestris</i>	<i>Lauraceae</i>	canela-preta	ST
<i>Strychnos brasiliensis</i>	<i>Loganiaceae</i>	anzol-de-lontra	SI

<i>Bastardiopsis densiflora</i>	<i>Malvaceae</i>	algodoeiro	P/SI
<i>Heliocarpus popayanensis</i>	<i>Malvaceae</i>	jangada-brava	P
<i>Luehea divaricata</i>	<i>Malvaceae</i>	açoita-cavalo	P/SI
<i>Leandra variabilis</i>	<i>Melastomataceae</i>	pixirica-de-barranco	P/SI
<i>Miconia discolor</i>	<i>Melastomataceae</i>	pixirica	P/SI
<i>Miconia pusilliflora</i>	<i>Melastomataceae</i>	jacatirão-capa-rosa	P
<i>Cabralea canjarana</i>	<i>Meliaceae</i>	canjarana	SI
<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Meliaceae</i>	cedro-rosa	SI
<i>Guarea kunthiana</i>	<i>Meliaceae</i>	peloteira	ST

6.2.3.1 Cercamento da Área de Preservação Permanente

O Plano de Ação recomenda que nas áreas destinadas à preservação permanente não devem ser realizadas quaisquer práticas que impeçam o desenvolvimento da vegetação nativa de maneira natural, portanto, nestas áreas não devem ser realizadas práticas agropecuárias (preparo do solo, roçado, aplicação de agrotóxicos, pastagem, manejo pecuário).

As áreas de APP que atualmente estão sendo utilizadas para pastos, agricultura, estradas, plataformas de pesca, plantio de espécies exóticas, e outras atividades, deverão ser abandonadas. Toda e qualquer atividade que esteja sendo desenvolvida nesta área não deverá mais ser realizada, visto que são atividades capazes de impedir ou dificultar a regeneração natural das espécies nativas.

Além disso, para restringir o uso das áreas de APP, dificultar o estabelecimento de atividades inapropriadas na região e cessar o uso da área por parte dos moradores locais, foi utilizado como alternativa o cercamento de todo reservatório seguindo todo o limite da APP. Para isso estimou-se um comprimento total de aproximadamente 10.529 metros para o cercamento de toda a área do reservatório da PCH Salto Bandeirantes. O cercamento deverá ser realizado com mourões, utilizando-se de 4 a 5 fios de arame farpado, com espaçamentos que possibilitem a passagem da fauna de pequeno a médio porte e dificultem a passagem humana.

Além do cercamento, foi realizada a instalação de placas com avisos proibindo a entrada, caça, pesca e banho ao longo de cada 200 metros de cerca (aproximadamente

60 placas no total). Estas placas foram alocadas diretamente nas cercas, como já ocorre em outras situações da usina.



Figura 126 - Instalação de placas na PCH Salto Bandeirantes.

Foram ainda contempladas três propostas de orçamento para a execução das atividades propostas no Plano de Ação de empresas distintas e especializadas, que se comprometem a oferecer o serviço de cercamento da APP e recuperação da área degradada através do plantio de mudas e monitoramento do desenvolvimento das mesmas.

Além disso, o empreendimento apresenta um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), documento que estabelece medidas e diretrizes para recuperação ambiental de uma área atingida por algum passivo ambiental. Sua elaboração consiste em uma análise inicial objetivando dimensionar o grau do impacto ambiental e determinar medidas para mitigar este dano, segundo a Portaria IAT nº 170 de 2020.

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas pode ser implantado para qualquer área que tenha sofrido alguma degradação ambiental, sendo que, para o documento em

questão, este plano foi elaborado objetivando recuperar a Área de Preservação Permanente – APP em torno do reservatório.

A execução do plano constituiu em uma vistoria ambiental em toda a área da PCH Salto Bandeirantes, na qual foram observados os pontos inerentes de qualquer área que tenha sofrido alguma degradação ambiental. Sendo assim, para o documento em questão, este plano foi elaborado objetivando recuperar a Área de Preservação Permanente – APP em torno do reservatório. Abaixo estão apresentados os resultados obtidos para a recomposição do reservatório (área de APP) durante o acompanhamento realizado durante Abril e Novembro de 2021, como também em abril de 2022.

ABRIL e NOVEMBRO DE 2021



Figura 127 - Plantio no entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.



Figura 128 - Monitoramento da APP Reservatório PCH Salto Bandeirantes.



Figura 129 - Monitoramento da APP Reservatório PCH Salto Bandeirantes.



Figura 130 - Monitoramento da APP Reservatório PCH Salto Bandeirantes.

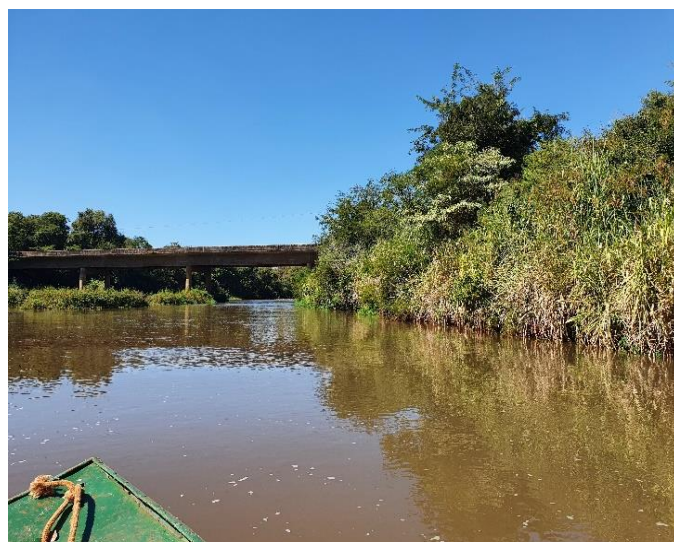


Figura 131 - Monitoramento da APP Reservatório PCH Salto Bandeirantes.



Figura 132 - Plantio de gramíneas no entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.

ABRIL 2022



Figura 133 - Situação da recomposição da APP e abril de 2022.

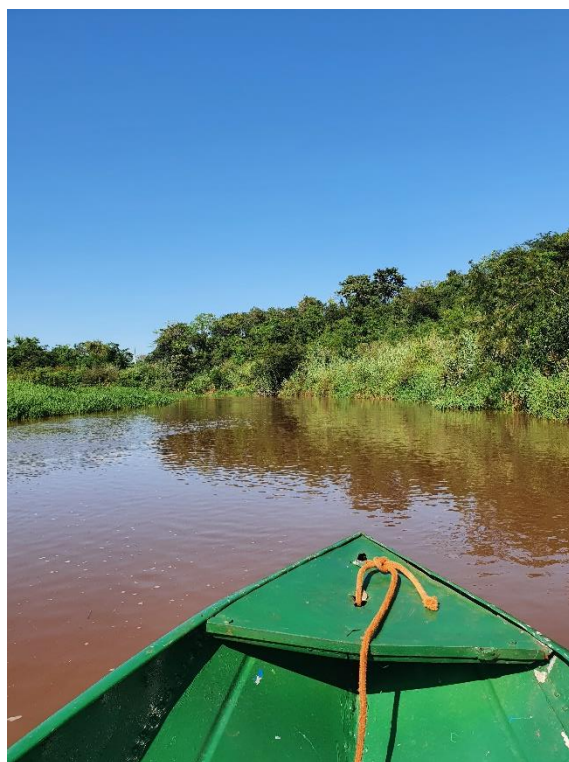


Figura 134 - Situação da recomposição da APP, em abril de 2022.

6.3 Meio socioeconômico

6.3.1 Localização

O IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (s.d.) define mesorregião sendo uma subdivisão dos estados brasileiros que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais.

A área de estudo do PACUERA abrange os municípios de Santa Fé e Nossa Senhora das Graças, os quais estão localizados na mesorregião do Norte Central Paranaense (IPARDES, 2017), a qual é composta por 19 municípios, com Londrina sendo a sede da mesorregião, cujos demais municípios referências, como Maringá, Apucarana e Astorga.

6.3.2 Breve histórico do processo de ocupação

O processo de ocupação da região onde está instalada a PCH Salto Bandeirantes remonta às expedições exploratórias na busca de metais e pedras preciosas e à fixação de Missões Jesuítas (Loreto e Santo Ignácio, século XVII, ao norte da bacia) (IBGE, s.d.).

A ocupação efetiva se deu com o início do ciclo do café, a partir do período de 1920 a 1948, e a colonização promovida pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. A implantação da atividade cafeeira impulsionou o aporte de capitais e mão de obra para a região, criando infraestrutura de transporte e urbana. A população imigrante é marcada por paulistas e mineiros, mais do que paranaenses do leste e sul (IBGE, s.d.).

Santa Fé é o mais antigo dos municípios que compõe a área de estudo, sendo criado em 1955 (Lei Estadual nº 2486, de 16 de novembro de 1955) com território desmembrado de Astorga (CÂMARA DE SANTA FÉ, s.d.). Já Nossa Senhora das Graças foi

criado pela Lei Estadual n.º 4.245, de 25 de julho de 1960, com território desmembrado dos municípios de Colorado e Guaraci (IBGE, s.d.).

Mais tarde, durante a década de 1970, a crise cafeeira levou à profunda alteração na exploração das terras. Houve expressiva substituição do café por soja, trigo, cana-deaçúcar e ampliação das pastagens. Neste processo, a entrada de “tecnologias modernas” de produção agrícola, marcadas pela mecanização e utilização de agroquímicos, associado ao crescimento populacional, resultou em novo processo de distribuição social, marcado pela diferenciação e exclusão, com a formação de expressivo número de pessoas sem emprego fixo e sem terra – os bóia-frias (IBGE, s.d.).

A agroindustrialização contribuiu para a mudança do perfil sócio-cultural das comunidades locais. Os empregos no campo ficam mais escassos, e novas oportunidades surgem nos centros maiores. O êxodo rural foi consequência, e determinou o deslocamento de grande contingente populacional para a periferia das grandes cidades. Nestas duas últimas décadas, observa-se nas cidades menores uma redução populacional, com tendência à estabilização (IBGE, s.d.).

Santa Fé tem a origem de seu nome na inspiração católica, religião professada pelos fundadores da cidade (CÂMARA DE SANTA FÉ, s.d.). Não foram encontradas informações sobre a origem do nome de Nossa Senhora das Graças.

6.3.3 Dinâmica populacional

Com relação ao desenvolvimento populacional de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé, conforme dados dos últimos censos demográficos, verifica-se que um aumento populacional em Santa Fé entre os anos 1980 e 2010, passando de 9.510 para 10.431 pessoas habitantes. No entanto em Nossa Senhora da Graças foi evidenciada que a população diminuiu durante o mesmo período, passando de 4.266 para 3.836 habitantes, conforme exposto na Figura a seguir.

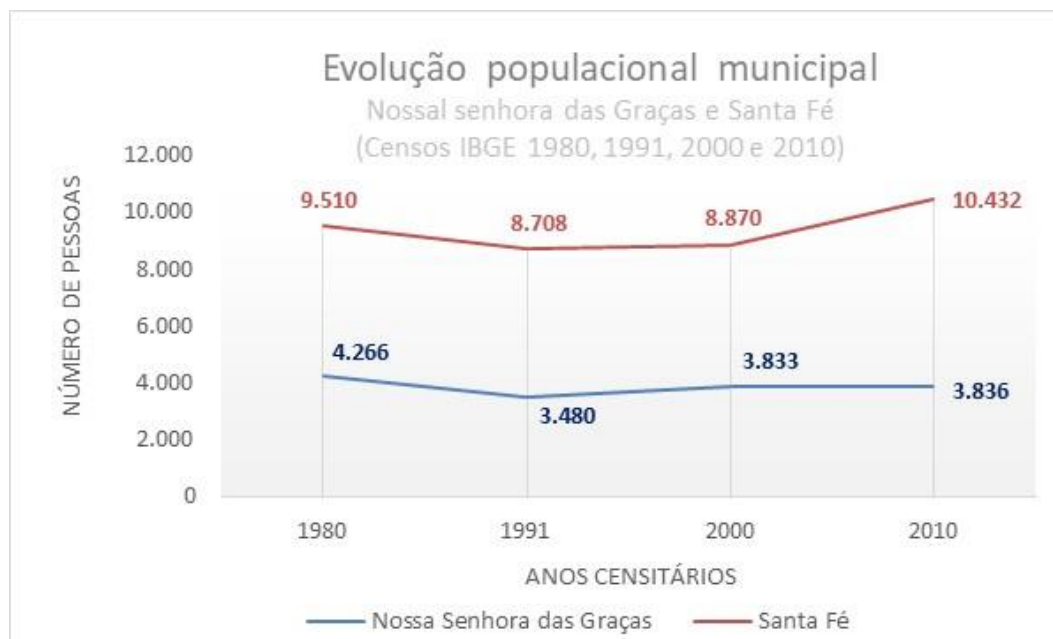


Figura 135 - Evolução populacional de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.

Fonte: IBGE, 2022.

Em 2021, a população estimada pelo IBGE em Nossa Senhora das Graças era de 4.009 habitantes, enquanto que em Santa Fé era de 12.330 habitantes.

No que se refere à densidade demográfica, conforme dados apresentados pelo Ipardes, tanto Nossa Senhora das Graças como Santa Fé apresentam valores reduzidos quando comparados com o do Estado do Paraná ($47,96 \text{ hab.km}^{-2}$), sendo que em Nossa Senhora das Graças a densidade corresponde a $21,53 \text{ hab.km}^{-2}$ e em Santa Fé a $44,63 \text{ hab.km}^{-2}$, conforme apresentado na Tabela a seguir. Dessa forma, verifica-se que os dois municípios se configuram como pouco populosos e pouco povoados, tendo em vista o reduzido contingente populacional, pequenas áreas urbanas e grande porção territorial.

Tabela 27 – Densidade demográfica de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.

Municípios	Densidade demográfica (hab. km ⁻²)
Nossa Senhora das Graças	21,53
Santa Fé	44,63

Fonte: IPARDES, 2022.

6.3.3.1 Caracterização da população rural e urbana

O gráfico da Figura a seguir ilustra a tendência de crescimento da população urbana em Nossa Senhora das Graças, assim como em Santa Fé, com predominância de população urbana, conforme dados dos últimos censos demográficos do IBGE (1980, 1991, 2000 e 2010).

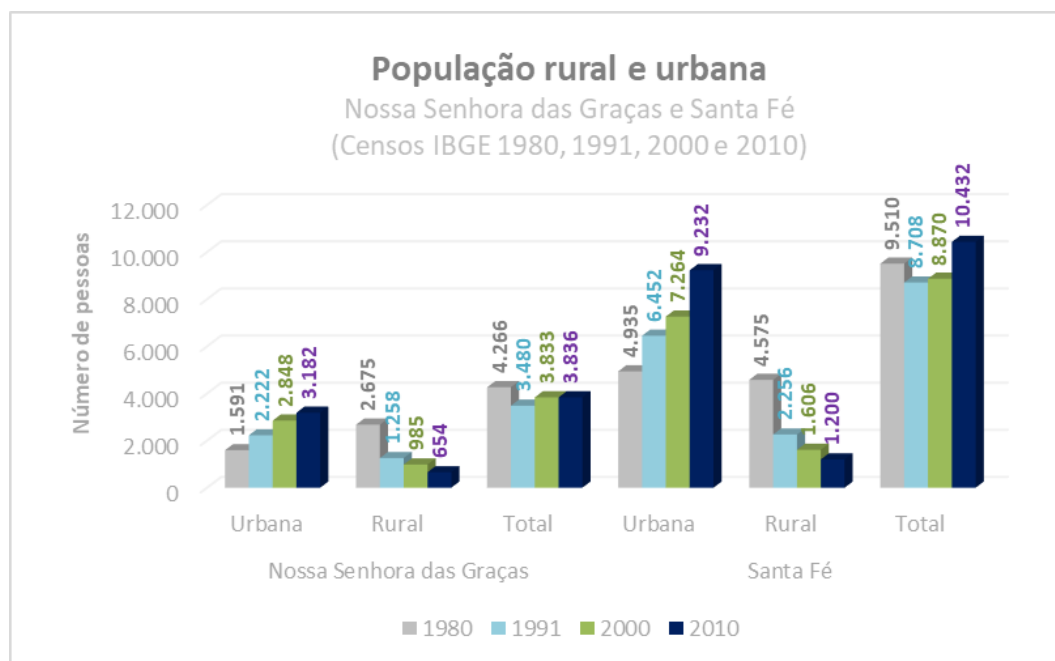


Figura 136 – Dinâmica populacional de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.

Fonte: IBGE, 2022.

Destacamos que, estando Santa Fé mais próxima e na vertente da margem esquerda do reservatório (vide mapa da Figura a seguir), sua expansão urbana merece atenção, uma vez que o crescimento urbano se constitui em uma pressão sobre a qualidade ambiental e conseqüentemente, impactos sobre o reservatório são previsíveis.

Nossa Senhora da Graças, além de não apresentar crescimento urbano, se encontra em sub bacia que deságua a jusante do reservatório.

Desta forma, a atenção deve se voltar para o crescimento urbano de Santa Fé (os fenômenos relacionados à urbanização) e as atividades agrícolas como os principais aspectos ambientais geradores de impactos ambientais potenciais, conforme também relatado por alguns dos entrevistados.

Nesse sentido, o mapa da Figura a seguir apresenta a localização dos centros urbanos e sedes municipais em relação ao empreendimento hidrelétrico.

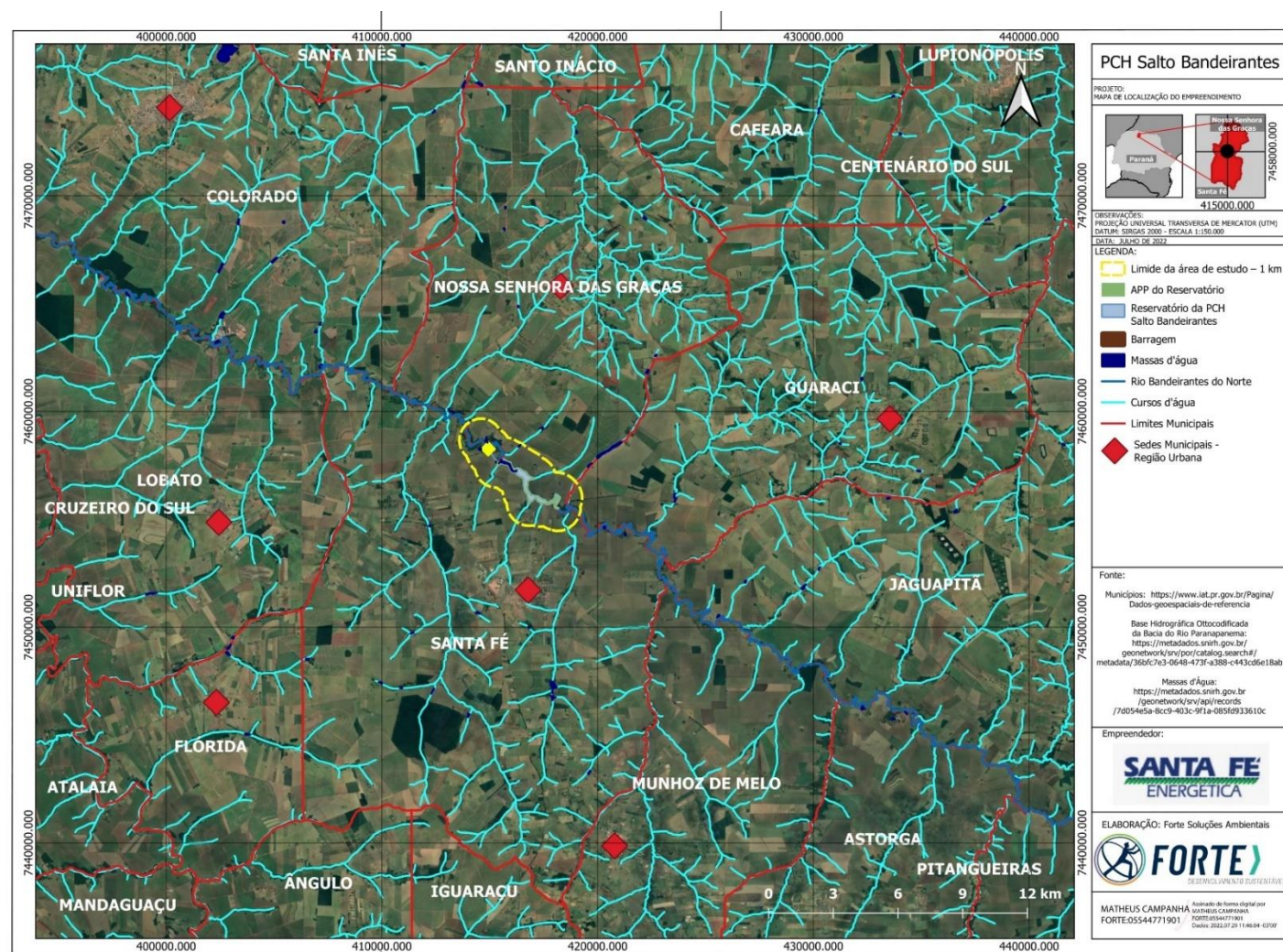


Figura 137 – Localização do empreendimento em relação às sedes municipais.

6.3.3.1.1 Caracterização da população por faixa etária

Nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé possuem uma divisão e estrutura etária semelhantes, com menor participação entre os idosos (65 anos ou mais), com 9,21% em Nossa Senhora das Graças e 9,72% em Santa Fé, em 2010 (IBGE, 2010). Os adultos (25 a 64 anos) apresentam o maior percentual, com 49,06% e 53,144%, respectivamente. O gráfico da Figura a seguir compara os dados da população nos municípios por faixa etária.

