

2018

RELATÓRIO DE IMPACTO
AMBIENTAL - RIMA



Fazenda Glória de Deus
Supressão Vegetal
Corumbá – MS



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA **FAZENDA GLÓRIA DE DEUS**



SUPRESSÃO VEGETAL

CORUMBÁ – MS

2018



SUMÁRIO

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

LISTA DE ABREVIACÕES	6
LISTA DE TABELAS.....	8
LISTA DE QUADROS	10
LISTA DE FIGURAS	11
1. INTRODUÇÃO	20
1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS	21
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	21
1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA.....	21
1.4. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA	22
2. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE.....	24
2.1. OBJETIVO	24
2.2. JUSTIFICATIVAS.....	24
2.3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	25
2.3.1 Confrontações da propriedade.....	25
2.3.2 Justificativa da localização e dimensão da reserva legal.....	26
2.4. DETALHAMENTO DO PROJETO (FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO VEGETAL).....	26
2.4.1. Alternativa locacional.....	26
2.4.2. A hipótese de não realização da atividade.....	27
2.4.3. Viabilidade econômica.....	28
2.4.4. Investimentos previstos	29
2.4.5. Importância do projeto	30
2.4.6. Cronograma físico de execução do projeto.....	32
2.5. FASE DE SUPRESSÃO VEGETAL.....	32
2.5.1. Cronograma de atividades de execução da supressão vegetal	33
2.6. FASE DE PÓS-SUPRESSÃO VEGETAL.....	34
2.6.1. Aproveitamento do material lenhoso.....	34
2.6.2. Implantação da pastagem.....	34
2.7. RESÍDUOS SÓLIDOS.....	37
2.8. EFLUENTES LÍQUIDOS	38
2.9. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	38



2.10. PONTO DE APOIO.....	39
3. PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO	39
4. ANÁLISE JURÍDICA.....	40
5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE	45
6. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	46
6.1. MEIO FÍSICO	46
6.1.1. Clima e meteorologia	46
6.1.2. Geologia e geotecnia	48
6.1.2.1 Aspectos Metodológicos	49
6.1.2.2 Geologia regional.....	50
6.1.2.3 Descrição da Unidades Geológicas Regionais.....	53
6.1.2.4 Geologia Local – AID e ADA.....	55
6.1.2.5 Aspectos geotécnicos	59
6.1.3. Geomorfologia	61
6.1.3.1 Metodologia	61
6.1.3.2 Aspectos geomorfológicos regionais.....	61
6.1.3.3 Aspectos geomorfológicos locais na AID e ADA	65
6.1.4. Hidrogeologia	71
6.1.5. Pedologia	76
6.1.5.1 Metodologia	76
6.1.5.2 Levantamento pedológico na AII.....	77
6.1.5.3 Levantamento pedológico na AID	78
6.1.6. Aptidão agrícola.....	87
6.1.6.1 Metodologia	87
6.1.6.2 Aptidão agrícola das terras na AII	90
6.1.6.3 Aptidão agrícola das terras na AID.....	91
6.1.7. Susceptibilidade à erosão.....	92
6.1.7.1 Metodologia	92
6.1.7.2 Susceptibilidade ao processo erosivo na AII	92
6.1.7.3 Susceptibilidade ao processo erosivo na AID	93
6.1.8. Hidrografia	94
6.1.8.1 Recursos hídricos das áreas de influência.....	95
6.2. MEIO BIÓTICO	106
6.2.1. Flora	106



6.2.1.1	Introdução.....	106
6.2.1.2	Metodologia	108
6.2.1.3	Resultados e discussão	112
6.2.1.4	Considerações finais.....	122
6.2.2.	Inventário Florestal	123
6.2.3.	Fauna	127
6.2.3.1	Avifauna.....	127
6.2.3.2	Herpetofauna	152
6.2.3.3	Mastofauna	169
6.2.3.4	Ictiofauna	192
6.2.3.5	Macrófitas aquáticas	204
6.2.3.6	Comunidade fitoplanctônica	214
6.2.3.7	Perifiton.....	228
6.2.3.8	Comunidade zooplanctônica	243
6.2.3.9	Macroinvertebrados bentônicos	252
6.2.3.10	Fitofauna.....	262
6.3.	MEIO ANTRÓPICO.....	273
6.3.1.	Corumbá e o Pantanal.....	273
6.3.2.	População humana.....	275
6.3.3.	Populações indígenas	276
6.3.4.	Comunidade quilombola e assentamento rural.....	278
6.3.5.	Estrutura produtiva e de serviços.....	280
6.3.6.	Saúde pública e saneamento.....	280
6.3.7.	Infraestrutura regional.....	281
6.3.8.	Uso do solo da ADA e AID.....	285
6.3.9.	Patrimônio histórico e cultural	292
6.4.	CONCLUSÕES DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	297
7.	ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	301
7.1.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS.....	302
7.2.	IMPACTOS DA FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO	307
7.3.	IMPACTOS DA FASE DE SUPRESSÃO.....	307
7.4.	IMPACTOS DA FASE DE PÓS-SUPRESSÃO	308
7.5.	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	308
7.5.1.	Medida mitigadora para eliminação de cobertura vegetal	310



7.5.2. Medida mitigadora para emissão de poeiras e gases	311
7.5.3. Medida mitigadora para a geração de resíduos sólidos	311
7.5.4. Medida mitigadora para a emissão de ruídos e vibrações	312
7.5.5. Medida mitigadora para o tráfego de veículos	312
7.5.6. Medida mitigadora para a oferta de emprego	312
7.5.7. Medida mitigadora para emissão de efluentes líquidos.....	313
7.5.8. Medida mitigadora para a alteração nos usos da terra	313
7.6. MEDIDAS POTENCIALIZADORAS DOS IMPACTOS POSITIVOS.....	314
8. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS.....	316
8.1. PROGRAMA DE CONTROLE E PROTEÇÃO DO SOLO E ÁGUA	317
8.1.1. Objetivos	317
8.2. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL.....	317
8.2.1. Objetivos	317
8.3. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, MANEJO, RESGATE E APROVEITAMENTO DA FLORA NATIVA	318
8.3.1. Objetivos	318
8.4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES PROTEGIDAS OU COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA	318
8.4.1. Objetivos	318
8.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	319
8.5.1. Objetivos	319
8.6. PROGRAMA DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	320
8.6.1. Objetivos	320
9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	321
10. REFERÊNCIAS.....	322
11. ANEXOS	344