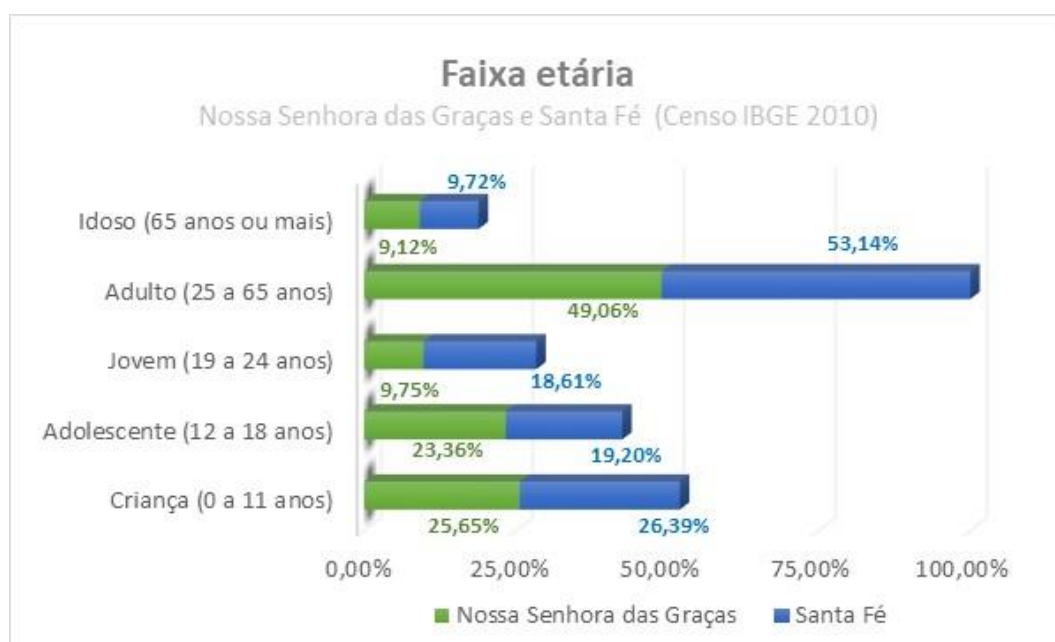


Figura 138 – População por faixa etária de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé em 2010.

Fonte: IBGE, 2022.

6.3.4 Serviços públicos, equipamentos urbanos e infraestrutura regional

Ao objetivar demonstrar um panorama da situação atual (diagnóstico) da infraestrutura, equipamentos urbanos e serviços públicos nos municípios da área de estudo do plano, o presente item busca avaliar aspectos da educação, saúde, assistência social, esporte, lazer, cultura, segurança pública, energia e saneamento.

O item saneamento ainda abrange as análises sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos.

6.3.4.1 Saúde

Tendo em vista que um dos usos muito comuns de reservatórios artificiais é a recreação se faz necessário um levantamento a respeito da infraestrutura de equipamentos de saúde local, haja vista que, não é raro ocorrerem acidentes em cachoeiras e rios.

Os municípios de Santa Fé e Nossa Senhora das Graças são considerados de pequeno porte com infraestrutura típica de municípios interioranos em ascensão, ou seja, com pavimentação asfáltica nas ruas principais. A partir de levantamento na base de dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde, verifica-se que em Santa Fé possui 35 estabelecimentos de saúde, sendo que 12 realizam atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS), sete (07) são estabelecimentos de administração pública, 21 são entidades empresariais, uma (01) entidade sem fins lucrativos e cinco (05) são pessoas físicas.

No município de Nossa Senhora das Graças há oito (8) estabelecimentos, desses seis (06) são estabelecimentos de administração pública, uma (01) entidade empresarial

e uma (01) entidade sem fins lucrativos. Apenas a entidade empresarial não realiza atendimento pelo SUS.

O município de Santa Fé conta com um hospital e maternidade, porém de natureza empresarial e com atendimento particular. Há também três unidades de saúde básica. Já Nossa Senhora das Graças possui um hospital geral com administração pública e atendimento pelo SUS, além de outras duas unidades de saúde básica (CNES DATASUS, 2022).

Todavia para atendimentos mais urgentes ou que requeiram especialidades é necessário recorrer aos hospitais regionais em cidades maiores, como Astorga e Maringá, conforme relatado pelos entrevistados durante o trabalho de campo realizado para o meio socioeconômico.

Nas Figuras a seguir são apresentados registros fotográficos de estabelecimentos de saúde nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé, respectivamente.



Figura 139 - Unidade Básica de Saúde de Nossa Senhora das Graças.



Figura 140 – APAE de Nossa Senhora das Graças.



Figura 141 – Academia de Saúde de Nossa Senhora das Graças.



Figura 142 – Unidade Básica de Saúde de Santa Fé.



Figura 143 – Complexo médico de saúde de Santa Fé.



Figura 144 – APAE de Santa Fé.

6.3.4.1.1 Dados nosológicos

Lista-se abaixo as referências de saúde dos municípios:

Nossa senhora das Graças:

O IBGE Cidades não apresentou para o ano de 2020 a taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos, no entanto, em 2016, as internações devido à diarreia no

município de Nossa Senhora das Graças foram de 2,5 internações por mil habitantes, sendo essas as internações mais significativas no município. Comparado com todos os municípios do estado, ficou na posição 130 de 399. Quando comparado a cidades do Brasil, essa posição foi de 1321 de 5570 (IBGE Cidades, 2022).

Santa Fé

De acordo com o IBGE Cidades, em 2020 a taxa de mortalidade infantil média no município de Santa Fé era de 16,13 óbitos por mil nascidos vivos. Em 2016, as internações devido a diarreias foram de 0,5 internações para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, ficou nas posições 91 de 399 e 282 de 399, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil, essas posições são de 1473 de 5570 e 3330 de 5570, respectivamente (IBGE Cidades, 2022).

6.3.4.2 Educação

A partir de pesquisa junto à base de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2022), foi levantado o número de estabelecimentos educacionais por dependência administrativa e ensino ofertado, como também o nível de escolaridade dos municípios da área de estudo.

De acordo com dados do INEP (conforme apresentado na Tabela a seguir), na área de estudo há 15 estabelecimentos de educação, dos quais 5 (33,33%) estão em Nossa Senhora das Graças e 10 (66,66%) estão em Santa Fé. Nos dois municípios a rede municipal é responsável pela maioria dos estabelecimentos de educação totalizando 8 (53,3%) estabelecimentos, seguidamente da particular (26,6%), da estadual (0,2%), e 0% da federal.

Tabela 28 - Número de estabelecimentos educacionais segundo a sua dependência administrativa em 2021.

Dependência administrativa	Nossa Senhora das Graças	Santa Fé
Rede federal	0	0
Rede estadual	1	2
Rede municipal	3	5
Rede particular	1	3
Total	5	10

Fonte: INEP, 2022.

Quanto ao número de matrículas, Nossa Senhora das Graças totalizou 684 matrículas, a maior parte na rede municipal com 388 matrículas e 271 matrículas na rede estadual. Em Santa Fé o número de matrículas no município atingiu 2250, cuja maior parte se deu na rede municipal com 1123 matrículas no ensino infantil, creche, pré-escola e ensino fundamental.

Nas Figuras a seguir são apresentados registros fotográficos de estabelecimentos de educação nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé, respectivamente. Cabe ressaltar que as prefeituras disponibilizam transporte escolar municipal.

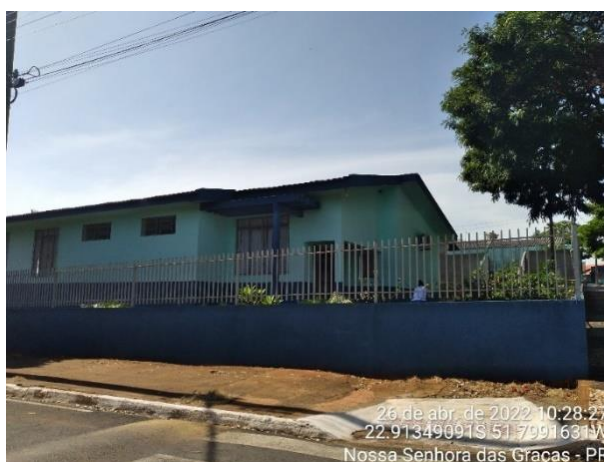


Figura 145 – Escola municipal em Nossa Senhora das Graças.



Figura 146 – Biblioteca cidadã em Nossa Senhora das Graças.



Figura 147 - Escola municipal de Santa Fé.



Figura 148 – Escola Estadual de Santa Fé.



Figura 149 – Biblioteca municipal de Santa Fé.



Figura 150 – Unidade de ensino superior EAD.



Figura 151 – Transporte escolar do município de Santa Fé.

6.3.4.3 Segurança pública

Quanto a estrutura de segurança pública nos dois municípios da área de estudo do PACUERA, Nossa Senhora das Graças e Santa Fé possuem cada um uma unidade da Polícia Militar e uma unidade da Polícia Civil.

O serviço de atendimento pelo Corpo de Bombeiros nos municípios da área de estudo é realizado por meio do 5º Grupamento de Bombeiros de Maringá. A unidade mais próxima de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé está localizada em Astorga.

Conforme relatado, durante as entrevistas para coleta de dados primários, não há serviço de patrulha rural, apenas nas sedes municipais. Os moradores abordados informaram casos frequentes de violência nos dois municípios, afirmando que é necessária mais atenção com a segurança pública, por parte dos órgãos públicos.

6.3.4.4 Assistência social

Dentre os programas sociais do Governo Federal, o Cadastro Único (CadÚnico) consiste em um instrumento que auxilia identificação e caracteriza as famílias de baixa renda (renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa ou renda mensal total de até três salários mínimos). Assim, este programa disponibiliza informações sobre o núcleo familiar de cadastrados, oferecendo características das formas de serviços públicos essenciais, dos domicílios, além de dados de cada membro da família.

A quantidade de famílias inscritas no CadÚnico nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé, entre os anos de 2017 e 2022 está indicada na Tabela a seguir. A atualização dos dados em série histórica ocorre por meio do Painel de Monitoramento da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação do Ministério da Cidadania – SAGI/MC.

Tabela 29 – Quantidade de famílias inscritas no CadÚnico em Nossa Senhora das Graças e Santa Fé dos anos de 2017 a 2022.

Município	Nossa Senhora das Graças	Santa Fé
2017	468	960
2018	520	982
2019	470	1125
2020	453	1108
2021	497	1337

2022	541	1340
------	-----	------

Fonte: SAGI/MC, 2022.

As séries históricas de cadastrados no programa social do governo federal em Nossa Senhora das Graças e Santa Fé estão apresentadas, respectivamente, nas Figuras a seguir:

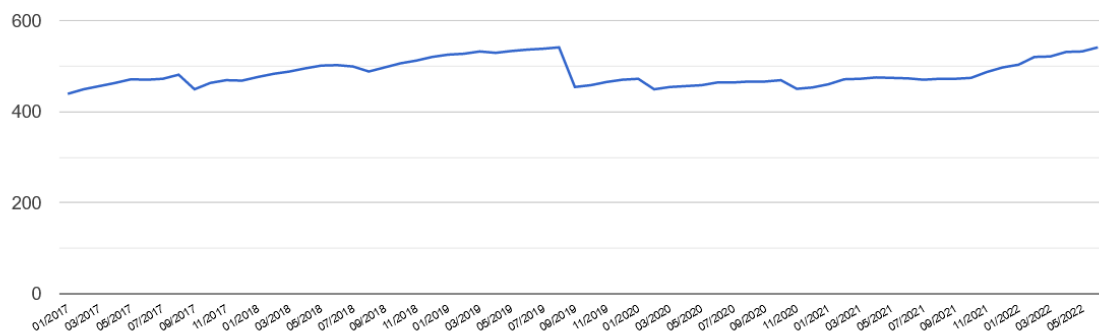


Figura 152 – Série histórica de famílias de Nossa Senhora das Graças cadastradas no CadÚnico (2017 a 2022).

Fonte: SAGI/MC, 2022.

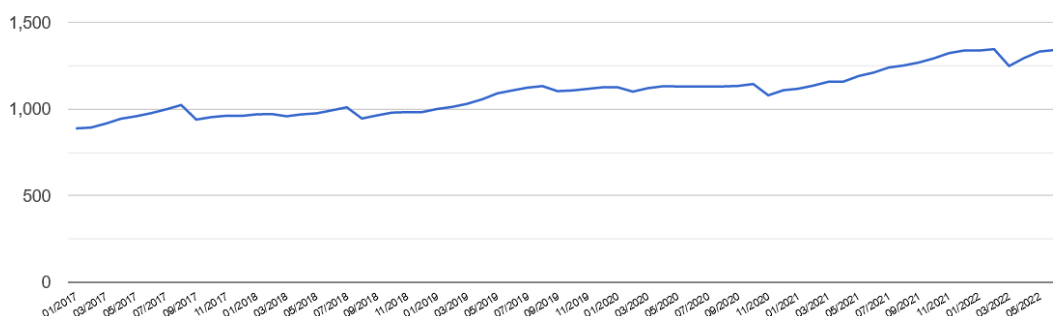


Figura 153 - Série histórica de famílias de Santa Fé cadastradas no CadÚnico (2017 a 2022).

Fonte: SAGI/MC, 2022.



Figura 154 – Sede da Secretaria de Assistência Social de Santa Fé.

6.3.4.5 Comunicação

De acordo com a Associação Brasileira de Telecomunicações (TELEBRASIL, 2022), os municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé contam com os serviços prestados pela Nextel, Oi, Claro Tim e Vivo, cada uma conta com sua própria Estação de Rádio Base (ERBs) nos municípios.



Figura 155 - ERB localizada no município de Santa Fé.

6.3.4.6 Energia elétrica

Conforme relatadora durante a realização da coleta de dados primários por meio da aplicação do roteiro semiestruturado com a população de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé o abastecimento de energia elétrica é realizado pela Companhia Paranaense de Energia (Copel).

Conforme apresentado pelo Ipardes (2022), com dados fornecidos pela Copel, o número de consumidores no município de Nossa Senhora das Graças alcançou 1.751, com a maior parte de consumidores residenciais. O consumo total de energia no município foi de 5.984 Mwh. Em Santa Fé, o total de consumidores em 2020 foi de 5.306, com consumo total de 29.982 Mwh. A Tabela a seguir apresenta a relação de consumo e o percentual de consumidores por categoria nos municípios da área de estudo do presente plano.

Tabela 30 – Relação de consumo e porcentagem de consumidores por categoria em Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).

Categoria	Nossa Senhora das Graças		Santa Fé	
	Consumo (Mwh)	% de consumidores	Consumo (Mwh)	% de consumidores
Residencial	2.394	74	8.888	80,23
Setor secundário (indústria)	118	1,31	7.864	2,04
Setor comercial	529	5,65	4.134	8,03
Rural	1.907	15,42	6.146	8,25
Outras classes*	1.036	3,71	2.950	1,45
Consumo livre**	-	-	-	-
Total	5.984	100	29.982	100

Fonte: IPARDES, 2022.

*Inclui as categorias: consumo próprio, iluminação pública, poder público e serviço público.

**Refere-se ao consumo da autoprodução da indústria.

6.3.4.7 Saneamento básico

Saneamento ambiental básico é o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações de tratamento e abastecimento de água, coleta e destinação de esgotamento sanitário, limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação ambientalmente correta de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas. Essas estruturas influenciam diversos aspectos da qualidade de vida e estão diretamente vinculadas às condições de saúde de uma população. Entretanto, além dos serviços são necessárias políticas de educação e conservação ambientais voltadas à população em geral.

6.3.4.7.1 Abastecimento de água

A Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) é responsável pelo abastecimento de água nos municípios da área de estudo. Segundo dados do IBGE (2010) no município de Nossa Senhora das Graças, 100% da população urbana (74,5%) é abastecida de água pelos serviços da Sanepar. O abastecimento de água da população rural de Nossa Senhora das Graças (35,5%) é realizado por: rede geral da Sanepar (65%), poço ou nascente na propriedade (27%) e por outra forma de abastecimento de água (9%) (IBGE, 2010).

Em 2020, o consumo de água medido no município de Nossa Senhora das Graças atingiu 636.284 m³ e o faturado foi equivalente a 661.189 m³ (IPARDES, 2020).

Enquanto que no município de Santa Fé, em 2010, 99,98% da população urbana (85,3%) é abastecida de água pelos serviços da Sanepar. A população da zona rural (14,7%) tem seu abastecimento de água por: rede geral da Sanepar (5%), poço ou nascente na propriedade (56%) e por outra forma de abastecimento de água (39%) (IBGE, 2010). Quanto aos dados de consumo de água em Santa Fé, em 2010, o consumo

faturado foi equivalente a 664.189 m³ e o consumo medido alcançou 636.284 m³ (IPARDES, 2020).

Dentre as propriedades abrangidas na área de estudo poucas propriedades possuem abastecimento de água via rede geral de abastecimento, de modo que prevalece o abastecimento via poço ou nascente com abastecimento em caixa d'água, conforme relatado durante a aplicação das entrevistas e apresentado na Figura a seguir.



Figura 156 – Armazenamento de água de captação de poço em uma propriedade da área de estudo.

6.3.4.7.2 Esgotamento sanitário

O serviço de tratamento de esgoto é realizado também pela Sanepar para o município de Nossa Senhora das Graças. Ressalta-se que não há informações disponíveis no SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) sobre o esgotamento sanitário do município. Enquanto que no município de Santa Fé, 8.079 (67,12%) habitantes da população urbana eram atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário da Sanepar em 2019 (SNIS, 2019). A média do estado do Paraná é 80,99% e, do país, 65,87%.

Quanto às unidades atendidas pela rede de esgoto no município de Santa Fé, a Tabela a seguir indica a quantidade de residências atendidas e o percentual de ligações segundo as categorias, no ano de 2020 (IPARDES, 2022).

Tabela 31 – Relação de atendimento de esgotamento sanitário em Santa Fé, segundo as categorias (2020).

Categoria	Santa Fé	
	Unidades atendidas (1)	Ligações (%)
Residencial	2.606	90,67
Comerciais	218	7,11
Indústria	3	0,11
Utilidade pública	21	0,76
Poder público	37	1,35
Total	2.885	100

Fonte: IPARDES, 2022.

Conforme relatado durante as entrevistas nas propriedades presente na área de estudo não há disponibilidade de rede de esgotamento sanitário, de modo que a destinação é realizada por outros meios, principalmente, via fossa rudimentar. Não foram identificados casos de descarte do esgotamento sanitário diretamente no rio.

6.3.4.7.3 Destinação de resíduos sólidos

De acordo com informações do SNIS (2022) o município de Nossa Senhora das Graças contava com coleta em 100% dos municípios da área urbana e 82,96% no geral, no ano de 2020. Já para o município de Santa Fé não estão disponíveis dados sobre a coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos. Em todas as entrevistas os abordados afirmaram conhecimento quanto a coleta seletiva dos municípios.

Foram identificadas lixeiras de coleta seletiva disponibilidade em espaço público do município de Santa Fé, conforme Figura a seguir.



Figura 157 – Lixeira alocada em espaço público de Nossa Senhora das Graças.

Foram realizados registros do transporte de resíduos sólidos urbanos de Santa Fé, em diferentes locais do município, conforme mostra as Figuras a seguir.



Figura 158 – Transporte de resíduos sólidos urbanos em Santa Fé (I).



Figura 159 – Transporte de resíduos sólidos urbanos em Santa Fé (II).

Durante as abordagens junto à população local foi relatado que na área de estudo a coleta dos resíduos sólidos domiciliares atende uma quantidade muito pequena dessa população, deste modo, ocorre predominantemente a destinação por outros meios, por exemplo, a queima ou enterramento. Ainda, foi informado também a destinação de materiais recicláveis para as sedes municipais. Ressalta-se que na área de estudo foram evidenciados pontos de descarte incorreto de resíduos sólidos, como mostra as Figuras a seguir.



Figura 160 – Destinação irregular de resíduos de construção civil na área de estudo.



Figura 161 – Destinação irregular de resíduos sólidos na área de estudo.

6.3.4.8 Sistema viário regional

O Mapa Rodoviário do Estado do Paraná do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2013) as rodovias estaduais que compõe o sistema viário regional na região da PCH Salto Bandeirantes são: PR-317, PR-542 e PR-458.



Figura 162 – Portal de entrada do município de Santa Fé, na PR-317.

A rodovia PR-317 interliga os dois municípios da área de estudo e consiste no principal acesso à PCH Salto Bandeirantes, conforme ilustrado nas Figuras a seguir.



Figura 163 - PR-317 (sentido Santa Fé) nas proximidades da PCH Salto Bandeirantes.



Figura 164 – Vias de acesso à PCH Salto Bandeirantes a partir da PR-317.