LISTA DE ABREVIações

ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Área de Preservação Permanente
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CAP	Circunferência a Altura do Peito
CNPC	Conselho Nacional da Pecuária de Corte
CECA	Comissão Estadual de Controle Ambiental
CIENTEC	Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRBio	Conselho Regional de Biologia
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul
CRI	Cartório de Registro de Imóveis
DAP	Diâmetro na Altura do Peito
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
EAP	Estudo Ambiental Preliminar
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
GPS	<i>global positioning system</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MGP	Mapa Geral da Propriedade
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRG	Microrregião Geográfica
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
pH	Potencial Hidrogeniônico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Projeto RADAMBRASIL	Ministério das Minas e Energia
SEMACE	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UTM	<i>Universal Transversal de Mercator</i>



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Tipo e quantidade de vegetação a ser suprimida na Fazenda Glória de Deus.	24
Tabela 2.2 – Coordenadas de acesso à Fazenda Glória de Deus.	25
Tabela 2.3 – Cronograma de execução da supressão vegetal.....	32
Tabela 2.4 – Cronograma de supressão vegetal.....	33
Tabela 2.5 – Características dos resíduos sólidos gerados nas fases de pré-supressão e supressão vegetal.....	38
Tabela 6.1 – Caracterização dos recursos hídricos presentes na ADA e AID.	95
Tabela 6.2 – Pontos amostrados para caracterização dos recursos hídricos.	96
Tabela 6.3 – Balanço hídrico climatológico por Unidade de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.	97
Tabela 6.4 – Postos fluviométricos utilizados para o cálculo das vazões (m ³ /s) máximas, médias e mínimas na UPG Taquari.....	97
Tabela 6.5 – Espécies vegetais ocorrentes na amostragem por parcelas na Fazenda.	113
Tabela 6.6 – Fitossociologia da comunidade lenhosa amostrada em parcelas.	117
Tabela 6.7 – Resultado final do inventário florestal.	125
Tabela 6.8 – Aves da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	132
Tabela 6.9 – Pontos de levantamento da Herpetofauna nas áreas de influência da Fazenda.....	154
Tabela 6.10 – Espécies de anfíbios e répteis registradas na Fazenda Glória de Deus.	161
Tabela 6.11 – Registro de morcegos capturados na área de Reserva Legal ou área de influência indireta e na área de Supressão Vegetal ou área diretamente afetada, Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.....	180
Tabela 6.12 – Lista de mamíferos não-voadores da Fazenda Glória de Deus.	186
Tabela 6.13 – Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas	193
Tabela 6.14 – Esforço amostral em cada campanha do Estudo de Impacto Ambiental.....	196
Tabela 6.15 – Ictiofauna regional, apresentada para a planície de inundação do baixo rio Taquari por Frey-Dargas <i>et al.</i> (2000).....	197
Tabela 6.16 – Ictiofauna registrada, abundância pontual e abundância relativa de cada espécie no Estudo de Impacto Ambiental da supressão vegetal de áreas na Fazenda Glória de Deus. Valores com asterisco foram estimados.....	200
Tabela 6.17 – Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas no Estudo de Impacto Ambiental na Fazenda Glória de Deus.	205

Tabela 6.18 – Espécies de macrófitas aquáticas registradas na Fazenda Glória de Deus, com seus respectivos nomes científicos e populares e forma de vida. Espécies sem ocorrência marcada na tabela são referentes àquelas com registro para o município (21K 548.774 m E 7.911.661 m S)	210
Tabela 6.19 – Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas.	215
Tabela 6.20 – Abundância (em ind/ml) e riqueza (<i>taxa</i> /amostra) das espécies e das classes fitoplanctônicas nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, na campanha de seca.....	220
Tabela 6.21 – Atributos da comunidade fitoplanctônica e biovolume de cianobactérias nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.....	226
Tabela 6.22 – Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.....	227
Tabela 6.23 – Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas	229
Tabela 6.24 – Abundância (ind/cm ²) e riqueza (táxons/amostra) das espécies e das classes perifíticas nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca. NI = não identificado.	234
Tabela 6.25 – Atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.....	239
Tabela 6.26 – Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.	240
Tabela 6.27 – Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas	244
Tabela 6.28 – Táxons registrados e densidade zooplanctônica na Fazenda Glória de Deus. “X” indica registros apenas nas amostras qualitativas.	249
Tabela 6.29 – Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência.	253
Tabela 6.30 – Táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados por ponto de coleta com o número de organismos por m ² e a riqueza (táxons/amostra) em cada campanha amostrada na área de influência da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, MS. (P=Ponto).....	255
Tabela 6.31 – Índice de diversidade de Shannon (Log base natural) para os táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados nas duas campanhas na área de influência.....	260
Tabela 6.32 – Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência	263
Tabela 6.33 – Fitofauna associada às macrófitas aquáticas coletadas, com seus respectivos pontos de coleta e número de indivíduos (N) nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência	265

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Legislação pertinente sobre o licenciamento ambiental.....	42
Quadro 4.2 – Legislação pertinente sobre proteção de flora e fauna.	45
Quadro 6.1 – Média da precipitação total, temperatura máxima, mínima e do ar e umidade relativa, de cada mês desde que as estações começaram a operar.	47
Quadro 6.2 – Coluna Geológica Regional.....	52
Quadro 6.3 – Características químicas e físicas do Planossolos Háplicos Distróficos na AID.....	81
Quadro 6.4 – Características químicas e físicas do Neossolos Quartzarênicos na AID.	83
Quadro 6.5 – Características químicas e físicas do Espodossolo Ferroluvico Órtico na AID.....	86
Quadro 6.6 – Localização geográfica das áreas de levantamento da vegetação.	110
Quadro 6.7 – Informações censitárias das amostragens.....	122
Quadro 6.8 – Volume por espécie florestal para destinação de material lenhoso	126
Quadro 6.9 – Espécies protegidas	126
Quadro 7.1 – Classificação das medidas mitigadoras dos impactos negativos.	309
Quadro 7.2 – Classificação das medidas potencializadoras dos impactos positivos.	315

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Demarcação das áreas da supressão vegetal na Fazenda Glória de Deus.....	20
Figura 6.1 – Localização da estação meteorológica Nhumirim em relação à propriedade.	48
Figura 6.2 – Geologia Regional. Fazenda Glória de Deus.	52
Figura 6.3 – Veículo utilizado nos levantamentos em campo.....	56
Figura 6.4 – Material superficial escavado mostrando a composição arenosa fina da Formação Pantanal.	57
Figura 6.5 – Área de escavação de açude, mostrando a composição arenosa da Formação Pantanal.	57
Figura 6.6 – Material síltico ocorrendo nas porções superficiais.	58
Figura 6.7 – Sedimento síltico contendo material orgânico em superfície.	58
Figura 6.8 – Material proveniente de escavação mostrando predominância da fração arenosa da Formação Pantanal.....	59
Figura 6.9 – Localização da Fazenda Glória de Deus na porção Centro-Sul do macro-leque aluvial do rio Taquari no Pantanal. Pantanal da Nhecolândia.	64
Figura 6.10 – Subdivisão morfológica do megaleque do Taquari, com base no padrão geométrico dos paleocanais.	65
Figura 6.11 – Elementos de relevo localizados no interior da Fazenda Glória de Deus.	67
Figura 6.12 – Ao fundo, representação de uma Planície Elevada da fazenda “cordilheira”.	68
Figura 6.13 – Imagem de uma pequena “Vazante” localizada no interior da fazenda.	68
Figura 6.14 – Imagem aérea da “Vazante Corixão” situada no limite Norte da fazenda.	69
Figura 6.15 – Imagem de uma “Baía”.....	69
Figura 6.16 – Área de Planície Inundável.	70
Figura 6.17 – Área de Planície Inundável.	70
Figura 6.18 – Água superficial acumulada em pequena Vazante na fazenda.	72
Figura 6.19 – Açude implantado na fazenda.....	72
Figura 6.20 – Açude implantado na fazenda, mostrando o nível freático local.	73
Figura 6.21 – Área escavada mostrando a ocorrência de material areno-siltoso.....	73
Figura 6.22 – Aproximação mostrando a ocorrência de material areno-siltoso.	74
Figura 6.23 – Açude com sistema tubular raso que permite o bombeamento de água do lençol freático nos períodos de intensa seca.....	74
Figura 6.24 – Residência abastecida por água de poço tubular pouco profundo.....	75

Figura 6.25 – Levantamento pedológico na Fazenda Glória de Deus.	77
Figura 6.26 – Distribuição dos tipos de solos na área de influencia indireta da Fazenda Glória de Deus.	78
Figura 6.27 – Mapa de solos na área de influencia direta e indireta da Fazenda Glória de Deus..	79
Figura 6.28 – Distribuição dos tipos de solo na área de influencia direta da Fazenda Glória de Deus.	80
Figura 6.29 – Fotos com detalhes do Planossolos Háplicos Distrófico na AID.	82
Figura 6.30 – Fotos com detalhes dos Neossolos Quartzarêncios na AID.	85
Figura 6.31 – Fotos com detalhes do Espodossolo Ferriluvico órtico na AID.	87
Figura 6.32 – Distribuição das classes de aptidão agrícolas das terras na área de influência indireta da Fazenda Glória de Deus.....	90
Figura 6.33 – Mapa de aptidão agrícola das terras na área de influencia direta e indireta da Fazenda Glória de Deus.	91
Figura 6.34 – Distribuição das classes de susceptibilidade ao processo erosivo na área de influência indireta da Fazenda Glória de Deus.....	93
Figura 6.35 – Mapa da susceptibilidade ao processo erosivo na área de influencia direta e indireta da Fazenda Glória de Deus.	94
Figura 6.36 – Pontos Amostrados para caracterização dos recursos hídricos.	96
Figura 6.37 – Água superficial acumulada em pequena Vazante na Faz. Glória de Deus.....	99
Figura 6.38 – Açude implantado na Faz. Glória de Deus.	100
Figura 6.39 – Açude implantado na Faz. Glória de Deus, mostrando o nível freático local.	100
Figura 6.40 – Área escavada mostrando a ocorrência de material areno-siltoso.....	101
Figura 6.41 – Aproximação mostrando a ocorrência de material areno-siltoso.	101
Figura 6.42 – Açude com sistema tubular raso que permite o bombeamento de água do lençol freático nos períodos de intensa seca.....	102
Figura 6.43 – Residência abastecida por água de poço tubular pouco profundo.....	103
Figura 6.44 – Cobertura vegetal existente na Fazenda Glória de Deus, segundo Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul. A propriedade está demarcada em amarelo.	107
Figura 6.45 – Localização espacial da Fazenda Glória a Deus no Pantanal da Nhecolândia, e as fitofisionomias localmente ocorrentes.	109
Figura 6.46 – Caracterização geral dos pontos de amostragem.	111
Figura 6.47 – Famílias botânicas ocorrentes no levantamento.....	114
Figura 6.48 – Porcentagem dos grupos ecológicos das espécies levantadas.....	114
Figura 6.49 – Densidade das amostragens por fisionomia.....	116