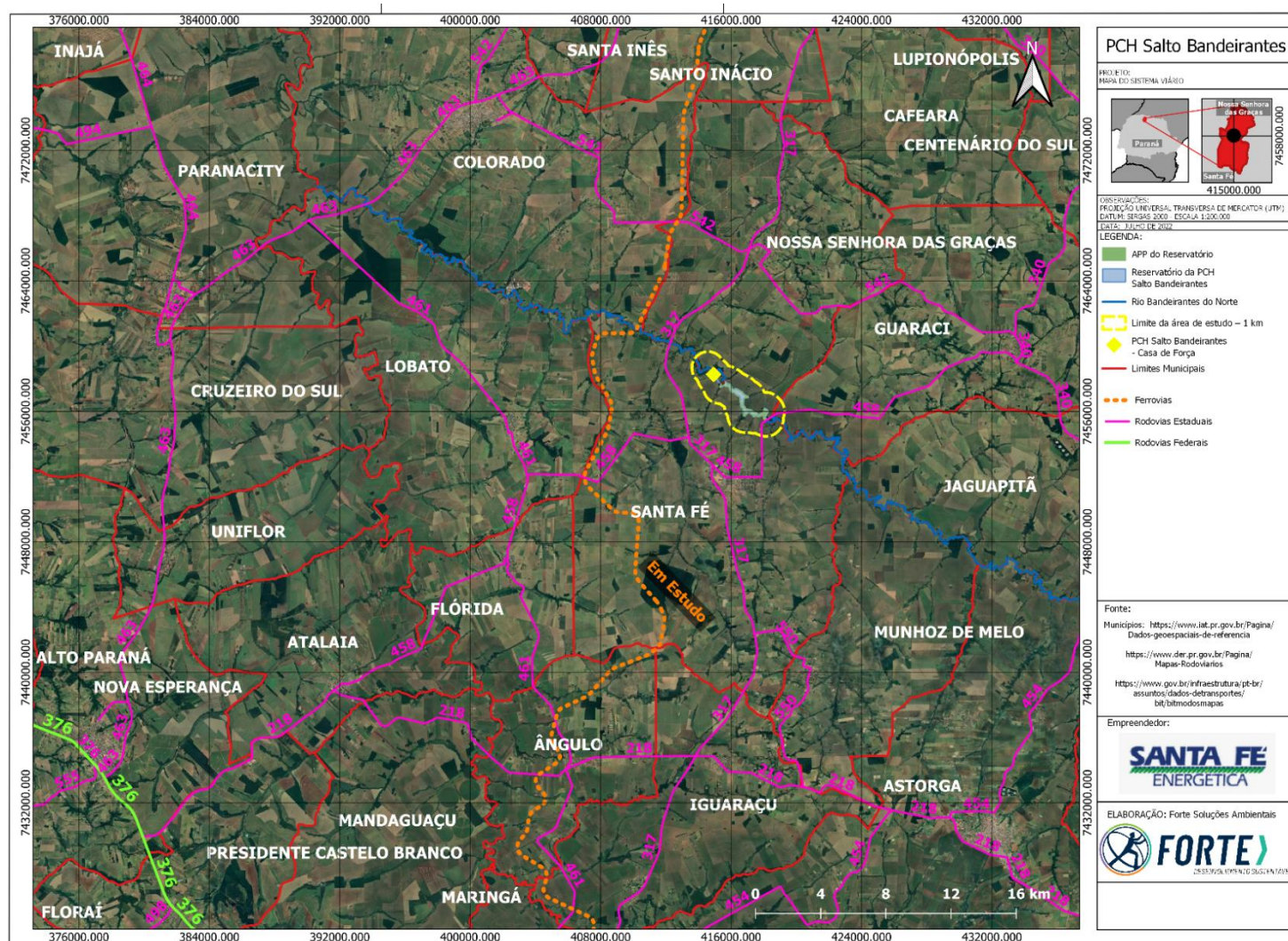


Figura 165 – Sistema viário regional.

Entre as propriedades e nas proximidades do empreendimento as estradas vicinais não há pavimentação asfáltica, sendo predominante “estradas de chão”, conforme ilustrado a seguir.



Figura 166 – Estradas vicinais entre as propriedades da área de estudo.

6.3.5 Dinâmica econômica

As atividades econômicas de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé podem ser medidas pelo Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios. O PIB mensura em valores monetários toda a produção de bens e serviços finais de uma região em um período de tempo. Estão incluídos no PIB: consumo, investimentos, gastos do governo, as exportações reduzidas das importações, e impostos. Este indicador pode ser desmembrado pelos Valores Adicionado (VA) dos setores da economia. Trata-se de toda a produção de bens (e serviços para o setor terciário) finais de cada setor da economia em valores monetário, excluindo os impostos.

Os valores monetários do PIB, em escala municipal, são divulgados com uma defasagem de três anos, desta forma, neste estudo foram considerados os dados referentes até o de ano 2019.

Assim a Tabela a seguir apresenta, conforme dados do IPARDES (2022), o Produto Interno Bruto a preços correntes segundo os ramos de atividades nos municípios da área de estudo.

Tabela 32 – Produto Interno Bruto (PIB) em Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2019).

Ramos de atividades	Nossa Senhora das Graças		Santa Fé	
	Valor (R\$ 1.000,00)	%	Valor (R\$ 1.000,00)	%
PIB a preços correntes	74.447	-	274.914	-
PIB – Valor adicionado bruto (VAB) a preços básicos - total	70.946	100	253.903	100
PIB - VAB a preços básicos na agropecuária	28.144	39,7	57.206	22,5
PIB - VAB a preços básicos na indústria	2.287	3,2	26.796	10,6
PIB - VAB a preços básicos no comércio e serviços	18.951	26,7	114.172	45
PIB - VAB a preços básicos na administração pública	21.564	30,4	55.729	21,9
PIB - Impostos	3.500	-	21.011	-

Fonte: IPARDES, 2022.

Em relação aos recursos incorporados ao valor adicionado dos municípios, em 2020, segundo dados da Secretaria de Estado da Fazenda (SEFA) apresentados pelo IPARDES (2022) nota-se que Nossa Senhora das Graças como em Santa Fé o ramo de atividade com maior percentual de valor adicionado foi na produção primária, conforme apresentado no gráfico da Figura a seguir.

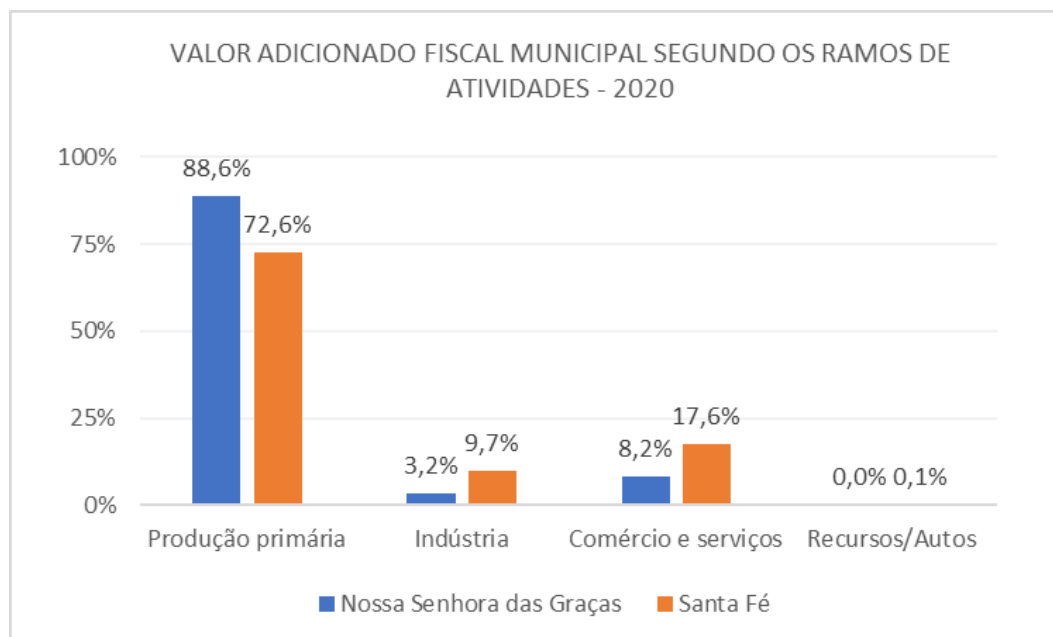


Figura 167 – Percentual do valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades em Nossa Senhora das Graças e em Santa Fé (2020).

Fonte: IPARDES, 2022.

A Tabela a seguir apresenta o quantitativo de estabelecimentos econômicos por seção atividade, evidenciando que os setores com maior número de estabelecimentos correspondem à composição setorial do PIB municipal de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.

Tabela 33 – Estabelecimentos por seção de atividade nos Municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).

Atividades econômicas (setores e subsetores do IBGE)	Nossa Senhora das Graças		Santa Fé	
	Estabelecimentos	%	Estabelecimentos	%
Indústria extrativistas	-	-	-	-
Indústria de transformação	2	3,2	41	11,6
Serviços industriais de utilidade pública	-	-	4	1,1
Construção civil	-	-	23	6,5
Comércio	22	34,9	128	36,4
Serviços	15	23,8	101	28,7
Administração pública	2	3,2	2	0,6
Agropecuária	22	34,9	53	15,1
Atividade não especificada ou classificada	-	-	-	-
Total	63	100	352	100

Fonte: IPARDES, 2022.

Conforme apresentado pela Câmara de Santa Fé (2022), as indústrias dominantes no município são têxteis, tendo também as de produtos alimentícios, registradas durante trabalho de campo: frigorífico de Equinos, abatedouro de aves (aviários), pastifício (fábrica de macarrão) e fotografia.



Figura 168 – Aviário em Nossa Senhora das Graças.

Quanto à produção agrícola, sendo esse o setor econômico mais importante dos dois municípios da área de estudo, os principais cultivos, com maior área de plantação são: cana-de-açúcar, soja e milho, totalizando juntos mais de 29.500 hectares em 2020 (IPARDES, 2022). Nossa Senhora das Graças e Santa Fé, em suas devidas proporções, apresentam culturas cultivadas semelhantes, exceto batata-doce, a qual não há registro deste cultivo, conforme apresentado na Tabela seguir.

Tabela 34 – Estabelecimentos por seção de atividade nos Municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).

Cultivo	Nossa Senhora das Graças			Santa Fé		
	Área (ha)	Quantidade produzida (t)	Valor (R\$ 1.000,00)	Área (há)	Quantidade produzida (t)	Valor (R\$ 1.000,00)
Batata-doce	-	-	-	1	24	24
Cana-de-açúcar	7.879	631.200	46.343	4.028	275.603	20.202
Mandioca	92	2.266	1.011	290	7.687	3.345
Melancia	6	100	60	3	120	72
Milho (em grãos)	1.150	6.842	5.728	7.120	35.600	29.292
Soja (em grãos)	1.580	5.214	7.406	8.200	28.782	40.882
Tomate	1	30	60	4	240	480
Total	10.708	645.652	60.608	19.646	348.056	94.297

Fonte: IPARDES, 2022.

Cabe salientar que nas propriedades da área de estudo, visitadas durante o trabalho de campo, foram registrados cultivos de milho e cana-de-açúcar em estágio avançado de desenvolvimento destes cultivares, conforme apresenta as Figuras a seguir.



Figura 169 - Produção de cana-de-açúcar em Santa fé (à direita) e Nossa Senhora das Graças (à esquerda).



Figura 170 – Produção de milho em Santa fé (à direita) e Nossa Senhora das Graças (à esquerda).

A maior parte dos entrevistados durante o trabalho de campo relatou que vende os produtos agrícolas para cooperativas presentes na região.



Figura 171 – Cooperativa agrícola localizada na sede urbana de Santa Fé.

Em relação à pecuária, o rebanho efetivo mais significativo tanto em Nossa Senhora das Graças como em Santa Fé é de galináceos (galinhas, galos, frangos, frangas e pintos), totalizando mais de 2 milhões. Também apresentam efetivo significativo de gado bovino, com 10.477 cabeças em Nossa Senhora das Graças e 17.691 cabeças em Santa Fé (conforme Tabela a seguir).

Tabela 35 – Efetivo por tipo de rebanho nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).

Rebanho (efetivo)	Município	
	Nossa Senhora das Graças	Santa Fé
Bovino	10.477	17.691
Equino	215	675
Galináceo	632.000	1.585.000
Ovino	175	600
Suíno	800	1.700
Bubalino	21	-
Caprino	19	61
Codornas	-	-
Ovino tosquiado	-	-
Vacas ordenadas	1.200	1.500

Fonte: IPARDES, 2022.

Nas propriedades visitadas no entorno do reservatório da PCH, principalmente do lado de Santa Fé, a pecuária era composta por rebanhos de bovinos, galináceos e vacas ordenadas. Salienta-se que tanto em Santa Fé, como em Nossa Senhora das Graças foram registrados aviários.

Foi observada uma produção significativa na área de silvicultura, porém os dados não estão disponíveis nos cadernos municipais do Ipardes para o ano de 2020.

Ainda com relação a produção agrícola, em 2020 foram produzidos 10.300 kg de casulo do bicho da seda em Nossa Senhora das Graças, enquanto que em Santa Fé a produção de leite foi destaque na produção de produtos de origem animal, com 2.750 mil litros de leite (IPARDES, 2022), conforme mostra a Tabela a seguir.

Tabela 36 – Produção de origem animal nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé (2020).

Produtos	Município	
	Nossa Senhora das Graças	Santa Fé
Casulo do bicho-da-seda (kg)	10.300	-
Leite (mil l)	1.700	2.750
Mel de abelha (kg)	800	250
Ovos de galinha (mil dz)	6	-

Fonte: IPARDES, 2022.

No dia 20 de setembro foi realizada a 2ª audiência pública para elaboração do PPA (Plano Plurianual - 2022-2025) da Lei Orçamentária (LOA) de Santa Fé, para apresentação do orçamento municipal para os diferentes setores socioeconômicos e ambiental para o município. Ressalta-se que não foram obtidos dados referentes ao ano de 2022 no município de Nossa Senhora das Graças.



Figura 172 – Reunião da 2ª Audiência Pública para elaboração do PPA de 2022-2025 LOA de 2022 de Santa Fé.

Fonte: Câmara de Santa Fé, 2021.

No município de Santa Fé as questões de desenvolvimento econômico são administradas pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, responsável pelos seguintes departamentos e agências: departamento de indústria e comércio, departamento de meio ambiente e agropecuário, agência do trabalhador, agência de fomento PR, identificação e sala do empreendedor. Atualmente, a secretaria está sob gestão do secretário Rogério Saturnino dos Santos, o qual participou da coleta de dados primários para o presente estudo.



Figura 173 – Sede da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Santa Fé.

6.3.6 Cultura, lazer e turismo

Com relação as atividades de lazer da população habitante do município de Nossa Senhora das Graças, destaca-se a praça comunitária da cidade. Além disso, os entrevistados durante a coleta de dados primários citaram os equipamentos de turismo presentes em Santa Fé, como o hotel fazenda Salto Bandeirantes e o Balneário Rossi, conforme mostra as Figuras a seguir.



Figura 174 – Praça comunitária, local de lazer em Nossa Senhora das Graças.

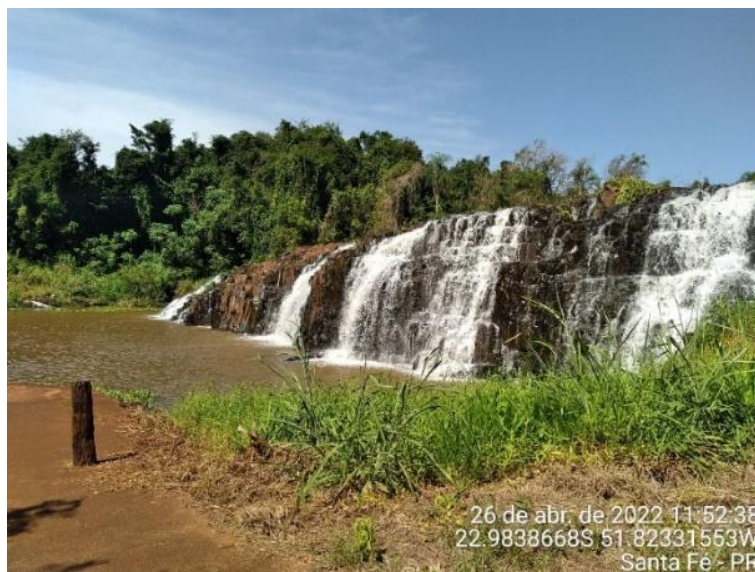


Figura 175 – Queda d'água no hotel fazenda Salto Bandeirantes, local de lazer e turismo local em Santa Fé.



Figura 176 – Balneário Rossi, local de lazer e turismo local em Santa Fé.

Dentre as atividades de lazer nos municípios, os abordados relataram que há práticas de esportes (como futebol), banho no rio Bandeirantes do Norte, pesca, visita aos vizinhos, participar das atividades em igrejas, e outras.



Figura 177 – Ginásio de esportes, local de lazer em Santa Fé.



Figura 178 – Campo de futebol, local de lazer em Santa Fé.

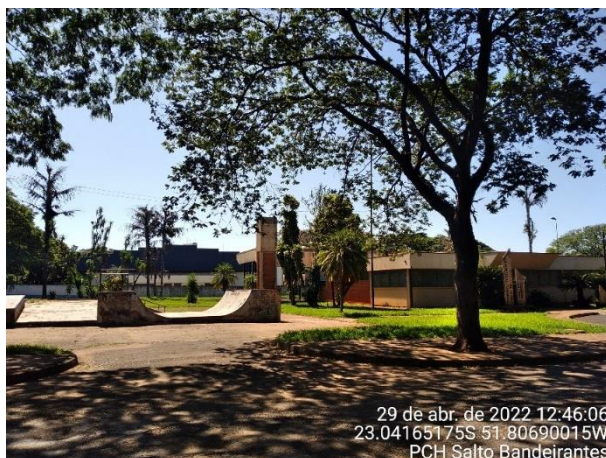


Figura 179 – Pista de skate, local de lazer em Santa Fé.



Figura 180 - Praça comunitária, local de lazer em Santa Fé.

6.3.7 Patrimônio histórico, arqueológico e cultural

O art.2 da Lei Federal nº 3.924/1961, estabelece que são considerados patrimônios arqueológicos:

- a) “As jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos,

aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.

- b) Os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha.
- c) Os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, “estações” e “cerâmicos”, nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleontográfico.
- d) As inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.” (BRASIL 1961).

Foram realizadas pesquisas junto ao IPHAN que resguarda, em âmbito nacional, registros de sítios no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, no entanto, conforme estudos realizados para anuência do respectivo órgão quanto ao licenciamento ambiental da PCH Salto Bandeirantes não foram encontrados de sítios arqueológicos na área diretamente afetada pelo empreendimento.

A constituição Federal do Brasil (1988) define patrimônio cultural em seu art. 216, como:

“(...) os bens de natureza material e imaterial, tombados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (BRASIL, 1988)”.

Também constituem patrimônio cultural as formas de expressão; os modos de vida; as obras, documentos, objetos e demais manifestações culturais e artísticas; os saberes; e também os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, artístico, arqueológicos, ecológicos, paisagísticos e científico (BRASIL, 1988).

Em Nossa Senhora das Graças e em Santa Fé, conforme levantamento realizado junto à Coordenação de Patrimônio Cultural da Secretaria de Comunicação Social e da Cultura (SECC, s.d.), não há tombamentos em âmbito estadual nos dois municípios.

No que tange ao território nacional, no que se refere aos bens registrados, a roda de capoeira está inscrita no Livro de Registros das Formas de Expressão, desde 2008.

Neste mesmo ano foi registrado o ofício de mestre de capoeira no Livro de Saberes. No entanto, no âmbito nacional, nos dois municípios da área de estudo não foram identificados grupos de capoeira, nem outras edificações tombadas.

6.3.8 Dinâmica territorial

6.3.8.1 Uso e ocupação do solo na área de estudo

Para avaliar o uso e ocupação do solo foram considerados os aspectos relacionados aos usos atuais da terra e da água. Conforme SOUZA et al. (2014) o mapeamento da dinâmica de uso e ocupação do solo é essencial para avaliação da qualidade ambiental de uma região, fornecendo informações que proporcionam a projeção de cenários, assim como para o ordenamento territorial e planejamento de gestão ambiental de um determinado local.

Dessa maneira, o grau (forma e intensidade) de uso e ocupação do solo de um determinado local está associado aos diferentes aspectos resultantes do potencial de uso de recursos naturais e ambientais, combinado aos aspectos sociais, culturais e econômicos que determinam como estes recursos são utilizados.

A análise preliminar de uso e ocupação do solo na área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes foi realizada com base nos arquivos do mapeamento de uso e cobertura do solo do Paraná do IAT. Além disso, o trabalho de campo propiciou a validação dos dados catalogados por meio de sensoriamento remoto. Ressalta-se que o trabalho de campo foi realizado entre os dias 26 e 30 de abril de 2022.

Assim, a área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes possui ainda remanescentes de vegetação nativa, Floresta Ombrófila Mista (12,3%). A classe de uso do solo dominante na área de estudo é de agricultura anual, com 888,17 hectares,

representando 55,9% da área total. A Figura a seguir apresenta o quantitativo e percentual das classes de uso do solo existentes na área de estudo.

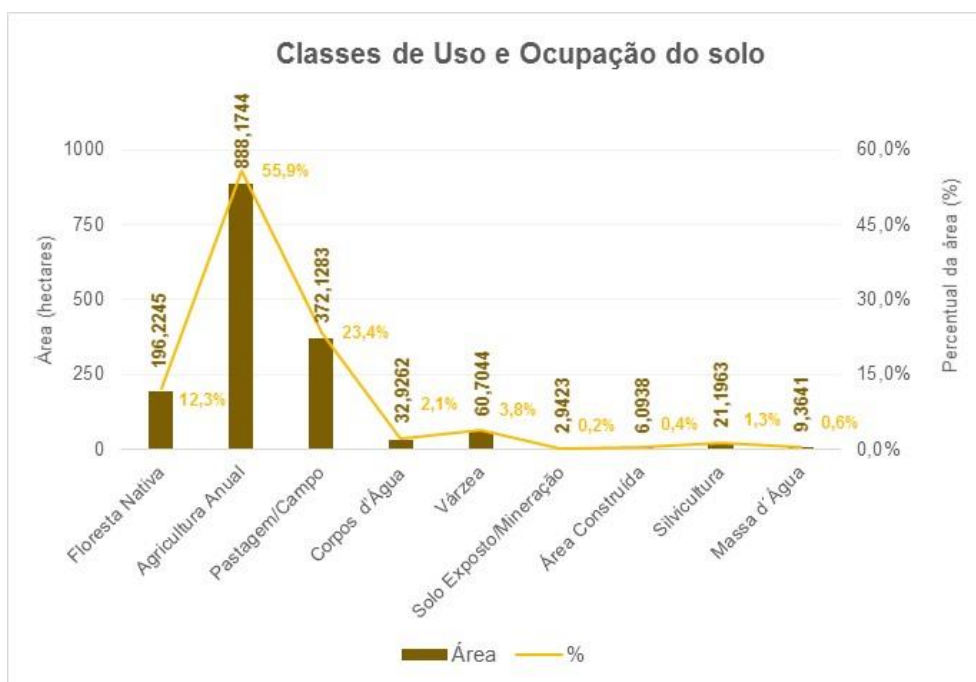


Figura 181 - Uso e ocupação atual do solo da área de estudo do PACUERA.