Figura 6.50 – Curva acumulativa de espécies das amostragens. SAD = Savana Arbórea Densa, SAA = Savana Arbórea Aberta.	120
Figura 6.51 – Representação das Classes Diamétricas da comunidade lenhosa amostrada em parcelas.	121
Figura 6.52 – Densidade das amostragens por área de estudo.	122
Figura 6.53 – Curva de rarefação com a riqueza cumulativa de espécies (nº cumulativo de espécies de aves) em função do número de indivíduos registrados em campo no levantamento da avifauna para o EIA-RIMA da fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	131
Figura 6.54 – Curva de ranking-abundância para a comunidade de aves estudada no EIA-RIMA da fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	138
Figura 6.55 – Marreca-asa-branca (<i>Dendrocygna autumnalis</i>), a espécie mais abundante na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	139
Figura 6.56 – Surucúá-de-barriga-vermelha (<i>Trogon curucui</i>), espécie florestal pouco abundante na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	140
Figura 6.57 – Abundância de aves e riqueza de espécies de aves em áreas de supressão vegetal (Áreas Diretamente Afetadas - ADA), reserva legal (Áreas de Influência Direta – AID) e entorno da fazenda (Áreas de Influência Indireta – AII), fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	141
Figura 6.58 – Arara-azul (<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>), espécie ameaçada de extinção com ocorrência na Fazenda Glória de Deus.	142
Figura 6.59 – Papagaio-verdadeiro (<i>Amazona aestiva</i>), espécie presente na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, e que é comumente caçada para servir como animal de estimação.	144
Figura 6.60 – Riqueza de espécies de aves de diferentes grupos tróficos presentes na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	145
Figura 6.61 – Guaracavuçu (<i>Cnemotriccus fuscatus</i>), espécie insetívora comum nos cerrados fechados e florestas do Pantanal.	147
Figura 6.62 – Trinta-réis-grande (<i>Phaetusa simplex</i>), espécie piscívora típica de ambientes aquáticos do Pantanal.	147
Figura 6.63 – Riqueza de aves terrestres, aquáticas e semiaquáticas na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	149
Figura 6.64 – Riqueza de aves dependentes, semidependentes e independentes de ambientes florestados na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.	149

Figura 6.65 – (A) maracanã-pequena (<i>Diopsittaca nobilis</i>) e (B) o carretão (<i>Agelasticus cyanopus</i>), espécies terrestres semidependentes e independentes de ambientes florestados, respectivamente.....	150
Figura 6.66 – (A) pavãozinho-do-pará (<i>Eurypyga helias</i>) e (B) tapicuru-de-cara-pelada (<i>Phimosus infuscatus</i>), espécies semiaquáticas independentes de ambientes florestados.	151
Figura 6.67 – Ambientes amostrados em cada uma das áreas.....	155
Figura 6.68 – Desenho esquemático das armadilhas de queda com cerca guia instaladas nas áreas de levantamento.....	156
Figura 6.69 – Exemplo de armadilha de interceptação e queda com cerca guia instalada na AID da Fazenda Glória de Deus.	156
Figura 6.70 – Contribuição relativa das famílias de anfíbios e répteis levantadas na fazenda.....	160
Figura 6.71 – Espécies com as maiores abundâncias.	165
Figura 6.72 – Número de espécies registradas na campanha chuvosa e seca.	166
Figura 6.73 – A sucuri amarela <i>Eunectes notaeus</i> , registrado na ADA da Fazenda Glória de Deus, listado no Apêndice II da CITES.	167
Figura 6.74 – O jacaré-do-pantanal <i>Caiman yacare</i> , registrado nas três áreas de influência na Fazenda Glória de Deus, listado no Apêndice II da CITES.	168
Figura 6.75 – Área de Supressão Vegetal, ou área diretamente afetada (A) e Área Reserva Legal, ou área de influência indireta (B) onde os morcegos foram capturados. Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.	172
Figura 6.76 – Localização da Fazenda Glória de Deus (pontos preenchidos) em relação às fazendas vizinhas (pontos vazados). Posicionamento das redes neblina (A) Reserva Legal, (B e C) Supressão Vegetal e (D) Área de Preservação Permanente. Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.	173
Figura 6.77 – Métodos utilizados para a identificação dos morcegos capturados na Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.....	174
Figura 6.78 – Método de mamíferos de médio e grande porte utilizados na Fazenda Glória de Deus.	176
Figura 6.79 – Pontos utilizados no RIMA da Fazenda Glória de Deus	177
Figura 6.80 – Método de captura para pequenos mamíferos utilizados na Fazenda Glória de Deus.	177
Figura 6.81 – Curva de acumulação de espécies de morcegos registrados nas fazendas da região do Pantanal, ou seja, área de influência indireta, gerada pelo método de rarefação. A área sombreada representa os intervalos de confiança de 95%.	181



Figura 6.82 – Variação da Abundância relativa das espécies de morcegos capturados na Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, área diretamente afetada (barras na cor pretas), Fazenda Glória de Deus, área de influência indireta (barras na cor cinza) e nas fazendas vizinhas, representadas por barras vazadas.....	182
Figura 6.83 – Mamíferos de médio e grande porte registrados na Fazenda Glória de Deus.	187
Figura 6.84 – Riqueza por ordem de mamíferos não-voadores da Fazenda Glória de Deus.....	188
Figura 6.85 – Lance de tarrafa no ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, o Corixão na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus, na campanha na estação seca.....	194
Figura 6.86 – Lance de peneira entre vegetação alagada no canal de vazante do Corixão onde foram realizadas as amostragens na estação cheia no ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus.	194
Figura 6.87 – Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, no entorno da fazenda, representando a All.	195
Figura 6.88 – Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante na área ADA da supressão na Fazenda Glória de Deus.	195
Figura 6.89 – Exemplar de <i>Serrapinnus kriegi</i> registrado e libertado durante as amostragens na Fazenda Glória de Deus.	199
Figura 6.90 – Ranking de abundância relativa da ictiofauna registrada diretamente na Fazenda Glória de Deus e entorno.	201
Figura 6.91 – Exemplar de piraputanga <i>Brycon hilarii</i> , espécie importante à pesca, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Glória de Deus.....	202
Figura 6.92 – Exemplar de curimatá <i>Prochilodus lineatus</i> , espécie importante à pesca, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Glória de Deus.....	202
Figura 6.93 – Exemplar de <i>Aphyocharax anisitsi</i> (enfermeirinha), espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Glória de Deus..	203
Figura 6.94 – Exemplar de “lambari-do-campo” <i>Markianna nigripinnis</i> , espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Glória de Deus..	203
Figura 6.95 – Ponto 1 de amostragem de macrófitas aquáticas, uma vazante (em época seca), na área onde pretende-se realizar a supressão vegetal (AID) da Fazenda Glória de Deus.	205
Figura 6.96 – Ponto 2 de amostragem de macrófitas aquáticas (na seca), vazante localizada no entorno da Fazenda Glória de Deus.	206
Figura 6.97 – Ponto 3 de amostragem, Vazante (na estação seca) na área de supressão vegetal, na fazenda Glória de Deus.	206

Figura 6.98 – Formas biológicas das macrófitas aquáticas, segundo Irgang et al. (1984).....	207
Figura 6.99 – Espécies de macrófitas aquáticas registradas na fazenda.	209
Figura 6.100 – Contribuição relativa das famílias botânicas com a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas da fazenda.....	212
Figura 6.101 – Riqueza de espécies registradas na fazenda em cada ponto de coleta.....	212
Figura 6.102 – Percentual de cada forma biológica na comunidade de macrófitas aquáticas.	213
Figura 6.103 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante do Corixão na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus, onde foram realizadas as amostragens na campanha em estação cheia.	215
Figura 6.104 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, o Corixão na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus, onde foi coletada ictiofauna, fitoplâncton e zooplâncton na campanha na estação seca.	216
Figura 6.105 – Ponto 1 de estudos de bentos, perifíton e fitofauna na estação seca, uma pequena laguna remanescente na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus...	216
Figura 6.106 – Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, no entorno da fazenda, All.....	217
Figura 6.107 – Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante na área ADA da supressão na Fazenda Glória de Deus.	218
Figura 6.108 – Valores de abundância e riqueza e dos índices de diversidade e equidade nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.	225
Figura 6.109 – Abundância e riqueza relativas das classes fitoplanctônicas nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.....	226
Figura 6.110 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante do Corixão na Área de Influência Direta da supressão na fazenda, onde foram realizadas as amostragens na campanha em estação cheia.	229
Figura 6.111 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, o Corixão na Área de Influência Direta da supressão na fazenda, onde foi coletada ictiofauna, fitoplâncton e zooplâncton na campanha na estação seca.	230
Figura 6.112 – Ponto 1 de estudos de bentos, perifíton e fitofauna na estação seca, uma pequena laguna remanescente na Área de Influência Direta da supressão na fazenda.	230
Figura 6.113 – Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, no entorno da fazenda, All.....	231
Figura 6.114 – Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante na área ADA da supressão na Fazenda Glória de Deus.	232
Figura 6.115 – Valores dos principais atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.....	241

Figura 6.116 – Abundância e riqueza relativas dos grupos perifíticos nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.	242
Figura 6.117 – Lance de tarrafa no ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, o Corixão na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus, na campanha na estação seca.	245
Figura 6.118 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas em alagados próximo ao Corixão onde foram realizadas as amostragens na estação cheia, na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus.	245
Figura 6.119 – Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, no entorno da fazenda, representando a All.	246
Figura 6.120 – Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante na área ADA da supressão na Fazenda Glória de Deus.	246
Figura 6.121 – Exemplares zooplanctônicos registrados.	248
Figura 6.122 – Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, MS.	254
Figura 6.123 – Comparação da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	256
Figura 6.124 – Comparação por ponto de coleta da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	256
Figura 6.125 – Porcentagens dos filos de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	257
Figura 6.126 – Porcentagens das ordens pertencentes à Classe Insecta de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	258
Figura 6.127 – Macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência.	258
Figura 6.128 – Número de organismos por m ² dos táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados em cada ponto de coleta nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	259
Figura 6.129 – Dendrograma representando a similaridade (Bray-Curtis) entre os pontos de coleta nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	261
Figura 6.130 – Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, MS.	264
Figura 6.131 – Comparação do número de indivíduos de invertebrados aquáticos e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	266
Figura 6.132 – Comparação por ponto de coleta da abundância e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	266

Figura 6.133 – Porcentagens dos grupos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	267
Figura 6.134 – Porcentagens das ordens pertencentes à classe Insecta de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registradas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	268
Figura 6.135 – Número de indivíduos da fitofauna registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	269
Figura 6.136 – Número de táxons registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	270
Figura 6.137 – Táxons da fitofauna encontrados nas espécies de macrófitas aquáticas.....	270
Figura 6.138 – Número de indivíduos dos táxons de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	271
Figura 6.139 - Área Indígena dos Guatós em Corumbá- MS	277
Figura 6.140 – Localização da TI e Fazenda Glória de Deus.....	278
Figura 6.141 – Localização do Pantanal brasileiro (cor verde) e do município de Corumbá-MS .	279
Figura 6.142 – Sistema viário de Mato Grosso do Sul	282
Figura 6.143 – Distância da Fazenda Glória de Deus a Corumbá – MS	283
Figura 6.144 – Baias (estrada).....	285
Figura 6.145 – Baias (estrada).....	285
Figura 6.146 – Açude (estrada).....	286
Figura 6.147 – Açude (estrada).....	286
Figura 6.148 – Açudes (estrada).....	286
Figura 6.149 – Açudes (estrada).....	286
Figura 6.150 – Vista da entrada da sede	287
Figura 6.151 – Vista da entrada da sede	287
Figura 6.152 – Entrada da casa principal.....	287
Figura 6.153 – Antiga casa principal	287
Figura 6.154 – Casa do proprietário.....	288
Figura 6.155 – Casa de funcionário	288
Figura 6.156 – Casa de funcionário	288
Figura 6.157 – Casa de funcionário	288
Figura 6.158 – Alojamento	289
Figura 6.159 – Peões se organizando para os trabalhos de campo.....	289
Figura 6.160 – Peões se organizando para os trabalhos de campo.....	289

Figura 6.161 – Mangueiro	289
Figura 6.162 – Caixas d'água	290
Figura 6.163 – Galpão	290
Figura 6.164 – Placa painel solar.....	290
Figura 6.165 – Baterias.....	290
Figura 6.166 – Antena parabólica	291
Figura 6.167 – Distribuidor de energia e antena	291
Figura 6.168 – Área para supressão a direita	295
Figura 6.169 – Área para supressão	295
Figura 6.170 – Área para supressão	295
Figura 6.171 – Área para supressão	295
Figura 6.172 – Pasto próximo área para supressão.....	296
Figura 6.173 – Entrevista esposa do peão.....	296
Figura 6.174 – Entrevista com funcionária	296
Figura 6.175 – Entrevista esposa do peão.....	296
Figura 6.176 – Entrevista com funcionário	296



1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA tem como objetivo a obtenção da Autorização Ambiental - AA para atividade de **supressão de vegetação arbórea em 808,2639 hectares e de substituição de pastagens nativas em 1.931,7344 hectares** da Fazenda Glória de Deus, localizada no Município de Corumbá - MS, para conversão do uso do solo para uso agropecuário, visando o aumento da produção pecuária e dos índices zootécnicos da propriedade.