As Figuras a seguir apresentam os registros de evidências de uso e ocupação do solo na área de estudo, precedido pela espacialização geográfica da cobertura do solo representado no mapa da Figura 186.



Figura 182 - Uso do solo no entorno da área do empreendimento.



Figura 183 - Uso do solo no entorno da área do empreendimento.



Figura 184 - Uso do solo na região do empreendimento.



Figura 185 - Uso do solo no entorno da região do empreendimento.

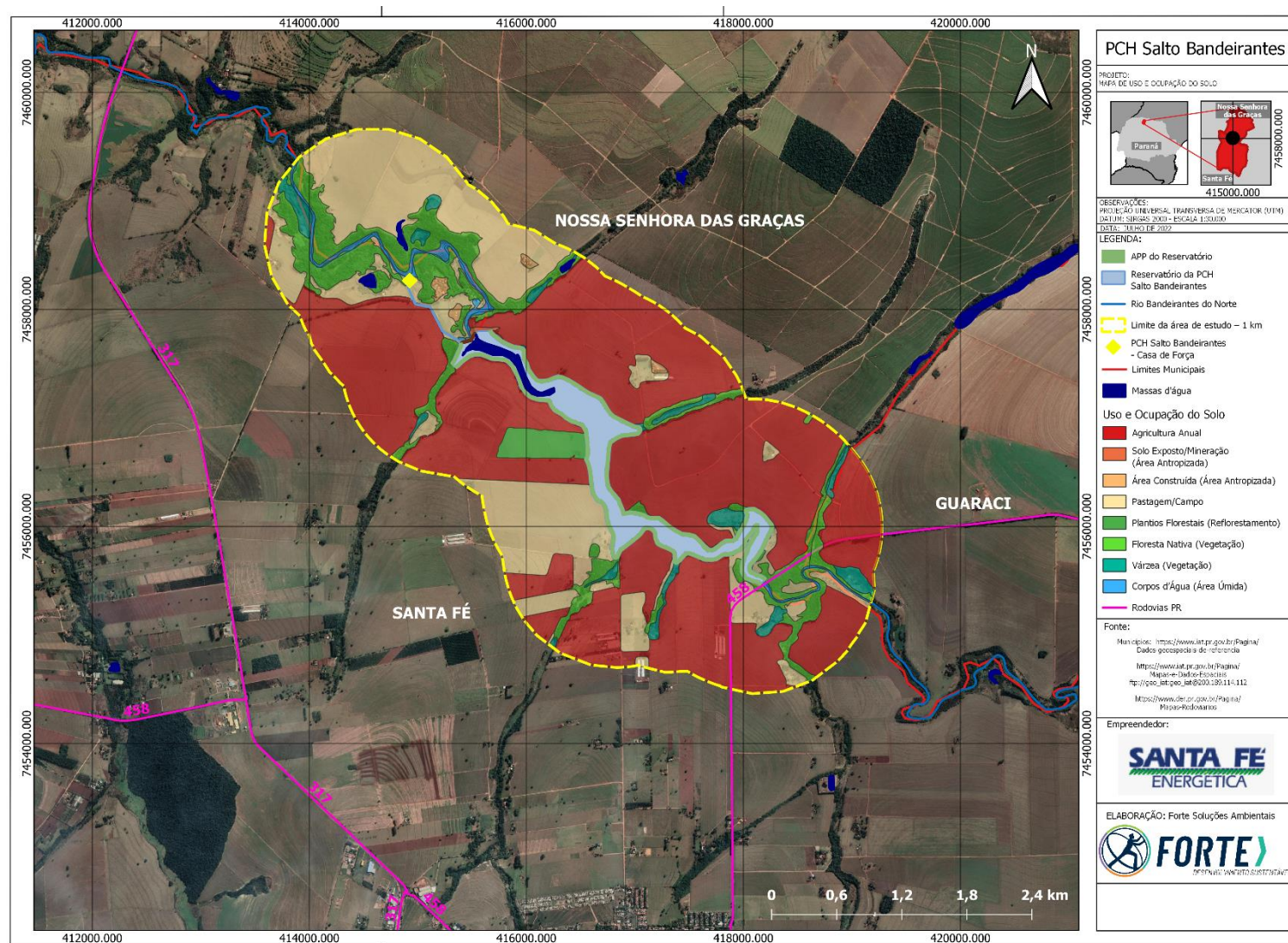


Figura 186 – Uso do solo na área de estudo do PACUERA.

6.3.8.2 Usos da água

A compreensão das atividades antrópicas que ocorrem na área de estudo possibilita analisar também sobre os usos da água no entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.

Quanto à questão dos usos da água, a vocação do rio Bandeirantes é eminentemente hidráulica e energética, uma vez que seu curso d'água não é utilizado para irrigação ou outros usos consultivos.

Nesse sentido, por meio das observações *in situ* e também das entrevistas realizadas com a população local e proprietários foi possível analisar as atividades econômicas, culturais, de turismo e de lazer na área de estudo. Assim, por meio do caminhamento na área de estudo foi verificado que o acesso a área do reservatório é privativo e realizado pelas propriedades.



Figura 187 – Caminhamento nas propriedades do entorno do reservatório para verificação dos usos do local.

Foram observadas e citadas pelos entrevistados que entre as práticas mais comuns está a pesca, até mesmo predatória, com uso de redes. No entanto, os entrevistados não souberam informar qual a finalidade da atividade predatória, como subsistência, lazer ou comercialização. Nesse sentido, os entrevistados mencionaram que é frequente a circulação de pessoas desconhecidas nas proximidades do reservatório, gerando conflitos no uso das águas do Rio Salto Bandeirantes, principalmente relacionado às atividades de pesca.

Salienta-se as situações citadas causam incômodos aos proprietários das propriedades localizadas no entorno do reservatório, pois a população desconhecida que acessa o local, invade as áreas particulares, rompendo cercas e até mesmo depredando e destruindo placas de sinalização e proibição de acesso. Foi verificada a abertura de trilhas, trapiches construídos, inclusive com instalação elétrica consolidada, constituindo áreas de permanência dessas pessoas desconhecidas, conforme ilustram as Figuras a seguir.





Figura 188 – Evidências de áreas de pesca no reservatório da PCH Salto Bandeirantes.

6.3.8.3 Assentamentos rurais

Conforme definido pelo INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (s.d) os assentamentos rurais representam um total de conjunto de unidades agrícolas que são independentes entre si, sendo instalados pelo instituto em um imóvel rural que pertencia originalmente a um único proprietário. Nesse sentido, as unidades são entregues pelo Incra para famílias sem condições econômicas para adquirir um imóvel rural. As famílias assentadas se comprometem a morar na parcela territorial cedida instituto federal, com permissão para explorar a área com agricultura familiar, para sustento próprio. Também são disponibilizados pelo Incra assistência técnica, infraestrutura, créditos e demais benefícios que promovem o desenvolvimento da produtividade.

No entanto, não foram identificados projetos de assentamento (PA), nem projeto de colonização (PC) nos dois municípios da área de estudo para o meio socioeconômico (INCRA, s.d.).

6.3.8.4 Comunidades quilombolas e terras indígenas

Conforme levantamentos do Incra e da Fundação Cultural Palmares – FCP (2022), não existem Comunidades Remanescentes Quilombolas nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.

Já no que se refere a terras indígenas – Tis, conforme informações disponibilizadas pela Fundação Nacional do Índio – Funai (2022) não há terras indígenas nos municípios que abrangem a área de estudo.

6.3.8 Caracterização sociocultural da população do entorno do reservatório

6.3.9.1 Propriedades

A partir das visitas realizadas em campo para o levantamento de dados primários, verificou-se um padrão heterogêneo de propriedades na área de estudo, encontrando propriedades rurais habituais, com plantação e colheita mecanizada e cultivos em monocultura de *commodities* agrícolas, conforme já descrito. Mas também foram encontradas pequenas propriedades, com mão de obra familiar e sem mecanização, priorizando a produção de subsistência, ou seja, para o próprio consumo. As propriedades identificadas na área de estudo estão apresentadas na Figura a seguir.

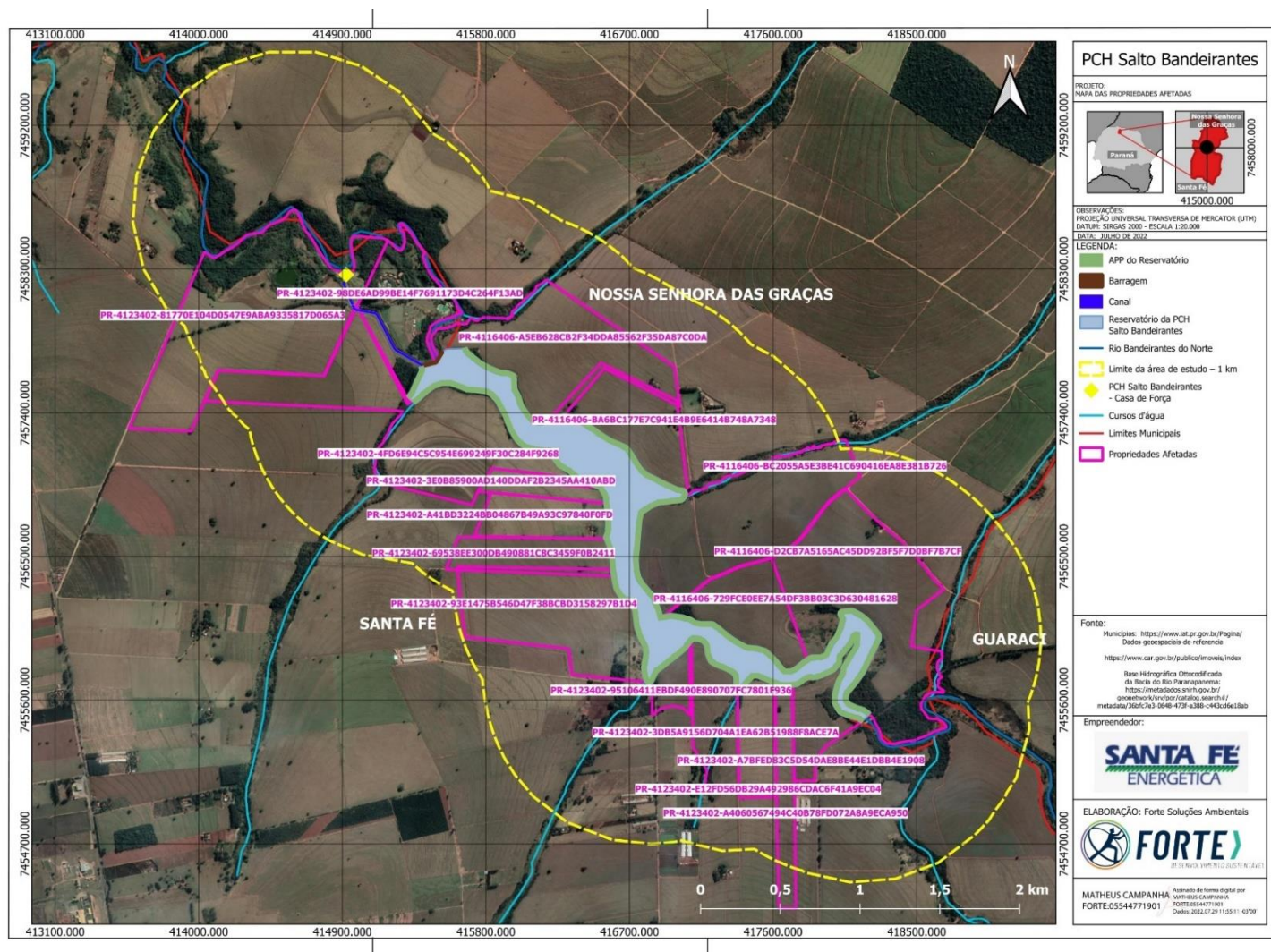


Figura 189 - Propriedades na área de estudo do PACUERA.

O levantamento de dados primários também serviu para conhecer um pouco do contexto da comunidade local.



Figura 190 – Edificações nas propriedades da área de estudo.



Figura 191 – Estruturas e maquinários agrícolas em propriedades da área de estudo.

A maioria dos proprietários visitados possuem residência na sede municipal de Santa Fé, como também Maringá e região.

6.3.9.2 Pesquisa de campo e percepção socioambiental

Conforme Monteiro (2000, p.39) a paisagem pode ser compreendida como:

Entidade espacial delimitada segundo um nível de resolução do pesquisador, a partir dos objetivos centrais da análise, de qualquer modo sempre resultado de integração dinâmica e, portanto, instável dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos), expressa em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizadas através das relações entre elas que

organizam um todo complexo (sistema) verdadeiro conjunto solidário em perpétua evolução.

Para Le Breton (2016, p. 12-14) a percepção da paisagem pode ser entendida como:

A percepção não é coincidência com as coisas, mas interpretação. Todo homem caminha num universo sensorial ligado àquilo que sua história pessoal fez de sua educação. Percorrendo a mesma floresta, indivíduos diferentes não são sensíveis aos mesmos dados. Existe a floresta do coletor de champignons, do passeante, do fugitivo; a floresta do índio, do caçador, do guarda florestal ou do caçador ilegal, a dos apaixonados, dos extraviados, dos ornitólogos; a floresta igualmente dos animais ou da árvore, a do dia e a da noite. Mil florestas na mesma, mil verdades de um mesmo mistério que se esquia e que jamais se dá senão em fragmentos. Não existe a verdade da floresta, mas uma infinidade de percepções a seu respeito segundo os ângulos de aproximação, de expectativas, de pertencas sociais e culturais. [...] A experiência sensível tem a ver primeiramente com as significações com as quais o mundo é vivido, já que este último não se dá outramente. [...] Nossas percepções sensoriais, entrelaçadas às significações, traçam os limites flutuantes do entorno que vivemos, elas dizem sua abrangência e seu sabor. O mundo do homem é um mundo da carne, uma construção nascida de sua sensorialidade passada ao crivo de sua condição social e cultural, de sua história pessoal, de sua atenção ao meio. [...] o corpo é o filtro pelo qual o homem se apropria da substância do mundo e a faz sua por intermédio dos sistemas simbólicos que partilha com os membros de sua comunidade. [...] Face à infinidade das sensações possíveis a todo instante, uma sociedade define maneiras particulares de estabelecer seleções colocando entre ela e o mundo a peneiração de significação, de valores, propiciando para cada indivíduo orientações existenciais no mundo, e assim comunicar-se com seu entorno. [...] As significações vinculadas às percepções são impregnadas de subjetividade [...] (LE BRETON, 2016, p.12-14).

As composições da paisagem podem ser definidas por meio de elementos que formam o ambiente, sejam eles naturais ou urbanos. De todo modo, existem diversas interpretações que conceituam a paisagem, sendo essas descritas conforme as

percepções do observador sobre o espaço. Nesse contexto, durante o trabalho de campo foram percebidos não só elementos construídos, mas também percepções que envolvem os sentidos humanos, como cores, sons e cheiros, além das volumetrias e relações entre elas.

Cabe destacar que um aspecto que torna a análise de percepção ambiental peculiar está associado ao fator subjetividade em relação ao ambiente e à natureza como um todo, dependendo de quem observa as alterações do ambiente. Nesse sentido, as interpretações sobre as paisagens, podem variar de acordo com a percepção de cada pessoa, em relação aos sentidos e diferentes especificidades.

Nesse sentido, durante o levantamento de informações da população presente na área de estudo, foram coletadas informações acerca da percepção ambiental dos proprietários e moradores do entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes, buscando levantar informações quanto à percepção do modo e condições de vida, também quanto ao empreendimento.

Por fim, a análise da percepção ambiental tem como principal objetivo compreender como os diferentes atores sociais percebem o ambiente em que vivem, circulam e produzem.

Nesse sentido, a seguir são apresentadas as principais informações coletadas por meio das entrevistas realizadas com os moradores, proprietários e servidores de instituições públicas.

Transformações locais identificadas durante às entrevistas

Com a realização do trabalho de campo com a população local foi possível compreender as relações que esta possui com o rio Bandeirantes do Norte, além de caracterizar as atividades e relações sociais que existem na área de estudo e seu entorno.

As informações coletadas permitiram avaliar as transformações sentidas pelos abordados no que se refere à dinâmica populacional, condições de vida e paisagem.

Quanto à a dinâmica populacional, a maioria dos entrevistados da margem esquerda do rio residem na sede municipal de Santa Fé, permanecendo nas propriedades somente durante o dia, o mesmo acontece nas propriedades da margem direita (Nossa Senhora das Graças).

Os abordados também contaram que o processo de ocupação das propriedades ocorreu cerca de 50 anos atrás por meio do cultivo do café, predominante na região até os anos 70.

Os moradores citaram também sobre a redução do volume dos cursos d'água ao longo dos anos. O proprietário S. mencionou que em período de cheias inundava as áreas de lavoura e estradas rurais e que atualmente alguma dessas áreas não são atingidas em período de cheia.

Outro aspecto relatado pelos entrevistados se refere à melhoria dos acessos e estradas rurais, melhorando a qualidade e condições de vida da população local. Assim, afirmaram que a revitalização e abertura de acessos rurais impulsionou as atividades produtivas nas propriedades visitadas.

6.3.9.3 Relações sociais e laços de vizinhança

Durante as entrevistas realizadas foi percebido que as relações de vizinhança são bem consolidadas, as quais foram afirmadas pelos abordados com relação à cooperação no trabalho, atividades de trocas e atividades de lazer em conjunto entre os proprietários.



Além disso, os entrevistados afirmaram que são solidários uns aos outros no que se refere à segurança das propriedades.

A margem esquerda do reservatório da PCH Salto Bandeirantes (Santa Fé) contempla a maioria das propriedades da área de estudo.

6.3.9.4 Condições de vida e desigualdade social

As condições de vida de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé podem sintetizar o diagnóstico por meio da análise do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), em termos de longevidade, educação e renda, conforme apresentado na Figura a seguir.

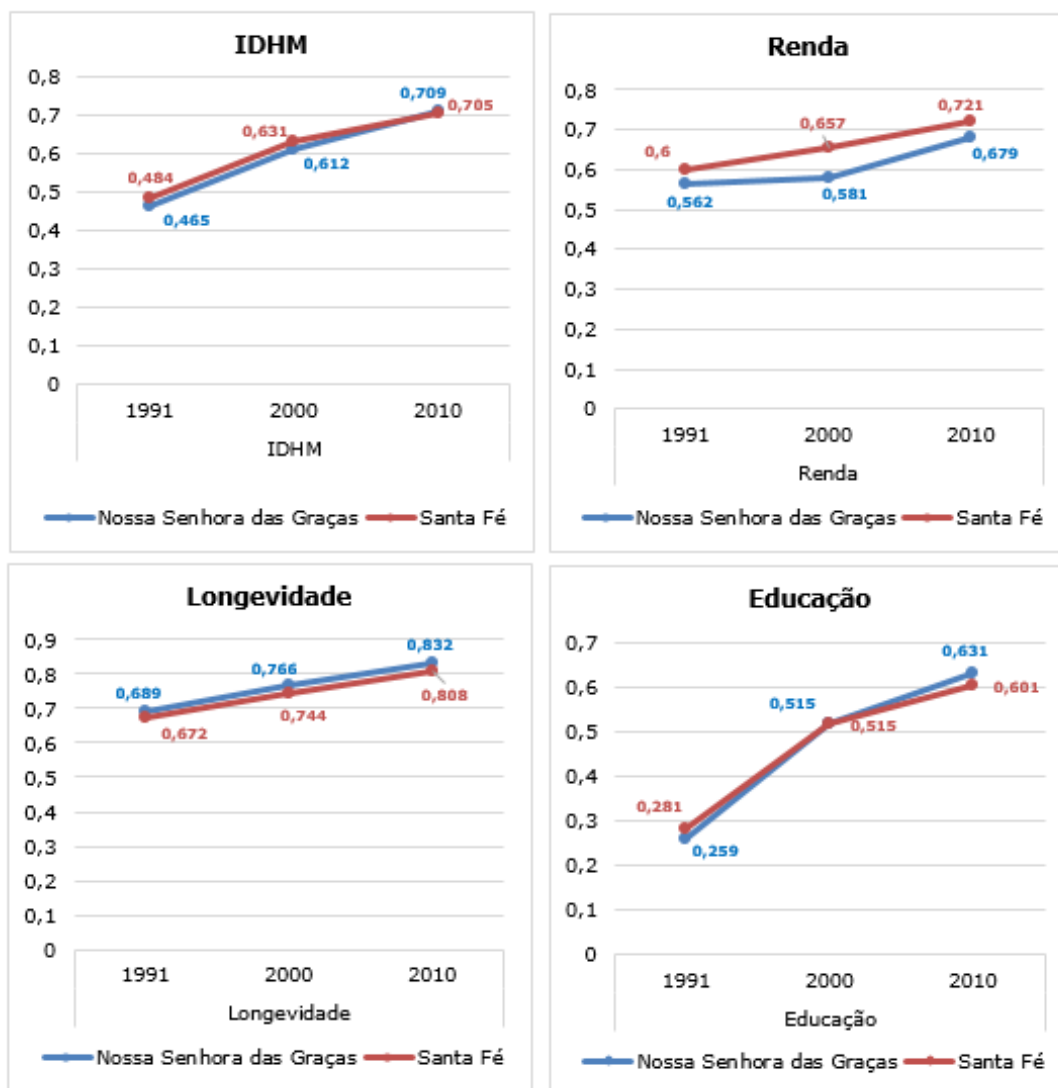


Figura 192 – IDH-M de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.

Fonte: PNUD, 2022.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD é o responsável pela estimativa do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M, para os anos de 1991, 2000 e 2010. O IDH-M apresenta uma melhora na qualidade de vida dos moradores dos municípios em que a PCH Salto Bandeirantes está instalada.