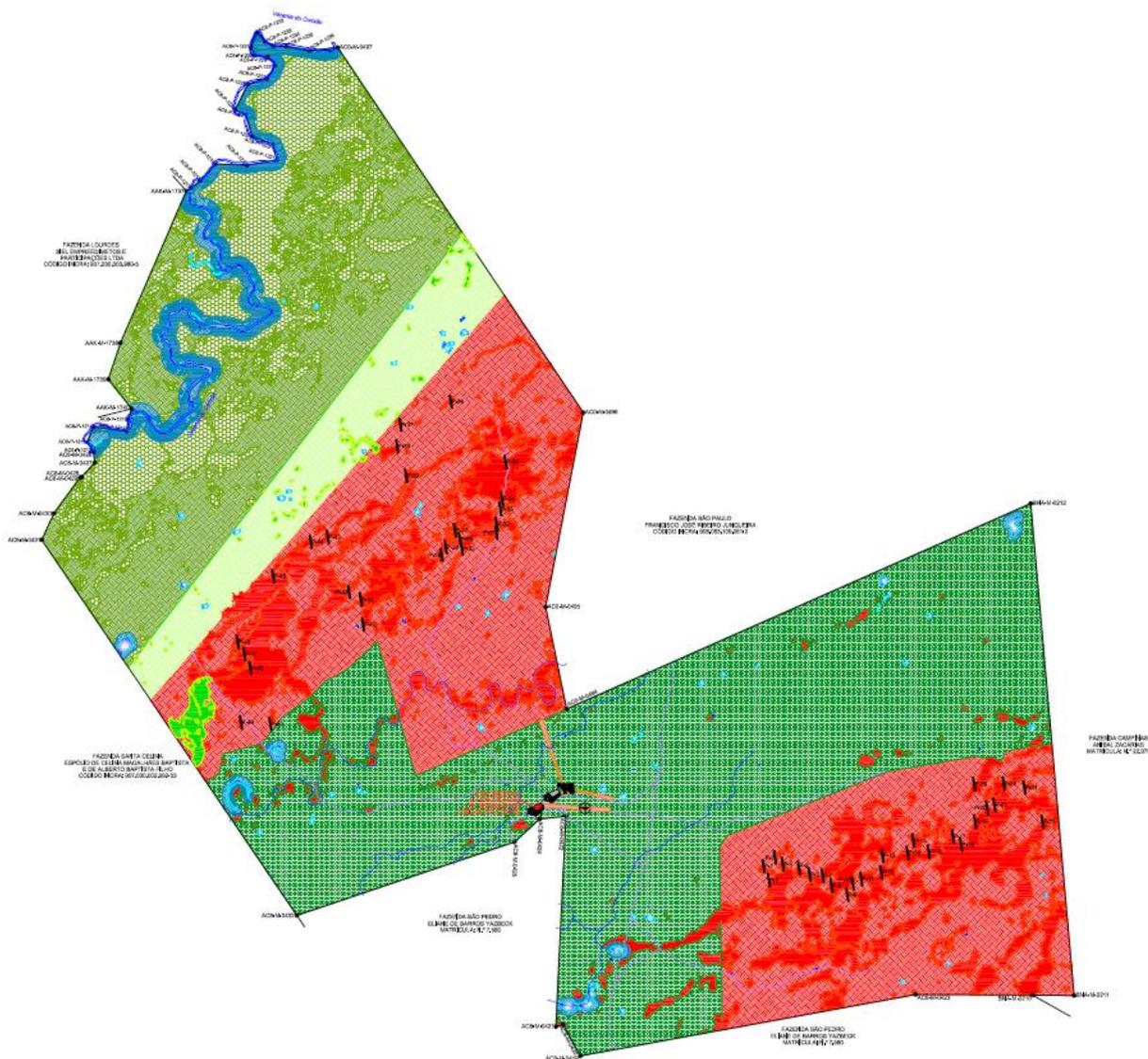


Figura 1.1 – Demarcação das áreas da supressão vegetal na Fazenda Glória de Deus.
Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL. 2018.



1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome: **Pedro Martins de Oliveira**

Profissão: Contador e produtor rural

CPF: 925.896.938-34

RG: 9.537.742-6 SSP/SP

Casado com: Clarice Alves de Jesus Oliveira

Profissão: Do lar

CPF: 051.034.588-37

RG: 517.052 SSP/MS

Endereço: **Rua Onze de Setembro, nº 62**

Bairro: **Vila Rosa Pires**

Município: **Campo Grande - MS**

CEP: **79.004-350**

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

B&C Consultoria e Pericia Ltda

CNPJ n.º 21.399.459/0001-80

Registro no CREA n.º 18368

Endereço: Rua Teido Kasper n.º 49, Edifício Renovare sala 14

Cidade: Campo Grande / MS

CEP: 79.040-840.

Responsáveis técnicos para contato: **Renan Abdala Carvalho**

Telefone: (067) 3326-0287 / 98408-5887

e-mail: renan@batistellaecarvalho.com.br



1.4. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA

COORDENAÇÃO TÉCNICA E SUPERVISÃO GERAL

RENAN ABDALA CARVALHO _____

Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA-MS 12.665/D

Responsabilidade no EIA: Descrição meio físico e programas ambientais

EQUIPE TÉCNICA

SILVESTRE NOGUEIRA DE BARROS _____

Engenheiro Agrônomo - CREA/MS 19.304/D - Cadastro IBAMA n.º 6.950.374

Responsabilidade no RIMA: Inventário Florestal e Coordenação da equipe de campo

JOSÉ ANTÔNIO MAIOR BONO

Engenheiro Agrônomo, Me. e Dr. em Solos e Nutrição das Plantas

CREA/MS 1.750/D - Cadastro IBAMA n.º 199.445 - Cadastro IMASUL n.º 1.891

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio físico (pedologia)

LUIZ ANTÔNIO PAIVA _____

Geólogo, Esp. em Sens. Remoto e Me. em Meio Ambiente e Desenvol.Regional CREA/MS

7.717/D - Cadastro IBAMA n.º 1.769.128 - IMASUL n.º 745 Responsabilidade no RIMA:

Descrição meio físico (geologia, geotecnia, geomorfologia e hidrogeologia)

FÁBIO RICARDO DA ROSA

Biólogo, Me. em Ecologia e Conservação, Doutorando em Ecologia e Conservação. CRBio n.º

40.701/01-D - Cadastro IBAMA n.º 646.338

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (ictiofauna)

IOLA REIS LOPES

Bióloga, Ma. em Tecnologias Ambientais - CRBio n.º 64020/01-D

Cadastro IBAMA n.º 3.271.953

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (fitoplâncton)



MARA CRISTINA TEIXEIRA

Mara Cristina Teixeira

Bióloga - CRBio n.º 64204/01-D - Cadastro IBAMA n.º 1.929.203

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (comunidades bentônicas)

MAURICIO NEVES GODOI

Mauricio Neves Godoi

Ecólogo, Me. e Doutorando em Ecologia e Conservação Cadastro IBAMA n.º 1.928.173

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (avifauna)

PAULO LANDGREF FILHO

Paulo Landgraf Filho

Biólogo, Me. em Ecologia e Conservação - CRBio n.º 47.883/01-D

Cadastro IBAMA n.º 894.552 - Cadastro IMASUL n.º 1.750

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (herpetofauna)

ALESSANDRA DOS SANTOS VENTURINI DO PRADO

Alessandra Prado

Bióloga, CRBio n.º 97901/01-P - Cadastro IBAMA n.º 6.123.400

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (mamíferos não voadores)

NAYARA FONSECA DE CARVALHO

Nayara Fonseca de Carvalho

Bióloga, CRBio n.º 100.334/01-D - Cadastro IBAMA n.º 2.553.550

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (mamíferos voadores)

ERANIR MARTINS DE SIQUEIRA

Eranir Martins de Siqueira

Historiadora e Ma em Desenvolvimento Local - Cadastro IBAMA n.º 6.950.850

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio antrópico

LEANDRO LUIZ BATISTELLA

Leandro L. Batistella

Engenheiro Agrônomo - CREA/MS 11.420/D

Responsabilidade no EIA: Projeto de Manejo e Conservação do Solo e Água



2. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

2.1. OBJETIVO

O **objetivo** deste RIMA é **obter autorização ambiental** para realizar uma **supressão vegetal de 2.739,9983 ha**, sendo que **808,2639 ha são de vegetação remanescente e 1.931,7344 ha de vegetação de pastagem nativa**, onde ambos serão substituídos por pastagem exótica com finalidade de criação de gado extensivo como mostra a tabela abaixo.

Tabela 2.1 – Tipo e quantidade de vegetação a ser suprimida na Fazenda Glória de Deus.

Tipo de vegetação	Quantidade a ser suprimida (ha)
Vegetação Cerrado	808,2639
Pastagem nativa	1.931,7344
Total	2.739,9983

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL. 2018.

2.2. JUSTIFICATIVAS

No caso de propriedades localizadas no pantanal justifica-se a importância de se formar áreas com pastagens exóticas:

- A baixa rentabilidade da pecuária nacional principalmente nas regiões da floresta amazônica e do pantanal;
- A facilidade de desmatar, mecanizar e formar a pastagem torna a atividade pecuária economicamente mais atraente uma vez que a inversão de capital inicial é menor;
- O solo terá plena ocupação gerando recursos financeiros ao proprietário, mais impostos, bem como criando oportunidades de trabalho de forma direta e indireta;
- Aumento da produtividade.

Visto que a propriedade tem como atividade a criação de gado extensivo e a mesma necessita suprir o consumo dos mesmos, a supressão vegetal na propriedade

justifica-se economicamente e ambientalmente viável, desde que seguidas às premissas deste estudo.

2.3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A propriedade está localizada no município de Corumbá como mostra a figura abaixo. A sede da Fazenda Glória de Deus localiza-se nas seguintes coordenadas geográficas (UTM):

Tabela 2.2 – Coordenadas de acesso à Fazenda Glória de Deus.

Localidades	Coordenada (E)	Coordenada (N)	Latitude	Longitude
Sede	551.368,970m	7.928.738,644m	18°43'55,52"S	56°30'45,77"W
Entrada	552.302,420m	7.925.809,130m	18°45'30,75"S	56°30'13,62"W

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL. 2018.

Partindo de Campo Grande/MS pela Rodovia BR-262, percorre 292 km passando por Miranda/MS, até o início da Estrada Parque/MS-184 (E 497.147,00 m / N 7.827.413,00 m), segue pela MS-184, percorre 45,5 km até a Curva do Leque (E 493.572,00 m / N 7.871.225,00 m), vira a direita na MS-228, sentido a Fazenda Firme, percorre 24,5 km, vira a esquerda na estrada vicinal (E 515.165,27 m / N 7.880.234,23 m), percorre 65 km até a entrada da Fazenda Glória de Deus (E 552.302,42 m / N 7.925.809,13 m) e mais 4 km pela estrada interna até a sede do imóvel (E 551.368,970 m / N 7.928.738,644 m).

2.3.1 Confrontações da propriedade

A Fazenda apresenta as seguintes confrontações:

- **Norte:** Terras das Fazenda Lourdes, Vazante do Corixão e Fazenda São Paulo;
- **Sul:** Terras da Fazenda Santa Celina, Fazenda São Pedro;
- **Leste:** Terras da Fazenda São Paulo, Fazenda Campinas;
- **Oeste:** Terras das Fazenda Lourdes, Vazante do Corixão e Fazenda Santa Celina.