É importante mencionar que este índice oscila entre 0 a 1, contendo cinco faixas de avaliação: muito baixo (de 0 a 0,499); baixo (0,500 a 0,599); médio (de 0,600 a 0,699), alto (0,700 a 0,799) e muito alto (de 0,800 a 1).

Em 1991, os dois municípios da área de estudo apresentavam um IDH-M classificado como muito baixo, sendo que em Nossa Senhora das Graças o valor era equivalente a 0,465 e em Santa Fé 0,484. No entanto, em 2010 ambos chegaram a um patamar classificado como médio, sendo que o primeiro atingiu 0,612 e o segundo 0,631, conforme demonstra a Figura 192.

Destaca-se que entre os três componentes deste índice (renda, longevidade e educação) a longevidade em ambos os municípios em 2010 atingiu a categoria de muito alto, seguidamente da renda (alta em Santa Fé e média em Nossa Senhora das Graças) e educação (média nos dois municípios).

6.3.9.5 Restrições, conflitos e potenciais locais

A seguir são apresentadas as restrições, conflitos, assim como as potencialidades identificadas na área de estudo do reservatório da PCH Salto Bandeirantes, a partir da elaboração do diagnóstico e análise integrada entre os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da região onde o empreendimento está em operação.

Restrições

Conforme estabelecido no Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) existem restrições para manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.

O reflorestamento da APP do reservatório hidrelétrico está em desenvolvimento, conforme determina o Código Florestal Brasileiro. A APP foi calculada com base nas diretrizes da Portaria IAT nº 069/2015.

As áreas de reserva legal também são consideradas como restrição e estão delimitadas conforme base de dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar). Estas áreas podem estar cobertas por mata nativa ou regenerada, e permitem assegurar o uso econômico de recursos naturais em propriedades rurais. Também desempenham instrumento importante para a conservação e equilíbrio de processos ecológicos. Durante as abordagens com os moradores foi relatado sobre a importância do conhecimento em relação às reservas legais de suas propriedades.

Também são citadas as áreas de restrição e controle de segurança em decorrência dos processos operacionais da PCH Salto Bandeirantes, como é o caso de áreas próximas à barragem, local onde é realizada a captação das águas para geração de energia pela PCH, o tanque de adução, a casa de força, e áreas próximas à casa de força, que necessitam de controle de acesso de pessoas. Salienta-se que estes locais estão sinalizados, conforme mostra as Figuras a seguir.



Figura 193 – Sinalização de restrição e controle de acesso de pessoas.



Figura 194 – Sinalização nas proximidades do canal de adução e acesso à casa de força.

Conflitos

Conforme observado *in loco* e relatado pelos entrevistados, os diferentes conflitos encontrados no entorno do reservatório hidrelétrico podem estar associados as diversas possibilidades dos usos deste. Nesse caso, foram relatados casos de invasão de propriedades para a prática de pesca predatória às margens do reservatório. Foi observado *in loco* aberturas de acessos ao reservatório por meio das propriedades. Algumas placas de sinalização de “proibida a entrada” foram encontradas danificadas, quebradas e destruídas, conforme mostram as Figuras a seguir.



Figura 195 – Abertura de acessos não permitidos e placas danificadas.



Além disso, foi citado a ocorrência de práticas de caça no entorno do reservatório, nas propriedades, contudo, não há dados detalhados sobre quantas e quais são essas espécies, bem como, com que frequência isso ocorre.

Potencialidades

Em relação às potencialidades da área de estudo, destaca-se a geração de energia, com a operação da PCH Salto Bandeirantes e também a produção agrossilvipastoril nas propriedades do entorno do reservatório, as quais apresentam atividades produtivas consolidadas. Durante as abordagens de campo foram mencionados também potencial turístico e de áreas de lazer correlacionadas à beleza cênica do reservatório, como o Salto Bandeirantes.

Importante mencionar também que a presença de remanescentes florestais também se configura como potencialidade em decorrência do funcionamento do reservatório, demonstrando importância na qualidade e disponibilidade de recursos naturais e serviços ecossistêmicos. Assim, estas áreas potencializam a beleza paisagística do entorno do reservatório.

7 Proposta de Zoneamento Socioambiental

O zoneamento socioambiental do reservatório e entorno imediato vem suprir a necessidade de disciplinar o uso e ocupação do solo das margens, através de definições e restrições de uso, evitando usos incompatíveis e buscando a maximização da qualidade ambiental.

O objetivo fundamental desta etapa é possibilitar os usos múltiplos do reservatório da PCH Salto Bandeirantes, associados à conservação dos recursos naturais, sempre em consonância com os aspectos legais, e sem prejuízo para a geração de energia. A definição do zoneamento também tem como função viabilizar e disciplinar a conservação, a ocupação e utilização socioambiental de maneira equilibrada do reservatório e de seu entorno, em atendimento às necessidades do empreendimento e às normativas e conjunto de leis ambientais.

A proposição do zoneamento ambiental do entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes foi definida por meio de análises de temas centrais do diagnóstico socioambiental realizado em conjunto com as informações levantadas durante trabalho de campo e, ainda, com a interpolação de mapas temáticos elaborados com a utilização de ferramentas e recursos computadorizados de programas de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Durante as análises foram considerados os seguintes aspectos e áreas: propriedades, sistema viário, uso e ocupação do solo, hidrografia, clima, áreas de potencial turístico, área de estudo, Áreas de Preservação Permanente (APPs), contribuindo para o ordenamento territorial da área do PACUERA.

Assim, definição do mapeamento e ordenamento da área objeto de estudo para o zoneamento territorial e ambiental do PACUERA do reservatório da PCH Salto Bandeirantes foi elaborado com base no diagnóstico socioambiental apresentado no

capítulo anterior, através das informações secundárias obtidas nos estudos ambientais realizados para a implantação do empreendimento e bases estatísticas interpoladas com as informações primárias coletadas por meio de trabalhos de campo (caminhamento com observação direta, entrevistas com proprietários/moradores das propriedades do entorno do reservatório e representantes de instituições municipais, mapeamento de uso do solo e da água, análise de restrições, conflitos e potenciais na área de estudo).

Assim, foram estabelecidas oito zonas para o PACUERA do reservatório hidrelétrico da PCH Salto Bandeirantes, representadas na Figura a seguir e com o detalhamento de cada uma das áreas apresentado na sequência. Salienta-se que o mapa contendo a proposta de zoneamento consta no Anexo desse plano.

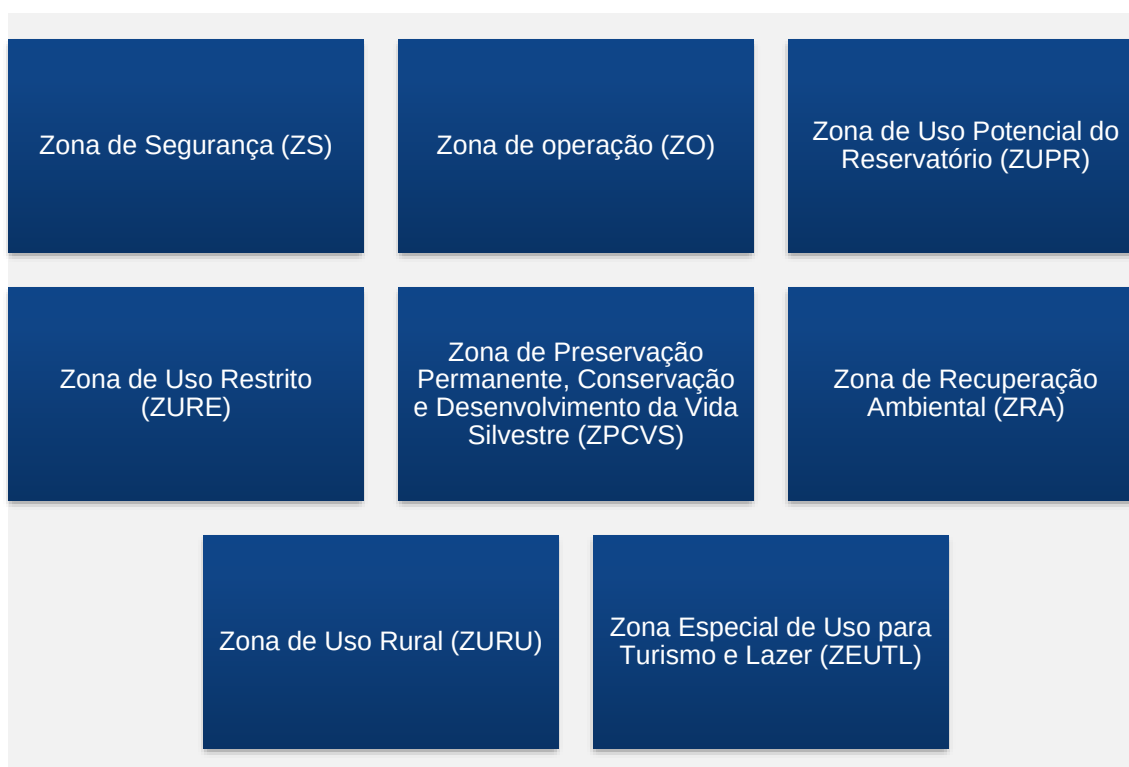


Figura 196 – Zonas estabelecidas para o PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.

Por fim, destaca-se que os principais usos na área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes se encontram consolidados e são majoritariamente correlatos às

atividades agrícolas. Verifica-se também que a região do reservatório hidrelétrico não consta no planejamento urbano dos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé como área prevista para expansão urbana. Ainda, outras áreas para o zoneamento de atividades de lazer e turismo necessitam de desenvolvimento participativo com as comunidades, bem como negociação e autorizações entre partes interessadas, como prefeituras, empreendedor, proprietários, entre outras.

7.1 Zona de Segurança (ZS)

O estabelecimento da Zona de Segurança tem como principal função, conforme elucidado em seu nome, limitar o acesso de pessoas não autorizadas nas áreas de risco e destinadas ao complexo de geração de energia da PCH Salto Bandeirantes (como barragem, vertedouro, tomada d'água, câmara de carga, casa de força e canal de fuga).

Essa zona é necessária principalmente para evitar que ocorram acidentes, garantindo o pleno funcionamento do empreendimento hidrelétrico.

Dessa maneira, para a ZS foi definido um buffer de 50 metros a partir do eixo da barragem e de 20 metros da casa de força, bem como a 30 metros do canal de adução da PCH Salto Bandeirantes e conduto forçado da usina. Este raio protege as estruturas do empreendimento e a porção do lago próxima às tomadas d'água, além de evitar potenciais acidentes no canal de adução e casa de força.

Por fim, convém salientar que o uso do reservatório e de seu entorno para operação da PCH e geração de energia elétrica realiza-se, principalmente na área de segurança, neste caso na ZS.



7.2 Zona de Operação (ZO)

Por questões operacionais e de segurança física e patrimonial, a Zona de Operação (ZO) foi delimitada, incluindo todas das estruturas e benfeitorias existentes (barragem, casa de força, dentre outras).

Nesse sentido, a ZO foi definida a partir das estruturas destinadas a operação da PCH. Ainda, salienta-se que a ZO está contida na ZS.

7.3 Zona de Uso Potencial do Reservatório (ZUPR)

A Zona de Uso Potencial do Reservatório (ZUPR) compreende a toda extensão do espelho d'água presente no reservatório da PCH Salto Bandeirantes e tem como função limitar e controlar o acesso de pessoas na massa d'água, visando promover a segurança e a manutenção da qualidade hídrica.

Dessa maneira a ZUPR abrange as áreas inundáveis e o espelho d'água do reservatório da PCH Salto Bandeirantes, compreendidas abaixo da cota de 368,00 m (máximo normal).

Para esta zona, são passíveis de realização de atividades de segurança, operação, manutenção, fiscalização e monitoramento pelo empreendedor Santa Fé Energética S/A e pelos órgãos competentes. Também são permitidas atividades de caráter de pesquisa científica e de aquicultura, desde que apresentado um estudo de viabilidade com autorização e licenciamento ambiental.

Com relação às atividades esportivas e de lazer ecologicamente sustentável, incluindo a pesca esportiva no reservatório, são permitidas, no entanto é necessário a regulamentação por meio dos órgãos ambientais gerenciadores, cabendo ao outorgado, neste caso o empreendedor, a fiscalização do cumprimento das normas específicas que

garantam a qualidade da água e segurança dos usuários do reservatório. Importante ressaltar que a pesca predatória, intensiva e comercial é proibida, inclusive o uso de apetrechos de pesca como rede, tarrafa, dentre outros.

Quanto à navegação, incluindo usos de lazer e recreação, só é permitida para embarcações registradas e que sigam as instruções e normas de segurança definidas pelos órgãos competentes.

São proibidos os demais usos, como a captação de água para abastecimento de água, balneabilidade, entre outros.

7.4 Zona de Uso Restrito (ZURE)

A Zona de Uso Restrito tem como objetivo restringir o acesso de pessoas não autorizadas nas proximidades da barragem, e sobretudo em áreas de risco do reservatório. A ZURE está sobreposta à ZUPR e ZS, desta maneira estão proibidos o acesso de pessoas não autorizadas, seja para navegação, como lazer e recreação (incluindo pesca esportiva), assim o acesso a estas só poderá ser realizado para pessoas autorizadas e regularizadas por órgão competentes e pela Santa Fé Energética. Também nesta zona é proibida a pesca predatória, intensiva e comercial que utilizem redes e outros apetrechos semelhantes. Além disso, estão proibidos usos como a captação de água para abastecimento de água, balneabilidade, entre outros.

A delimitação da área desta zona teve como base o buffer de 200 m utilizado a partir da estrutura operacional nas margens da barragem. Os limites da zona foram ajustados para cobrir a extensão do espelho d'água nas proximidades das áreas de captação de água, barragem e tomada de adução. Na região jusante da barragem foi considerado um buffer de 100 m.



7.5 Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZPCVS)

Esta zona está localizada na porção terrestre e tem como objetivo a preservação de área de APP, bem como, a execução de alguns usos permissíveis.

Nesse sentido, a área da Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZPCVS) foi estabelecida para preservar e conservar as áreas de vegetação em diferentes estágios de sucessão (inicial, intermediário e avançado) compreendidas no entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.

As áreas dessa zona compreendem as faixas de APP presentes nas propriedades atingidas pelo empreendimento, às margens do Rio Bandeirantes do Norte e as áreas que necessitam ser recuperadas de acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012), conforme a alínea “a”, do inciso II, do artigo 4º:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

[...]

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.

Nessa zona é proibido o acesso ao público em geral. Essa área é destinada à recuperação e preservação ambiental, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 302/2002. A respectiva Resolução estabelece parâmetros, definições e limites para a projeção horizontal no entorno de reservatório artificial, sendo 30 metros em áreas urbanas consolidadas e 100 metros para áreas rurais.

Esta zona tem como função exercer a manutenção do equilíbrio do ecossistema local, compreendendo inclusive importante refúgio para a fauna local. É comum encontrar nesta área agrupamentos arbóreos típicos das fisionomias da Floresta Ombrófila Mista da região.

Na área desta zona estão as faixas de APP às margens do Rio Bandeirantes do Norte, assim é essencial que toda a área esteja recuperada com vegetação, pois estas áreas com cobertura vegetal contribuem para conter processos de assoreamento provenientes do escoamento superficial de água d'chuva e, ainda, de práticas agrícolas das propriedades do entorno do reservatório.

A ZPCVS possui usos permitidos para a preservação e conservação da biota local. Dentre os usos permitidos nesta zona estão as práticas de pesquisas científicas desde que autorizadas pelo órgão ambiental, pelos proprietários e pelo empreendedor.

Além disso, é importante mencionar que as atividades de baixo impacto ambiental são permissíveis na APP, tais como pesquisa científica, acesso ao reservatório e de recuperação ambiental são permissíveis nesta zona, desde que a intervenção possua aprovação do órgão ambiental competente e da Santa Fé Energética. Vale destacar que atividade de baixo impacto em APP, conforme disposto no artigo 3º Resolução Conjunta IAT/Sedest nº 23/2019:

Art. 3º O órgão ambiental estadual poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP quando devidamente caracterizada e motivada, mediante procedimento administrativo. autônomo e prévio e, atendendo os requisitos previstos nesta resolução e em outras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como: Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais, Plano Diretor, Plano de Uso e Ocupação do Solo, Zoneamento Ecológico-Econômico, Plano de Manejo das Unidades de Conservação se existentes e nos casos de utilidade pública, interesse social e intervenção eventual e de baixo impacto ambiental,



observados os parâmetros da Resolução CONAMA 369/2006 e NORMAM - Normas da Autoridade Marítima.

Os esclarecimentos em relação aos aspectos passíveis de serem comprovados para autorização da intervenção em APP são citados no artigo 5º da mesma resolução da Sedest, conforme descrito:

Art. 5º A intervenção em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, comprovar:

- I - ser enquadrada como atividade de baixo impacto ambiental;
- II - atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;
- III - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão;
- IV - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;
- V - movimentos acidentais de massa rochosa;
- VI - combate a processos erosivos.

As atividades de baixo impacto ambiental conforme descrito no inciso IV do Artigo 2º da referida resolução, são compreendidas como aquelas:

[...] disciplinadas na Resolução CONAMA 369/2006 e Lei Federal 12.651/2012, especificamente:

- a) implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo;
- b) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro coberto ou não.

Nesse contexto, os artigos 6º, 7º e 8º dispõem:

Art. 6º A supressão de baixo impacto ambiental na vegetação existente em APP não pode, em qualquer caso, exceder ao percentual de 10% (dez por cento) da APP impactada localizada na posse ou propriedade.

Art. 7º Em todos os casos, a intervenção ou supressão eventual e de baixo impacto ambiental de vegetação em APP não poderá comprometer as funções ambientais destes espaços, especialmente:

I - a estabilidade das encostas e margens dos corpos de água;

II - os corredores de fauna;

III - a drenagem e os cursos de água intermitentes;

IV - a manutenção da biota;

V - a qualidade das águas,

VI - a regeneração e a manutenção da vegetação nativa.

Art. 8º As intervenções de baixo impacto ambiental distribuem-se em 3 (três) classes.

§ 1º Consideram-se como intervenções de classe I:

I - cercas vazadas que permitam a circulação de fauna, excluindo-se as de arame farpado e eletrificadas;

II - coleta de produtos não madeireiros para fins de produção de mudas tais como: sementes, castanhas e frutos, desde que eventual e atendida a legislação de acesso aos recursos genéticos;

III - pesquisa científica que não interfira com as condições ecológicas da área;

IV - trapiche em madeira que não exceda a 50 metros quadrados incluindo as estruturas flutuantes;

V - captação de água para fins de irrigação, dessedentação e sistema de abastecimento condicionado à outorga pelo Instituto Água e Terra e que contemple o controle de erosão;

VI - escadas para acesso a trapiche ou ancoradouro, construídas de forma rústica e natural; projetos de paisagismo com plantio de grama, flores e demais tipos utilizados na jardinagem, especificamente em áreas urbanas ou de expansão urbana instituídas pelo poder público, proibido o desmatamento de áreas já recuperadas ou conservadas;

VII - projetos de paisagismo com plantio de grama, flores e demais tipos utilizados na jardinagem, especificamente em áreas urbanas ou de expansão urbana instituídas pelo poder público, proibido o desmatamento de áreas já recuperadas ou conservadas.

§ 2º Consideram-se como intervenção de classe II:

I - implantação de corredor de acesso de animais à água, para fins de dessedentação, não podendo exceder a 40 metros de largura observando a necessidade de conservação de solo;

II - trilhas para desenvolvimento de ecoturismo;

III - acesso de embarcação pavimentada por cascalho, pedriscos, concreto, paver, asfalto ou pedras irregulares, limitadas em até 6 (seis) metros de largura, resguardada a área de manobra que poderá excedê-la;

IV - quiosques em madeira sem paredes;

V - escada para acesso construída em alvenaria e outros materiais.

§ 3º Consideram-se como intervenção de classe III:

I - trapiche em madeira acima de 50 (cinquenta) metros quadrados ou que seja construído em estrutura de concreto, aço, mista ou qualquer outro material, independentemente de sua dimensão, com uma extensão máxima de:

a) 50 (cinquenta) metros de comprimento e de 100 (cem) metros quadrados.

II - instalação necessária à condução de água e efluentes tratados;

III - abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso de água, ou à retirada de produtos

oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar;

IV - construção de muro de arrimo para combate a processos erosivos.

Destaca-se que, conforme disposto pela Resolução CONAMA nº 369/2006 as áreas de APP são caracterizadas como regra geral, pela intocabilidade e vedação de uso econômico direto.

Deste modo, dentro da ZPCVS podem ser permitidas algumas áreas com atividades de uso antrópico, no entanto, estas devem estar em conformidade com a legislação ambiental vigente e devem ser autorizadas pelos órgãos competentes e pelo empreendedor Santa Fé Energética. Assim, para o uso de atividades específicas devem ser apresentadas e direcionadas ao licenciamento ambiental específico. Ressalta-se que todos os usos permitidos e permissíveis deverão estar em consonância com a Resolução Conjunta IAT/Sedest nº 23/2019, os demais usos não previstos na resolução são considerados proibidos.

7.6 Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)

O zoneamento desta área corresponde aos trechos de APP no entorno do reservatório que necessitam de regeneração ambiental e plantio de mudas para com o intuito de conter a degradação ambiental de recursos naturais e restaurar ou recuperar a área às condições naturais.

A definição da área da Zona de Recuperação Ambiental ocorreu a partir das diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 12.651/2012. Assim, as áreas do entorno do reservatório com quaisquer outros usos de solo que não fosse de vegetação, foi classificada como uma APP degradada e, conseqüentemente, foram enquadradas como ZRA.



Os usos permitidos desta área são destinados à preservação e conservação. As demais atividades, como a realização de pesquisas científicas e de recuperação ambiental podem ser permitidas, desde que sejam autorizadas pelo empreendedor Santa Fé Energética em conjunto com o órgão ambiental competente.

Salienta-se que após recuperadas estas áreas deverão ser enquadradas como Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZPCVS).

7.7 Zona de Uso Rural (ZURU)

O zoneamento das áreas de uso rural ocorreu a partir do mapeamento do uso do solo da área de estudo. A zona de Uso Rural é composta pelas áreas em que o uso do solo está associado ao desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris, como a agricultura, pecuária, silvicultura, hortifrutigranjeiros e demais criações.

Assim, a ZURU se caracteriza pelas atividades desenvolvida pelas propriedades rurais inseridas na área de estudo que possuem atividades agrícolas, de silvicultura e pecuária, priorizando técnicas de conservação do solo e manejo adequado para evitar que ocorram processos erosivos, ou ainda de sobrecarga de produtos químicos que possam vir a interferir na qualidade ambiental do reservatório e na conservação das APPs existentes. Ressalta-se que estas propriedades foram visitadas durante o trabalho de campo para caracterização das atividades do entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes. Dentre as atividades permitidas nesta zona estão as que já são realizadas atualmente, além da preservação e conservação da vegetação nativa.

Destaca-se que o desenvolvimento e implantação de novas atividades associadas ao setor de agrossilvipastoril nesta zona estarão sujeitas à legislação vigente. Ainda, é essencial que os imóveis rurais estejam inscritos no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Na ZURU são permissíveis atividades ligadas ao turismo rural e ecoturismo, como pousada, hotel, recreação, camping, clubes, restaurantes e demais atividades similares que não tragam prejuízos à qualidade ambiental, no entanto, para o desenvolvimento dessas atividades é necessária a obtenção de licenças ambientais e alvarás de funcionamento emitidos pelos órgãos responsáveis.

7.8 Zona Especial de Uso para Turismo e Lazer (ZEUTL)

A Zona Especial de Uso para Turismo e Lazer (ZEUTL) engloba atividades que são classificadas como de risco ambiental que, devido ao seu porte e natureza. Neste caso, no entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes há a presença de atividades econômicas de turismo e lazer correlata ao hotel fazenda e estação de lazer Salto Bandeirantes, tradicional na região.

Ressalta-se que as atividades desenvolvidas pelo hotel fazenda e estação de lazer Salto Bandeirantes antecede a formação do reservatório. Nesse sentido, o estabelecimento da ZEUTL tem como função garantir a continuidade de operação do hotel, o qual foram predominantemente apontados pela população abordada durante a coleta de dados primários para o estabelecimento do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes como uma opção de turismo da região como opção de turismo e lazer.

Com relação aos usos permitidos nesta zona estão as próprias atividades que já são desenvolvidas pelo hotel, como recreação, gastronomia, lazer, diversão, dentre outras.

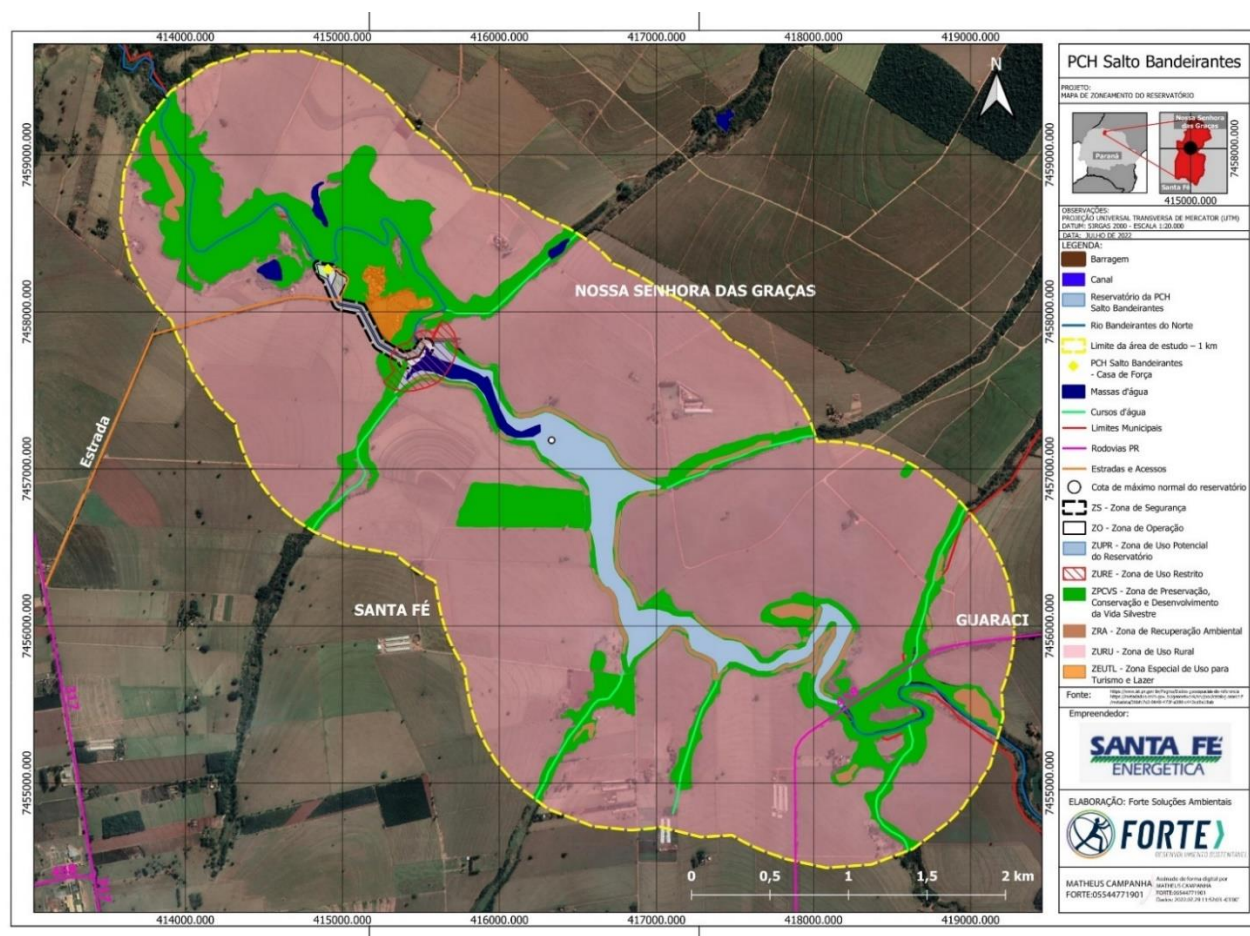


Figura 197 – Zoneamento do reservatório da PCH Salto Bandeirantes.

8 Plano de uso e ocupação do reservatório

A seguir é apresentado o plano de uso e ocupação do reservatório da PCH Salto Bandeirantes, com base nas informações apresentadas neste documento. Cabe destacar que esta é uma versão preliminar, sendo que a definitiva será emitida após consulta pública.

Embora o potencial de uso da região do entorno do reservatório da PCH Salto Bandeirantes seja amplo, existem restrições para o uso de cada zona descrita, sendo alguns usos permitidos, outros permissíveis e proibidos para cada categoria de zona. Estes estabelecimentos objetivam a readequação do uso do solo, visando garantir a melhoria da qualidade ambiental do reservatório e, conseqüentemente do Rio Bandeirantes do Norte, com a preservação do ecossistema no entorno do reservatório.

Na categoria "usos permitidos" enquadram-se usos de direito por concessão e de propriedade, que não interferem significativamente nos demais usos e, especialmente, sem prejuízos à biodiversidade, portanto, à qualidade ambiental. Os usos permitidos são aqueles inerentes às atividades aptas ao licenciamento ambiental considerando condições de mínimo impacto. Nesse sentido, pesquisas científica e atividades de educação ambiental necessitarão de autorização ambiental e anuência da concessão.

Os "usos permissíveis" são aqueles identificados com potencial poluidor e/ou que necessitam de licenciamento e controle na utilização de recursos naturais, assim como infraestrutura e regulamentações específicas para serem desenvolvidas. Para os usos permissíveis são necessárias medidas de controle a serem desenvolvidas de maneira participativa e integrada junto ao empreendedor, necessitando inclusive de autorização, aprovação e/ou licenciamento ambiental junto aos órgãos ambientais responsáveis.

Como "usos não permitidos" foram determinados aqueles usos que são incompatíveis com as funções das zonas estabelecidas, podendo inclusive causar



interferência na qualidade ambiental hídrica do reservatório, além de conflitos com a operação da PCH Salto Bandeirantes e com a população do entorno.

Assim, a Tabela a seguir apresenta as categorias de uso de cada zona e setores propostos no zoneamento, direcionando os usos permitidos, permissíveis/controlados e usos não permitidos (proibidos).

Tabela 37 – Categorias de uso e enquadramentos.

ZONAS E CATEGORIAS DE USO	USOS E ATIVIDADES		
	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS / CONTROLADOS	USOS NÃO PERMITIDOS (PROIBIDOS)
Zona de Segurança (ZS)	- Operação de manutenção, segurança patrimonial e monitoramento do reservatório por técnicos e consultores da Santa Fé Energética e órgãos ambientais pertinentes; - Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas; - Práticas de pesquisa científica e educação ambiental (desde que autorizadas pelo empreendedor e órgão ambiental).	- Atividades de recuperação de áreas degradadas ou sujeitas a processos erosivos; - Acesso de pessoas autorizadas pela PCH Salto Bandeirantes; - Depósito de combustíveis para embarcações a motor; - Uso de embarcação a motor, para fiscalização e monitoramento (apenas por acessos autorizados pelo empreendedor e proprietários).	- Quaisquer outros usos fora dos permitidos e permissíveis. - Supressão da vegetação nativa; - Caça; - Depósito de lixo; - Atividades extrativistas e minerárias; - Uso do fogo como elemento de manejo; - Banhos no Reservatório e no TVR; - Pesca Amadora; - Pesca Comercial.
Zona de Operação (ZO)	- Operação de manutenção, segurança e monitoramento do reservatório por técnicos e consultores da Santa Fé Energética e órgãos ambientais pertinentes; - Práticas de pesquisa científica e educação ambiental (desde que autorizadas pelo empreendedor e órgão ambiental).	- Acesso de pessoas autorizadas pela PCH Salto Bandeirantes.	- Quaisquer outros usos fora dos permitidos e permissíveis.
Zona de Uso Potencial do Reservatório (ZUPR)	- Operação de manutenção, segurança e monitoramento do reservatório por técnicos e consultores da Santa Fé Energética e órgãos ambientais pertinentes; - Práticas de pesquisa científica e educação ambiental (desde que autorizadas pelo empreendedor e órgão ambiental);	- Acesso de pessoas autorizadas pela PCH Salto Bandeirantes; - Dessedentação de animais, por acessos definidos e autorizados Santa Fé Energética e órgão ambiental;	- Atividades de pesca predatória e intensiva com uso de rede, tarrafa, espinhel e outros utensílios do gênero; - Uso de qualquer tipo de embarcação, exceto para atividades permitidas e permissíveis;

ZONAS E CATEGORIAS DE USO	USOS E ATIVIDADES		
	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS / CONTROLADOS	USOS NÃO PERMITIDOS (PROIBIDOS)
	- Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas;	- Pesca esportiva, somente através acesso regularizado junto Santa Fé Energética e órgão ambiental; - Atividades de baixo impacto conforme Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019; - Navegação, usos para esporte náuticos, lazer e recreação no reservatório, sendo condicionada a embarcação ser registrada e que sejam obedecidas as normas de segurança e demais definidas pelos órgãos competentes. Utilização somente de acessos autorizados.	- Demais usos são proibidos, inclusive a captação de água para abastecimento de água, balneabilidade, entre outros; - Todos os demais usos que por suas características comprometem a qualidade hídrica do reservatório e conservação do meio ambiente.
Zona de Uso Restrito (ZUR)	- Operação de manutenção, segurança e monitoramento do reservatório por técnicos e consultores da Santa Fé Energética e órgãos ambientais pertinentes.	- Uso de embarcação a motor, para fiscalização e monitoramento (apenas por acessos autorizados pelo empreendedor e proprietários).	- Quaisquer outros usos fora dos permitidos e permissíveis.
Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZPCVS)	- Segurança Patrimonial (proteção com cerca de todo o perímetro); - Ações relacionadas à Preservação e Conservação da APP; - Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas. - Reserva legal; - Práticas de pesquisa científica, atividades de educação ambiental, ações e atividades de programas ambientais associados ao monitoramento da fauna e flora, acesso ao reservatório (desde que autorizadas pelo	- Coleta de produtos não madeireiros (sementes) para fins de subsistência e produção de mudas; - Atividades de baixo impacto conforme Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019.	- Caça; - Supressão da vegetação nativa (exceto quando autorizada pelo órgão ambiental); - Uso do fogo como elemento de manejo (queimadas); - Criação de animais (ou a implantação de pastos); - Cultivo de lavoura de qualquer espécie; - Depósito de resíduos sólidos; - Usos que por sua característica comprometam a qualidade hídrica do

ZONAS E CATEGORIAS DE USO	USOS E ATIVIDADES		
	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS / CONTROLADOS	USOS NÃO PERMITIDOS (PROIBIDOS)
	empreendedor, pelo órgão ambiental e pelo proprietário, em consonância com a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019).		reservatório e a conservação do meio ambiente; - Demais usos e atividades que não permitidas ou permissíveis e dissonantes à legislação vigente, em especial a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019.
Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)	- Preservação e conservação; - Prática de pesquisa científica e recuperação ambiental mediante a aprovação dos proprietários das respectivas terras e órgãos ambientais competentes; - Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas; - Plantio de mudas para recomposição florestal.	- Atividades de baixo impacto conforme Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019.	- Acesso ou circulação de pessoas sem autorização do empreendedor; - Realizar qualquer tipo de construção ou edificação; - Demais usos e atividades que não permitidas ou permissíveis e dissonantes à legislação vigente, em especial a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019.
Zona de Uso Rural (ZR)	- Práticas de agricultura, pecuária; silvicultura, aquicultura; - Habitação unifamiliar; - Estruturas de apoio às atividades agrossilvipastoris; - Extração vegetal não predatória; - Preservação e conservação da vegetação nativa.	- Atividades minerárias; - Atividades ligadas ao ecoturismo e turismo rural e outras atividades similares ou correlatas.	- Demais usos e atividades que não permitidas ou permissíveis e dissonantes à legislação vigente, em especial a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019.
Zona Especial de Uso para Turismo e Lazer (ZEUTL)	- Atividades de turismo desenvolvida pelo Hotel Fazenda Salto Bandeirantes.	- Reformas e ampliações, porém será necessária aprovação dos órgãos responsáveis (prefeitura e órgão ambiental).	- Demais usos e atividades que não permitidas ou permissíveis e dissonantes à



ZONAS E CATEGORIAS DE USO	USOS E ATIVIDADES		
	USOS PERMITIDOS	USOS PERMISSÍVEIS / CONTROLADOS	USOS NÃO PERMITIDOS (PROIBIDOS)
			legislação vigente, em especial a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019.

9 Compatibilidade com Planos e Programas estaduais e ambientais

9.1 Planos e Programas estaduais

9.1.1 Controle e erradicação de espécies invasoras

A Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná é apresentada por meio da Portaria nº 059/2015, a qual estabelece também normas de controle e dá outras providências. Conforme disposto no inciso III de seu artigo 2º, compreende-se como espécies exóticas invasoras:

“as espécies exóticas cuja introdução ou dispersão ameaça ecossistemas, ambientes, populações, espécies e causa impactos ambientais, econômicos, sociais e/ou culturais”.

O controle de espécies exóticas, conforme disposto na mesma resolução, são compreendidos por meio de:

“aplicação de métodos físicos, químicos ou biológicos que resultem na redução e, sempre que desejável e possível, na erradicação de populações de espécies exóticas invasoras”.

Nesse contexto, tendo em vista a preservação, conservação e, quando necessário, a recomposição da APP do reservatório da PCH na Zona de Recuperação Ambiental (ZRA), a observação de presença de espécies invasoras definidas nos anexos da Portaria IAP nº 059/2015 é realizada periodicamente no âmbito das ações de monitoramento da APP do reservatório. Essas ações são realizadas por meio de metodologias não interventivas, especialmente no que diz respeito ao controle da espécie de *Pinus spp.*

Portanto, o presente PACUERA está em consonância com o controle e erradicação de espécies invasoras. Ainda, caso seja necessária a execução de ações e medidas de erradicação e controle de espécies exóticas invasoras, o empreendedor comunicará o órgão ambiental, visando proceder a execução das respectivas ações e medidas.

9.1.2 Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRA)

Conforme descrito no artigo 29º do Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) o Cadastro Ambiental Rural (CAR) é compreendido sendo o:

[...] registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Dessa maneira, o CAR constitui-se como instrumento de regularização ambiental de uma propriedade, pois promove o planejamento ambiental e econômico de uso e ocupação de imóveis rurais. A realização do cadastro ambiental rural é necessária para participação de programas governamentais, autorizações e obtenção de benefícios, como créditos agrícolas.

Conforme descrito no Decreto Federal 7830/2012, os Programas de Regularização Ambiental (PRA) compreendem:

[...] o conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários e/ou possuidores rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental de seus imóveis rurais, com vistas ao cumprimento do disposto no Capítulo XIII da Lei nº 12.651/2012 (IAT, s.d.).

As áreas rurais consolidadas são áreas de imóvel rural com ocupação antrópica preexistentes a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris. Já as áreas antropizadas não consolidadas são aquelas degradadas após 22 de julho de 2008 sem autorização do órgão ambiental competente, sendo que essas áreas devem ser regularizadas com a restauração da reserva legal, apresentando ao órgão um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) (IAT, s.d.).

Na área de estudo, verificou-se compatibilidade das proposições do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes aos instrumentos citados (CAR e PRA). Além disso, foram previstos no âmbito do zoneamento os usos referentes à preservação e conservação, tais como APP, Reserva Legal, áreas de vegetação nativa, dentre outros).

9.1.3 Plano da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Pirapó

O plano da bacia hidrográfica do Rio Pirapó e Parapanema 3 e 4, a qual integra o Rio Bandeirantes do Norte, onde está localizada a formação do reservatório artificial da PCH Salto Bandeirantes, está em elaboração pelos órgãos competentes do Estado do Paraná.

Atualmente, no âmbito do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) vinculado à Secretaria Estadual de Desenvolvimento Sustentável e Turismo do Paraná - Sedest, há o Comitê das Bacias Hidrográficas do Pirapó, Parapanema 3 e Parapanema 4, instituído pelo Decreto Estadual nº 2245, de 03 de março de 2008. A formação do Comitê tem como objetivo contribuir para a aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos por meio da proposição do plano da bacia hidrográfica.



9.1.4 Unidades de conservação e planos de manejo

Conforme pesquisas realizadas, na área de estudo não existem unidades de conservação e, conseqüentemente, planos de manejo.

Ressalta-se que no zoneamento proposto no presente documento, as áreas de conservação e preservação foram incluídas à ZPCVS.

9.2 Planos e Programas municipais

9.2.1 Planos diretores

Nossa Senhora das Graças

O Plano Diretor Municipal de Nossa Senhora das Graças em vigência foi instituído pela Lei Municipal nº 606/2009, além desta, o processo de planejamento municipal compreende o seguinte arcabouço legal, conforme Art. 3º da referida Lei:

- Lei do Ordenamento Territorial;
- Lei de Edificações;
- Lei do Sistema Viário;
- Lei do Perímetro Urbano;
- Código de Posturas;



- Gestão Orçamentária Participativa, incluindo o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual;
- Plano de Ação e Investimentos.

Analisando o mapa de Macrozonas do município de Nossa Senhora das Graças é possível verificar que o empreendimento se situa na Macrozona Rural de desenvolvimento e fomento da Diversificação, cujos objetivos são:

Art. 32 A Macrozona Rural de Desenvolvimento e Fomento da Diversificação é caracterizada por:

I - Presença de remanescentes da cobertura vegetal original.

II - Degradação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e ausência, em grande parte das propriedades, da Reserva Legal de 20% prevista pelo Código Florestal Brasileiro.

III - Delimita com o Rio Bandeirante do Norte, considerado com potencial turístico e utilizado desta forma por outros municípios.

IV - Solo definido como de média vulnerabilidade aos manejos A e B.

V - Presença de grande parte do solo que reúne as melhores características como baixa vulnerabilidade ao manejo mecanizado e alta fertilidade.

VI - Áreas com plantio da cana-de-açúcar.

VII - Áreas com plantio de soja.

VIII - Áreas destinadas a pastagens.

IX - Predominância de grandes e médias propriedades.

X - Infra-estrutura básica incompleta.

XI - Baixa densidade Populacional.

XII - Facilidade de acesso pela rodovia PR-317.

XIII - Existência do aterro sanitário.

XIV - Localização das Vilas Rurais do município.

Art. 33 A Macrozona Rural de Desenvolvimento e Fomento da Diversificação tem como objetivos mínimos orientar as políticas públicas no sentido de:

I – Manter as matas remanescentes da cobertura vegetal original;

II – Promover a diminuição gradativa da área de queima da cana-de-açúcar se adequando ao decreto Federal nº 2.661, de 08 de julho de 1998.

III – Promover a coleta do lixo reciclável;

IV – Recuperar a qualidade ambiental das áreas de preservação permanentes.

V – Zelar pelo cumprimento, delimitação e averbação da Reserva Florestal Legal de 20% da área total da propriedade, prevista pelo Código Florestal Brasileira.

VI – Desenvolver programas específicos para as propriedades de até 50 hectares, voltados para o tipo de solo existente, a fim de viabilizar a exploração econômica da Reserva Florestal Legal nos termos que são permitidos para estas através do Art. 16º do Decreto Estadual nº 387/99.

VII – Promover programas de educação ambiental a fim de viabilizar alternativas de reciclagem do lixo, destinação correta de resíduos e tratamento adequado de esgotos domésticos.

VIII – Destinar locais adequados para o recebimento de embalagens de agrotóxicos e de derivados de petróleo.

IX – Restringir o uso de agrotóxicos e usos potencialmente poluentes nas regiões de solo com aptidão regular.

X – Melhorar as possibilidades de comunicação e mobilidade.

XI – Incentivar a diversificação da produção agropecuária, priorizando atividades geradoras de empregos e de baixo grau de impacto ambiental.

XII – Buscar parcerias para viabilização da qualificação e capacitação dos trabalhadores do setor agropecuário.

XIII – Promover e fomentar o associativismo e cooperativismo.

XIV – Manter as estradas rurais em bom estado.

XV – Viabilizar, através de programas alternativos para o financiamento, a construção de habitação de interesse social nas pequenas propriedades rurais.

XVI – Buscar programas alternativos para o funcionamento de habitação de interesse social no meio rural.

XVII – Promover ações e programas de educação ambiental a fim de viabilizar alternativas de reciclagem do lixo, tratamento adequado de esgotos domésticos e preservação das áreas verdes.

XVIII – Elaborar Zoneamento Ecológico Econômico do Município e Lei de Uso e Preservação do Solo Rural.

MACROZONAS DO MUNICÍPIO AFETADAS PELA PCH	
ZONA	USO PREDOMINANTE:
Macrozona Rural de Desenvolvimento e Fomento da Diversificação	A Macrozona Rural de Desenvolvimento e Fomento da Diversificação tem como objetivos mínimos citados no Art. 33

Santa Fé

O Plano Diretor Santa Fé em vigência foi instituído pela Lei Complementar nº 01/2018. São integrantes do Plano Diretor as seguintes leis:

- Uso e Ocupação – Zoneamento;

- Parcelamento e o Desmembramento do Solo para Fins Urbanos;
- Perímetros Urbanos;
- Sistema Viário;
- Código de Obras;
- Código de Posturas.

Analisando o mapa de Macrozonas do município de Santa Fé é possível verificar que o empreendimento se situa em 3 zonas: A Macrozona de Recuperação e Preservação Ambiental - APPs (Áreas de Preservação Permanente), Macrozona de Produção Rural e Macrozona de interesse turístico.

MACROZONAS DO MUNICÍPIO:	
ZONA	USO PREDOMINANTE:
RURAL	Atividades rurais ligadas a produção primária - agropecuárias ou agroindustriais no espaço rural
INTERESSE TURÍSTICO	Destinada preferencialmente ao uso turístico, que se desenvolverá de acordo com as práticas de conservação ambiental
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	A Macrozona de Recuperação e Preservação Ambiental - APPs (Áreas de Preservação Permanente) compreende as faixas de preservação ao longo dos cursos d'água



9.2.2 Plano de gestão ambiental

Nossa Senhora das Graças

Por meio da Lei Municipal nº 924/2021 foi instituído no município de Nossa Senhora das Graças a Política de Proteção, Preservação, Controle, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente. Este arcabouço legal tem como principal objetivo:

“contribuir para a melhoria da qualidade de vida da coletividade, mediante a proteção, a preservação, o controle, a conservação e a recuperação do meio ambiente natural, cultural, artificial e do trabalho, para as presentes e futuras gerações.”

Nesse sentido, esta Política do município dispõe de treze instrumentos que visam o gerenciamento, de forma sustentável, dos recursos naturais, visando melhorias na qualidade de vida para a população de Nossa Senhora das Graças. Dentre os instrumentos é citada o zoneamento ambiental, mas não especifica diretamente a área de estudo do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes. No entanto, a Política dispõe sobre as zonas de proteção ambiental (ZPAs), as quais serão estabelecidas por lei complementar por meio da Secretaria Municipal da Agricultura e do Meio Ambiente e ainda o CODEMA (Conselho Municipal do Meio Ambiente) de Nossa Senhora das Graças. Ressalta-se que o CODEMA foi instituído no município por meio do Decreto Municipal nº 040/2022.

Santa Fé

No município de Santa Fé não foram encontrados planos de gestão, bem como política de Proteção, Preservação, Controle, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente.

10 Plano de desenvolvimento e auto monitoramento

10.1 Programa de gestão integrada e participativa do reservatório e entorno

A operacionalização do PACUERA PCH Salto Bandeirantes está relacionada ao desenvolvimento, à aplicação e monitoramento das diretrizes para uso múltiplo adequado do reservatório e do solo de entorno – definidas no zoneamento proposto.

Deste modo, faz-se necessário a estruturação de um programa de gestão integrada e participativa envolvendo o empreendedor, as prefeituras municipais, os órgãos ambientais competentes e a comunidade em geral.

Destaca-se que os órgãos ambientais são também responsáveis pela aprovação e fiscalização do modelo de gestão proposto a seguir. A integração entre as partes interessadas poderá ser efetuada por meio da criação de um comitê gestor, sendo coordenado pela Santa Fé Energética, sendo este o detentor da concessão pelo uso do reservatório e responsável por toda e qualquer situação, atividade ou ação relacionada aos usos da água e solo do reservatório e seu entorno definido.

10.1.1 Objetivos

O plano de desenvolvimento e automonitoramento do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes tem como objetivo principal desenvolver e monitorar as diretrizes para uso múltiplo adequado do reservatório e do solo de entorno. Os objetivos específicos do programa são:

- Informar as partes interessadas sobre os usos múltiplos do PACUERA;

- Realizar reuniões com as partes interessadas e definir um comitê gestor para monitoramento e acompanhamento das definições e atividades;
- Estabelecer um comitê gestor para acompanhamento;
- Acompanhar o andamento da implantação, bem como registrar demandas que poderão surgir ao longo do desenvolvimento do plano;
- Promover e monitorar a preservação e conservação da APP do entorno do reservatório, bem como realizar o devido controle de acesso.

10.1.2 Abrangência do plano

A abrangência do plano está relacionada com as zonas estabelecidas no zoneamento proposto para o PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.

10.1.3 Descrição do escopo e atividades

10.1.4 Reuniões e definição de um comitê gestor

Tendo em vista a importância do desenvolvimento de uma gestão integrada e participativa dos usos múltiplos do reservatório e seu entorno, conforme estabelecidos no zoneamento do presente plano, faz-se necessária a realização de reuniões formais com a participação popular e a criação de um comitê gestor, de tal forma que os direcionamentos e ações sejam iniciadas e efetivadas, a médio e longo prazo, apoiadas inclusive pelos programas e condicionantes ambientais determinados na licença de operação do empreendimento. Cumpre ressaltar a importância da participação no



comitê da população e órgãos públicos (prefeituras) dos dois municípios abrangentes da área de estudo deste PACUERA.

10.1.5 Campanhas de comunicação social e educação ambiental

As campanhas de comunicação social e educação ambiental tem como objetivo principal informar e propiciar o entendimento sobre o PACUERA da PCH Salto Bandeirantes, incluindo a importância e relevância das questões ambientais. Assim, estão previstas campanhas periódicas de comunicação social e educação ambiental com a população do entorno e demais partes interessadas.

As campanhas deverão ocorrer nos três primeiros meses de vigência do PACUERA e semestralmente ao longo dos dois primeiros anos consecutivos. Nelas serão difundidas informações e orientações sobre a importância do zoneamento para preservação e conservação da qualidade hídrica e do uso do solo no entorno do reservatório hidrelétrico, abrangendo os usos permitidos, permissíveis e não permitidos (proibidos), os quais poderão ser melhor debatidos e construídos em conjunto com as partes interessadas. Cabe mencionar que através das campanhas informativas e educativas serão realizadas atividades incentivando a adoção de boas práticas ambientais com os participantes.

10.1.6 Monitoramento dos usos do reservatório e da APP

Serão realizadas atividades de monitoramento das áreas de APP e de uso do solo no entorno do reservatório por meio de visitas técnicas trimestrais. A avaliação ocorrerá por meio de caminhamento não interventivo na área estabelecida do zoneamento, além

de análises e produtos de sensoriamento remoto. Nesse sentido, será possível avaliar áreas com necessidade de recuperação, bem como de controle de acesso por meio de cercamento.

10.1.7 Controle e fiscalização do uso do reservatório e da APP

Também com periodicidade trimestral serão realizadas ações de controle e fiscalização do uso do reservatório, em conjunto com os órgãos competentes e responsáveis. Com objetivo de tornar a fiscalização mais eficiente as ações deverão ocorrer em dias propícios de uso do reservatório.

Nesse sentido, serão avaliados os usos do solo e acessos do reservatório, assim como o atendimento das diretrizes deste PACUERA, inclusive referente a adoção de boas práticas e normas ambientais e de segurança. Caso haja descumprimento das normas e irregularidades, serão realizadas atividades de educação ambiental com abordagens de sensibilização e conscientização juntamente com os usuários do local analisado. Cabe mencionar que todas essas medidas serão comunicadas aos órgãos ambientais competentes e pertinentes.

10.1.8 Controle e monitoramento do zoneamento

Em conjunto com as atividades de controle e fiscalização do uso do reservatório e da APP, com periodicidade semestral, será realizada análises da conformidade das atividades desenvolvidas em relação ao uso solo e zoneamento estabelecido neste PACUERA.



As análises serão realizadas por meio de caminhamento e observações *in situ* em conjunto com produtos de sensoriamento remoto. Em qualquer situação discordante com o zoneamento estabelecido será comunicado ao órgão ambiental competente. Cumpre mencionar que a atividade principal do reservatório é a geração de energia, e quaisquer licenciamentos que possam afetar a qualidade da água, e por sua vez a geração de energia, deverão ser tomadas novas medidas de controle avaliadas pelo órgão ambiental frente aos processos de licenciamento ambiental.

10.1.9 Consolidação das atividades dos programas socioambientais

Todas as atividades estabelecidas e desenvolvidas no âmbito deste PACUERA em conjunto com as atividades dos programas ambientais da licença de operação da PCH Salto Bandeirantes serão consolidadas e apresentadas ao órgão ambiental competente visando analisar o desempenho ambiental de operação do empreendimento, além de subsidiar tomadas de decisão quanto ao desenvolvimento dos usos do solo e da qualidade hídrica do reservatório hidrelétrico. A consolidação ocorrerá em conjunto com a apresentação dos relatórios semestrais das campanhas dos programas ambientais, com periodicidade semestral.



10.1.10 Cronograma de execução

Tabela 38 - Cronograma de execução.

Atividades	Mês											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Reuniões e definição de comitê gestor	X	X	X									
Campanhas de comunicação social e educação ambiental	X	X	X						X			
Monitoramento dos usos do reservatório e da APP			X			X			X			X
Controle e fiscalização do uso do reservatório e da APP			X									
Controle e monitoramento do zoneamento						X						X
Consolidação das atividades dos programas socioambientais						X						X



10.1.11 Desempenho esperado

Com o desenvolvimento deste programa é esperado que o conjunto de diretrizes do zoneamento estabelecido neste PACUERA seja atendido e que o uso do reservatório da PCH Salto Bandeirantes e seu entorno propiciem uma boa qualidade socioambiental do ambiente. Compete ressaltar que o plano deverá ser revisado em um período de dez anos.

10.1.12 Responsabilidade

O empreendedor em conjunto com os órgãos ambientais, prefeituras municipais de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé e a comunidade em geral possuem responsabilidade pela execução do plano de desenvolvimento e automonitoramento do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.



11 Medidas compensatórias e mitigadoras dos impactos gerados

As medidas ambientais consistem nos programas ambientais que estão em execução durante a operação da PCH Salto Bandeirantes, como também aquelas previstas no plano de desenvolvimento e automonitoramento do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes.

12 Compatibilidade e enquadramento jurídico da proposta

A elaboração e apresentação do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes, assim como sua execução, está em conformidade aos planos e programas estaduais e municipais, inclusive com os planos diretores municipais de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé.

Ainda, para a elaboração do PACUERA foram consideradas as normatizações e legislações específicas, constituído pelo seguinte arcabouço legal:

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012;
- Portaria IAP nº 97 de 23 de maio de 2018;
- Resolução CONAMA nº 302 de 20 de março de 2002;
- Resolução Conama nº 369 de 28 de março de 2006;
- Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09/2010;
- Resolução Conjunta IAT/Sedest nº 23/2019.

13 Consulta popular

A proposta de zoneamento socioambiental apresentada nesse documento será alvo de Consulta Pública, a ser realizada nos municípios de Nossa Senhora das Graças e Santa Fé, em data a ser confirmada, seguindo as exigências do Art. 4º, §2º da Resolução CONAMA Nº 302/2002.

Respeitando as características sociais dos municípios onde está inserido o reservatório hidrelétrico, a consulta pública tem como objetivo principal garantir a participação da sociedade como processo democrático, de modo a atender os interesses, as restrições, de modo a minimizar conflitos, considerando a legislação e restrições ambientais e, ainda, efetivando as potencialidades locais.

Todos os resultados da Consulta Pública serão incorporados à essa minuta do PACUERA, constituindo o documento final que deverá ser protocolado junto ao Instituto Água e Terra e implementado pelo empreendedor.

Entretanto caso a qualidade da água dos rios em questão se altere, ou novas possibilidades sejam apresentadas posteriormente, este documento poderá ser alterado.

Cumprando mencionar que a Santa Fé Energética busca estabelecer uma comunicação bilateral com as partes interessadas, de modo a democratizar e promover melhorias na comunicação com a população durante a operação da PCH Salto Bandeirantes.

14 Considerações finais

Este documento apresentou o PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório para a PCH Salto Bandeirantes. Para elaboração deste levou-se em consideração um levantamento de dados dos meios bióticos, físicos e socioeconômicos da região.

Durante a elaboração deste plano, buscou-se analisar de maneira integrada os dados primários e secundários, com a finalidade de identificar os principais elementos referentes às potencialidades, conflitos e restrições na área de estudo estabelecida em consonância com a legislação pertinente e vigente para elaboração do plano.

A definição do zoneamento ambiental do PACUERA da PCH Salto Bandeirantes ocorreu a partir das análises dos temas centrais do diagnóstico socioambiental, a partir das principais características e especificidades identificadas, incluindo a participação da população neste processo.

Dessa maneira, será necessário readequar o uso e ocupação do solo do entorno do reservatório em curto e médio prazo, propiciando a melhoria da qualidade ambiental hídrica do reservatório, além da preservação das áreas de entorno, promovendo o desenvolvimento sustentável do ambiente local.

Ressalta-se que o entorno do reservatório hídrico servirá como uma importante área de preservação, já que são poucos os fragmentos florestais preservados na região, bem como, segundo os levantamentos de fauna realizados nas circunvizinhanças a biodiversidade local encontrada são menor do que a esperada.

Por fim, destaca-se que os usos do reservatório da PCH Salto Bandeirantes e seu entorno serão monitorados, visando garantir a consonância das atividades desenvolvidas com o zoneamento estabelecido. Ainda, caso haja alteração do uso do solo e sobretudo



em relação à qualidade hídrica da represa será realizada consulta e comunicação às prefeituras municipais e aos órgãos competentes para tomada de decisão e de desenvolvimento de medidas cabíveis.

15 Referências bibliográficas

AFONSO, I.P.; DELARIVA, R.L. Lista Comentada de Três Municípios da Região Noroeste do Estado do Paraná, Brasil. *SaBios: Rev. Saúde e Biol*, v.7, n.2, p.102-109, 2012.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, p. 70-78, 2005.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Eduem: Maringá, 1997

ALMEIDA L. M.; COSTA, C. S. R.; MARINONI, L. 1998. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Holos Editora. Ribeirão Preto. SP. 78p.

ALMEIDA, I.G. Mastofauna de Médio e Grande Porte em um Fragmento Florestal em uma Área Reflorestada no Norte do Estado do Paraná, Brasil. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Londrina. Londrina-PR, 2008.

ANA – AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Catálogo de Metadados da ANA. Acesso em 26 jul. 2002. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>.

ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Sistemas**. Acesso em: 16 mai. 2022. Disponível em: <http://sistemas.anatel.gov.br>.

A. MÜLLER – CONSULTORIA AMBIENTAL. 2014. **PCH Salto Bandeirantes – Inventário florestal**. Curitiba (PR).

A. MÜLLER – CONSULTORIA AMBIENTAL. 2015. **PCH Salto Bandeirantes – Relatório de monitoramento da fauna**. Curitiba (PR).

ANA – Agência Nacional das Águas. 2016. **Sistema nacional de informações sobre recursos hídricos**. Acesso em: 16 mai. 2022. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>.

ARCHANGELSKY, M.; MANZO, V.; MICHA, M.C.; TORRES, P.L.M. 2009. Coleoptera. *In*: Dominguez, E. e Fernández, H.R. (Eds). **Macroinvertebrados bentônicos sudamericanos. Sistemática y Biología**. Fundación Miguel Lillo, Tucumán. p.411-468.

ATLAS BRASIL – ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL. **Perfil do município**. Acesso em: 12 mai. 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/>.

BAUMGARTNER, G., et al. Peixes do baixo rio Iguaçu [online]. Maringá: Eduem, 2012. 203 p.ISBN 978-85-7628-586-1.

BENETTI, C.J.; HAMADA, N. 2003. Fauna de coleópteros aquáticos (Insecta: Coleoptera) na Amazônia Central, Brasil. **Acta Amazonica**, 33 (4): 701-710.

BESTELMEYER, B. T.; AGOSTI, D.; ALONSO, L. E.; BRANDÃO, C. R. F.; BROWN Jr, W. L.; DELABIE, J. H. C.; SILVESTRE, R. 2000. **Field techniques for the study of ground-dwelling ants**. In **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity** (D. Agosti, J. D. Majer, L. E. Alonso & T. R. Schultz, eds). Smithsonian Institution, Washington, p.122-144.

BOLAÑOS, R.M.L., (2001), Tratamento de fenol em reator anaeróbio horizontal e leito fixo (RAHLF) sob condições mesofílicas. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil.

BRASIL. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas **NBR 9898. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. 1987

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Acesso em: 18 mai. 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. **Lei 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. Publicado no Diário Oficial da União em 13 de fevereiro de 1998: Brasília (DF).

BRASIL. **Lei 12.334 de 20 de fevereiro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. Publicado no Diário Oficial da União em 21 de fevereiro de 2010: Brasília (DF).

BRASIL. **Lei 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União em 28 de maio de 2012: Brasília (DF).

BRITISH COLUMBIA. Guidelines for interpreting Water Quality Data: Versão 1.0, 1998. Disponível em: <<http://srmwww.gov.bc.ca/risc/pubs/aquatic/interp/interp-01.htm>>

CÂMARA DE SANTA FÉ. **História da Cidade**. Acesso em: 16 mai. 2022. Disponível em: <https://www.camaradesantafe.pr.gov.br/Pagina/Listar/643>.

CANADÁ. Canadian Council of Ministers of the Environmen. Canadian water quality guidelines for the protection aquatic life: Introduction. In: Canadian Environmental Quality Guidelines. Winnipeg, 1999. p.159

CAVIGLIONE, João Henrique; KIIHL, Laura Regina Bernardes; CARAMORI, Paulo Henrique; OLIVEIRA, Dalziza. 2003. **Cartas climáticas do Paraná**. IAPAR: Londrina (PR).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Determinação de resíduos em águas - Método gravimétrico. Normalização Técnica L5.149. São Paulo, 1978.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2016. **Fenol**. Acesso em: 15 set. 2016. Disponível em: <http://mortandadedepeixes.cetesb.sp.gov.br/alteracoes-fisicas-e-quimicas/contaminantes/fenol/>.

CHAPMAN, D. AND KIMSTACH, V. (1996) Selection of Water Quality Variable. W of Biota, Sediments and Water Quality Assessments: A Guide to of the Use of Biota. In: Sediments and Water in Environment Monitoring, 2nd Edition, Chapman Edition, E& FN Spon, London, 59-126.

CHELLAPPA, s., CÂMARA, m. r.; CHELLAPPA n. t. ecology of cichla monoculus (osteichthyes: cichlidae) from a reservoir in the semi-arid region of brasil. hidrobiologia, v. 504, p. 267-273, 2003.

CIDADES – IBGE. Perfil municipal. Acesso em: 16 mai. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **DataSus**. Acesso em: 16 mai. 2022. Disponível em: <http://www.cnes.datasus.gov.br>.

COELHO, et al. **Análise da alcalinidade total e concentração de carbono inorgânico em trechos urbanos de rios: o exemplo do Rio Santa Rita, região sudoeste da Bahia** VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre/RS. 2015.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 274 de 29 de novembro de 2000**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Publicado no Diário Oficial da União em 30 de novembro de 2000: Brasília (DF).

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 302 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Publicado no Diário Oficial da União em 13 de maio de 2002: Brasília (DF).

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 303 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Publicado no Diário Oficial da União em 13 de maio de 2002: Brasília (DF).

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União em 18 de março de 2005: Brasília (DF).

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 369 de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente APP. Publicado no Diário Oficial da União em 29 de março de 2006: Brasília (DF).

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 413 de 26 de julho de 2009.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União em 30 de junho de 2009: Brasília (DF).

CONTE, C. E. et al. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na floresta com araucária e considerações sobre suas vocalizações. *Biota Neotropica* [online]. 2010, v. 10, n. 2, pp. 201-224. Acesso em: 2 set. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000200024>>. Epub 29 Jul 2011. ISSN 1676-0611. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000200024>.

COSTA, J. M., IRINEU DE SOUZA, L. O. & OLDRINI, B. B. 2004. Chave para Famílias e Gêneros das larvas de Odonata citadas para o Brasil: comentários e registros bibliográficos. *Publ. Avul. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, n. 99, p.1-44, jan.

DESIGN HEAD. 2003. **Projeto Básico PCH Salto Bandeirantes – Rio Covó – Sub-bacia do Rio Iguaçu. Volume I.** Design Head: São José dos Pinhais (PR).

DER PR – DEPARTAMENTO ESTADUAL DE RODOVIAS DO PARANÁ. **Rodovias Estaduais.** Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em <http://www.der.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=21>.

DOMÍNGUEZ, E.; C. MOLINERI; M. L. PESCADOR; M. D. HUBBARD & C. NIETO. 2006. **Ephemeroptera of South America, Aquatic Biodiversity of Latin América.** In: J. ADIS, J. R ARIAS, G. RUEDA-DELGADO & K. M. WANTZEN (Eds.). **Aquatic Biodiversity of Latin América.** Vol. 2, Sofia-Moscow, Pensoft, 642 p.

DOUGHERTY, J.E., MORGAN, M.D. Benthic community response (primarily Chironomidae) to nutrient enrichment and alkalization in shallow, soft water humic lakes. *Hydrobiologia* 215, 73–82 (1991). <https://doi.org/10.1007/BF00005902>.

DVWK .1999. Manual para Gerenciamento de Recursos Hídricos, Parâmetros de Qualidade de Água, Editado FATMA, Florianópolis, SC.

EPLER, J. H. 2010. **The water beetles of Florida an identification manual for the families Chrysomelidae, Curculionidar, Dryopidae, Dytiscidae, Elmidae, Gyrinidar, Haliplidae, Helophoridae, Hydraenidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Noteridae, Psephenidae, Ptilodactylidae and Scirtidae.** Department of Environmental Protection, Division of Environmental Assessment and Restoration, Tallahassee, p. 399.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª ed. 2018.

ESCLARSKI P.; GILDO, W.L.; ZANON, V. Avifauna do Campus Cesumar. *Anais Eletrônicos. Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar.* Centro Universitário de Maringá. Ed. Cesumar. Paraná, 2011.

ESPINOLA, L. A.; FERREIRA J. J. Espécies invasoras: conceitos, modelos y atributos. INCI, v. 32, n. 9, p. 580-585, 2007.

ESTEVES, F.A. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1988.

FALCAO, J. N.; SALLES, F. F.; HAMADA, N. 2011. Baetidae (Insecta, Ephemeroptera) ocorrentes em Roraima, Brasil: novos registros e chaves para gêneros e espécies no estágio ninfal. *Rev. Bras. entomol.*, São Paulo, v. 55, n. 4, Dec.

FABRINI, J. E. **A cooperação agrícola nos assentamentos: uma proposta política**. Geografia, Londrina, v. 9, n. 1, p. 67-78, jan/jun. 2000.

FCP – FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Certificadas**. Fundação Cultural Palmares, 2020. Acesso em: 12 mai. 2022. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/wpcontent/uploads/2016/06/COMUNIDADES-CERTIFICADAS.pdf>.

_____. **Comunidades Remanescentes de Quilombos – CRQ's**. Brasília: FCP, 2020. Acesso em: 12 mai. 2022. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/>.

FENZL, N. (1988) Composição química das águas naturais. In: FENZL, N. (Ed.). introdução à hidrogeoquímica. Belém: Gráfica e Editora Universitária (UFPA). p. 49-7

FIGUEREDO, C.; SILVA, C. L. **Política pública e reforma agrária: uma análise dos principais indicadores da política de assentamentos rurais**. In: Revista Grifos, n. 48, 2020.

FORTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS. 2016a. **Inventário florestal PCH Salto Bandeirantes**. Forte: Curitiba (PR).

FORTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS. 2016b. **Programa ambiental – Monitoramento da qualidade da água – PCH Salto Bandeirantes – Primeira Campanha**. Forte: Curitiba (PR).

FORTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS. 2016c. **Programa ambiental – Monitoramento da qualidade da água – PCH Salto Bandeirantes – Segunda Campanha**. Forte: Curitiba (PR).

FUNAI – FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Índios no Brasil: Terras Indígenas**. Brasília: FUNAI, 2020. Acesso em: 12 mai. 2022. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>.

GARCIA, D.A.Z.; BRITTON, J.R.; VIDOTTO-MAGNONI, A.P. & Orsi, M.L., 2017. Introductions of non-native fishes into a heavily modified river: rates, patterns and management issues in the Paranapanema River (Upper Paraná ecoregion, Brazil). *Biological Invasions*. 1-13.

GMAPAS. **Polígonos dos municípios do Paraná**. Acesso em: 14 set. 2015. Disponível em: <http://www.gmapas.com/poligonos-ibge/poligonos-municipios-ibge-parana>

GONSALES, E. M. L. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo: 2008.

GOULDING, M.; CARVALHO, M. L.; FERREIRA, E. G. Rio Negro, rich life in poor water amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities. The Hague: SPB Academic publishing, 1998. 200p.

GRAÇA, W.J.; PAVANELLI, C.S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: Eduem, 2007. 241 p., il. color.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R.B. (Eds.). 2014. **Insetos Aquáticos na Amazônia Brasileira**: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus. Editora do INPA.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Portaria IBAMA 145 de 29 de outubro de 1998**. Dispõe sobre normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura. Publicada no Diário Oficial da União em 30 de outubro de 1998: Brasília (DF).

_____. **Regiões de influência das cidades – REGIC: Banco de dados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/regioes de influencia das cidades/banco de dados/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/regioes%20de%20influencia%20das%20cidades/banco%20de%20dados/).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Paraná. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/home-cidade>.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília. v. 1, 2018.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA - IAT. **Portaria 059**, de 15 de abril de 2015.

_____. **Resolução conjunta IAT/Sedest nº 23, de 19 de dezembro de 2019**. Diário Oficial do Estado – PR em 23 de dezembro de 2019.

_____. **Dados geoespaciais de referência**. Acesso em: 26 jul. 2022. <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-geoespaciais-de-referencia>.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Certificação – Áreas quilombolas e Projetos de Assentamento**. Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: http://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Dados escolares**. Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas**. Acesso em 29 jul. 2022. <https://portal.inmet.gov.br/normais>.

IOP, S.; SANTOS, T.G.; CECHIN, S.Z. Anfíbios anuros dos Campos Sulinos: Espécies com ocorrência nas áreas campestres do Pampa e da Mata Atlântica. Rede Campos Sulinos, 2016.

IPARDES – INSTITUTO PARANENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Base de dados do Estado – BDEweb**. Curitiba, IPARDES, 2017. Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>.

_____. Caderno Estatísticos Municipais, 2022. Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Cadernos-municipais>.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA**. Brasília: IPHAN, 2020. Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>.

_____. **Roda de Capoeira**. Brasília-DF: Iphan, s.d (b). Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/66/>.

_____. **Ofício dos Mestres de Capoeira**. Brasília-DF: Iphan, s.d (c). Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/67/>.

_____. **Lista de bens tombados e processos em andamento**. Brasília: Iphan, 2019.

_____. **Lista de bens registrados**. Brasília-DF: Iphan, s.d (a).

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS DO PARANÁ. **Dados e informações geoespaciais temáticos. Terras e Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais do Estado do Paraná**. ITCG, 2013. Acesso em: 13 mai. 2022. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9>.

IUCN. THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES 2010. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>.

JARDULI et al. Fauna de peixes da bacia do rio Paranapanema, Brasil. Biota Neotrop. 20 (1) • 2020 • <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0707>.

KOVALENKO, K. E. et al. Recognition of non-native peacock bass, *Cichla kelberi* by native prey: testing the naiveté hypothesis. Biological Invasions, v. 12, n. 9, p. 3071-3080, 2010.

KULLANDER, SO. and FERREIRA, EJG., 2006. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). Ichthyological Exploration Freshwaters, vol. 17, no. 4, p. 289-398.

LACTEC – INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO. 2009. **Plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial – UHE Governador Ney Aminthas Barros Braga – Atualização – Volume I: Relatório Técnico**. LACTEC: Curitiba (PR).

LANG, S; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 423p.

LOWE-McCONNELL, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 1999. 534p.

MARINGÁ. Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá. Prefeitura Municipal de Maringá. Secretária de Meio Ambiente. Maringá-PR, 2013.

MARINGÁ. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Maringá-Paraná. Secretária de Meio Ambiente. 2011.

McNEELY, R. N.; NEIMANIS, V. P.; DWYER, L. Water Quality Sourcebook. A Guide to Water Quality Parameters. Ottawa: Environment Canada, 1979. 90 p

MELO, G. A. S. ed. 2003. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de Água Doce do Brasil**. São Paulo, Loyola - Centro Universitário São Camilo - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 429 p.

MERRITT, R.W. & K.W. CUMMINS. 1996. **An introduction to the aquatic insects of North America**. Dubuque, Kendall/Hunt, 3 ed., 722p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2005. **Sistema de cálculo de qualidade de água (SCQA). Estabelecimento das equações do índice de qualidade das águas (IQA)**.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. Ararajuba, v. 1, n. 6, p. 65-71, 1990.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403(6772), p. 853-858, 2000.

Myslinski, E. & Ginsburg, W. Macroinvertebrates as Indicators of Pollution. Journal AWWA. Disponível em: <https://awwa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.1551-8833.1977.tb06813.x>. Acesso em: 02 set. 2022.

NETO, O. Hemidactylus mabouia - Lagartixa-Doméstica-Tropical. Biofaces, 2018. Disponível em: <<https://www.biofaces.com/post/110244/hemidactylus-mabouia-lagartixa-domestica-tropical-tropical-house-gecko-moreau-de-jonnes-1818/>>. Acesso em: 02 set. 2022.

OTA, R. R. et al. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. Neotropical Ichthyology, 16(2): e170094, 2018.

PARANÁ. Resolução CEMA nº 100 de 30 de junho de 2017. **Estabelece critérios para o cadastramento de Laboratórios de Ensaio Ambientais e de equipamentos para medições ambientais e revoga a Resolução CEMA nº 095 de 2014**.

PARANÁ. Resolução Conjunta IAP/SEDEST nº 23 de 19 de dezembro de 2019. **Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente - APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais**.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. Lista Anotada dos mamíferos do Brasil. Annotated Checklist of Brazilian Mammals. Occasional Paper. n. 6, ed. 2, 2012.

PAZIO, D.D. Inventariamento de Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte em Áreas de Recuperação do Parque Estadual Lago Azul, Paraná, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação. Curso Superior de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão. Campo Mourão, 2013.

PEREIRA, D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; MANSUR, M. C. D. & SILVA, M. C. P. da 2000. Malacofaunalímnica do sistema de irrigação da microbacia do Arroio Capivari, Triunfo, RS, Brasil. **Biociências**, 8(1):137-157.

PÉREZ, G.R., 1988. **Guía para El estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia**, Colombia, Bogotá. Editorial Presencia Ltda. 217 p.

PEREZ, G. R. Fundamentos de Liminologia Neotropical. Medellín. Editora da Universidade de Antioquia, 1992.

PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.C.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L.F.A.; STRAUBE, F.C. & CESARI, E. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23: 91-298.

PNDU – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO; IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. 2010. **Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil**.

PREFEITURA DE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS. Legislações municipais. Acesso em: 11 mai. 2020. Disponível em: <https://nossasenhoradasgracas.pr.gov.br/publicacoes/legislacoes/grupo/lei?page=6>.

PREFEITURA DE SANTA FÉ. Legislações municipais. Acesso em: 11 maio. 2020. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/3469/leis-de-santa-fe/categorias>.

RECITECH. 2014. **PCH Salto Bandeirantes – Relatório ambiental simplificado – RAS – Potência 10 MW**. Recitech: Guarapuava (PR).

ROMAN, C.; WEBER, M. M.; CÁCERES, N. C. Mamíferos do Rio Grande do Sul. Santa Maria: UFSM, 2013.

SAGI - MINISTÉRIO DA CIDADANIA. **Desenvolvimento social – Bolsa Família e Cadastro Único. Dados resumidos.** SAGI, s.d. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirmgs/bolsafamilia/index.html>. Acesso em: 26 jul. 2022.

SANEPAR – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. **Municípios atendidos – SANEPAR.** Curitiba: SANEPAR, 2018. Acesso em: 19 mai. 2020. Disponível em: <http://site.sanepar.com.br/prefeituras/municipios-atendidos>.

SAVOLDI, Osorio. 2012. **Rio Covó.** Panoramio. Acesso em: 11 ago. 2016. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/73333557>.

SECC – SECRETARIA DA COMUNICAÇÃO SOCIAL E DA CULTURA DO PARANÁ. **Pesquisa de bens tombados por município.** Acesso em: 19 mai. 2022. Disponível em <http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/municipio.php>.

SEGURA, M.O., VALENTE-NETO, F. & FONSECA-GESSNER, A.A. Chave de famílias de Coleoptera aquáticos (Insecta) do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**11(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article+bn02711012011>.

SEMA – SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução SEMA 31 de 24 de agosto de 1998.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural. Publicado no Diário Oficial do Estado em 25 de agosto de 1998: Curitiba (PR).

SCHERER, A., MARASCHIN-SILVA, F. & BAPTISTA, L. R. M. 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 19(4): 717-727.

Scherer Neto, Pedro e Bispo, Arthur Angelo. *Avifauna do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, Paraná.* *Biota Neotropica* [online]. 2011, v. 11, n. 3, pp. 317-329. Acesso em: 2 set. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000300026>>. Epub 06 Jan 2012. ISSN 1676-0611. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000300026>.

SICK, H. *Ornitologia brasileira: edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco.* Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997. 912 p.

SIGRIST, T. *Guia de campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira.* São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

SIMONE, L. R. L. 2006. **Land and freshwater molluscs of Brazil.** São Paulo: EGB. 390p.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019.** Acesso em: 19 mai. 2022. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Painel de Saneamento - Resíduos Sólidos.** Acesso em: 10 ago. 2020. Disponível em: http://appsfnis.mdr.gov.br/indicadores/web/residuos_solidos/mapa-indicadores

STOTZ, D.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, Theodore. A.; MOSKOVITS, Debra K. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: 1996. 478 p.

STRANGUETO, Karina Maretti. 2016. **Estimativa do potencial brasileiro de produção de energia elétrica através de sistemas fotovoltaicos flutuantes em reservatórios de hidroelétricas.** Unicamp: Campinas (SP).

SUREHMA – SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. **Portaria SUREHMA 20 de 12 de maio de 1992.** Enquadra os cursos d'água da bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná. Publicado no Diário Oficial do Estado em 13 de maio de 1992: Curitiba (PR).

TELEBRASIL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES. **Mapa de ERBs no Brasil (antenas).** Acesso em: 19 mai. 2022. Disponível em: http://www.telecare.com.br/telebrasil/mapa_erb.php.

THORNTON, K. W. Perspectives on reservoir limnology. In: THORNTON, K. W.; IMMEL, B. L.; PAYNE, F. E. (Eds.). Reservoir Limnology: Ecological Perspectives. New York: John Wiley & Sons, 1990.

Vaughn, Caryn & Hakenkamp, Christine. (2001). The Functional Role of Burrowing Bivalves in Freshwater Ecosystems. Freshwater Biology. 46. 1431-1446. 10.1046/j.1365-2427.2001.00771.x.

VON SPERLING, M.; GONÇALVES, R. F. Lodo de esgotos: características e produção. In: ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (Org.) Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG; Curitiba: SANEPAR, 2001. 484 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 6). cap. 2, p. 17-67

WETZEL, R.G. (1983) Limnology. 2nd Edition, Saunders College Publishing, Philadelphia.

WHITE, D.S.; ROUGHLEY, R.E. 2008. Aquatic Coleoptera. In: Merritt, R.W., Cummins, K.W.; Berg, M.B. (Eds). **An Introduction to the Aquatic Insects of North America (4th ed.)**: Kendall Hunt, Dubuque, Iowa. p. 571–671.



Anexo 1 - ART



1. Responsável Técnico

PAULA FERNANDA ALMEIDA GONCALVES

Título profissional:

ENGENHEIRA AMBIENTAL

RNP: **1712546201**

Carteira: **PR-134631/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **SANTA FÉ ENERGÉTICA LTDA**

CNPJ: **05.932.450/0001-36**

LOTE DE TERRAS SOB N.67 DA 5 SECAO DA GLEBA INTERVENTOR, SN
ZONA RURAL - SANTA FE/PR 86770-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 14/04/2022

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LOTE DE TERRAS SOB N.67 DA 5 SECAO DA GLEBA INTERVENTOR, SN
ZONA RURAL - MARINGA/PR 87045-100

Data de Início: 14/04/2022

Previsão de término: 14/04/2023

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **SANTA FÉ ENERGÉTICA LTDA**

CNPJ: **05.932.450/0001-36**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Análise, Estudo, Orientação técnica, Planejamento, Prescrição] de planejamento ambiental	781,70	HA
[Assessoria, Avaliação, Coleta de dados, Dimensionamento, Estudo] de estudos ambientais	781,70	HA

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PACUERA - Zoneamento ambiental de reservatório hidrelétrico. Coordenadas do barramento: 22°59'15,66"S e 51°49'

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por PAULA FERNANDA ALMEIDA GONCALVES, registro Crea-PR PR-134631/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 26/07/2022 e hora 11h38.

MATHEUS

CAMPANHA

FORTE:05544771901

Assinado de forma digital
por MATHEUS CAMPANHA
FORTE:05544771901
Dados: 2022.09.05 16:49:12
-03'00'

SANTA FÉ ENERGÉTICA LTDA - CNPJ: 05.932.450/0001-36

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Registrada em : 26/07/2022

ART Isenta

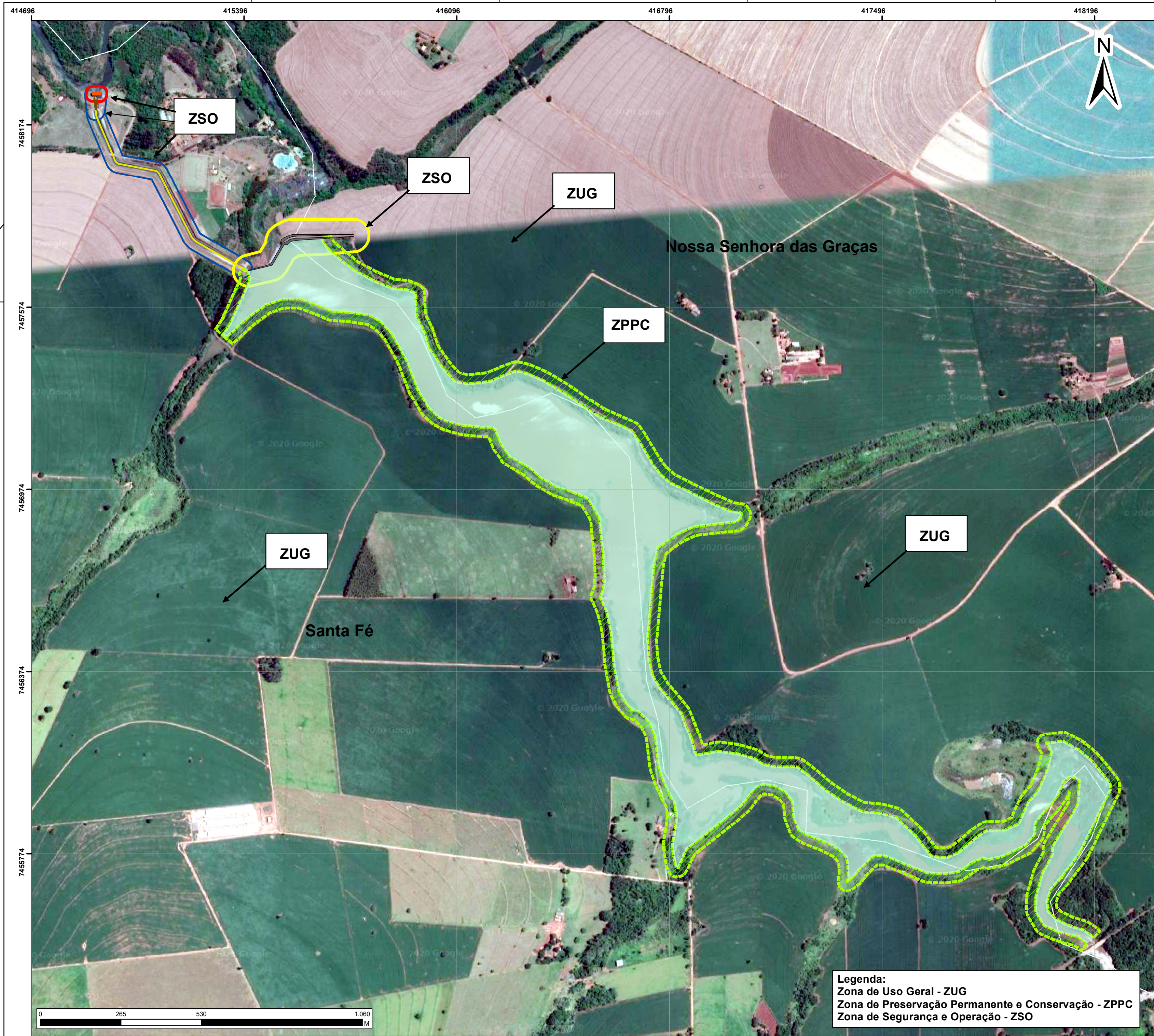


CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná





Anexo 2 - Zoneamento PACUERA PCH Salto Bandeirantes



OBSERVAÇÕES:
PROJEÇÃO: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM: SIRGAS 2000 - ZONA 22S

BASE CARTOGRÁFICA:
IBGE - LOCALIZAÇÃO
PROJETO DE IMPLANTAÇÃO - PESB-AG-01 - PLANTA DO RESERVATÓRIO

Legenda

- APP
- Barragem
- Casa de força
- Canal adutor
- Conduto forçado
- Reservatório

Proposta de Zoneamento

- Zona de Preservação Permanente e Conservação - ZPPC
- Zona da Barragem 50 m
- Zona Casa de força 20 m
- Zona do Canal adutor 30 m
- Zona do Conduto forçado 30 m

CLIENTE: SANTA FÉ ENERGÉTICA LTDA

PROJETO: PROPOSTA DE ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PARA O PACUERA DO EMPREENDIMENTO PCH SALTO BANDEIRANTES

PRANCHA: 1 / 1

ESCALA: 1:8.500

DATA: AGOSTO DE 2021

FORMATO: A2

Kamyla Andressa da Silva
RESPONSÁVEL TÉCNICO
KAMYLA ANDRESSA DA SILVA
CREA P R 196549/D

Legenda:
Zona de Uso Geral - ZUG
Zona de Preservação Permanente e Conservação - ZPPC
Zona de Segurança e Operação - ZSO