O mapa geral da propriedade contemplando as áreas de reserva legal, preservação permanente, remanescentes de cobertura vegetal nativa, coleções hídricas superficiais existentes, áreas antrópicas, área da supressão vegetal, com a localização da sede e aos atuais confrontantes está presente no **Anexo I.**

2.3.2 Justificativa da localização e dimensão da reserva legal

A Fazenda Glória de Deus apresenta uma área de 7.392,7558 ha, e conforme exigência da legislação ambiental em vigor deve possuir uma área de reserva legal de 1.478,5512 ha. Ressalta-se que o proprietário demarcou para reserva legal 1.481,8571 ha podendo ser analisada no CARMS n.º 0024607.

Foram utilizados dois critérios para a locação da reserva legal: o primeiro critério foi à locação em área de vegetação nativa já existente na fazenda e o segundo foi localizar esta área próxima a áreas de reserva legal das propriedades confrontantes e próximos aos recursos hídricos, contribuindo assim para maior diversificação e proteção da fauna e flora local e regional e respeitando a legislação em vigor.

A área de reserva legal da propriedade está localizada em um bloco, conforme mapa presente no **Anexo I.**

Além das reservas, já foram demarcadas as áreas necessárias de resguardo para formação de cerrado e formação campestre.

2.4. DETALHAMENTO DO PROJETO (FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO VEGETAL)

2.4.1. Alternativa locacional

A análise de alternativas locacionais é sempre uma etapa fundamental para garantir que a atividade, em todas as suas etapas, ocorra de forma sustentável, ou seja, respeitando o equilíbrio ambiental e socioeconômico da região onde será inserida. Desta maneira, a escolha das áreas para supressão vegetal obedeceu prioritariamente a critérios ambientais, sociais e econômicos, considerados básicos e de extrema relevância, tais como:



- Distância de nascentes e APP e seu estado de conservação;
- Área para locação da reserva legal;
- Desnível e relevo;
- Viabilidade e custos.

2.4.2. A hipótese de não realização da atividade

Em caso de não realização do projeto, estima-se como principais impactos negativos:

- Deixar-se-ia de se dinamizar a maior atividade econômica da região;
- Deixar-se-ia de gerar os empregos necessários para a supressão vegetal, bem como vários trabalhadores perderiam a oportunidade de ganhar em alguns anos uma maior renda;
- A economia do município de Corumbá, bem como do Estado de Mato Grosso do Sul como um todo, deixaria de se diversificar e conseqüentemente se dinamizar;
- Deixar-se-ia de se expandir terras para a criação de gado;
- Deixar-se-ia de se obter informações detalhadas e importantes sobre os aspectos geológicos, pedológicos, arqueológicos, fauna e flora da região;
- Além da perda do aumento da pastagem para a criação de gado, outras atividades como carvoejamento e siderúrgicas deixariam de aumentar sua atividade;
- A não obtenção da autorização ambiental acarretaria a perda de créditos e financiamentos junto aos bancos;
- A não obtenção da autorização ambiental acarretaria o não recolhimento de tributos junto ao município e o estado.

2.4.3. Viabilidade econômica

A principal atividade econômica de Mato Grosso do Sul é a pecuária de corte, com um rebanho estimado em 3,8 milhões de cabeças (IBGE, 2006), criada em regime extensivo.

A baixa produtividade bovina do Pantanal está associada à baixa qualidade dos pastos nativos, baixa natalidade, alta mortalidade no aleitamento, baixa desmama, trazendo como consequência um baixo desfrute do rebanho.

As pastagens nativas na maioria das áreas são de baixa produtividade e baixa qualidade nutricional sendo necessários 3,6 ha/animal, podendo chegar na parte leste, a 5,0 ha/animal. São necessárias grandes propriedades para tornar a atividade economicamente viável e dependendo da região, alguns produtores precisam ter duas ou mais propriedades para socorrer o gado nos dois períodos críticos do ano: seca e cheia. (EMBRAPA Pantanal, 2001).

Até 30 anos atrás, a alimentação dos bovinos era totalmente sustentada pelas forrageiras nativas. Entretanto, um dos principais fatores limitantes da pecuária, não só a pantaneira, mas nos trópicos, de um modo em geral, é a baixa qualidade e disponibilidade das pastagens nativas (Embrapa Pantanal, 2005).

No Pantanal, as principais pastagens nativas estão presentes nas unidades de paisagem situadas nas cotas mais baixas do mesorelevo, principalmente nos campos sazonais (Santos *et al.*, 2005a). No caso das pastagens, alguns dos principais problemas envolvem as características do sistema. Estes são:

- Variação espacial e temporal das pastagens;
- Baixa qualidade e quantidade das pastagens nativas (deficiência proteica e/ou energética, deficiência mineral);
- Período de restrição alimentar (estacionalidade das pastagens devido à seca/cheia), dependendo das condições climáticas e localização da propriedade;

A formação das pastagens cultivadas no Pantanal se justifica para as seguintes alternativas de uso:



- Desmama antecipada de bezerro;
- Vacas de cria após a lactação, que se encontram debilitadas e sem condições fisiológicas para receberem na estação da monta seguinte;
- Touros após a estação de monta para descanso e recuperação de sua capacidade reprodutiva;
- Recria de novilhas de reposição com o objetivo de antecipar a sua vida reprodutiva;
- Novilhas precoces de primeira cria.

Diante dessas informações, considera-se de extrema importância melhorar a distribuição do pastejo por bovinos nas invernadas para aumentar a capacidade de suporte. Existem várias alternativas de manejo, tais como a distribuição dos cochos e aguadas, a redução do tamanho das invernadas, a separação dos rebanhos por categorias e a utilização de sistemas de pastejo, tais como deferimento (vedação) de pastagens, entre outros (EMBRAPA Pantanal, 2005). Uma alternativa que vem sendo muito usada é a introdução de pastagens cultivadas nas áreas de pouca utilização pelo gado, de modo que haja aumento na capacidade de suporte e conseqüentemente na produtividade animal (EMBRAPA Pantanal, 2005).

2.4.4. Investimentos previstos

Os investimentos previstos para realização da supressão vegetal e implantação das pastagens na propriedade alcançarão um montante de **R\$ 1.393.278,46 (um milhão trezentos e noventa e três mil duzentos e setenta e oito reais e quarenta e seis centavos)** como mostra nas tabelas adiante.

Tabela 2.3 – Custos de desmatamento de 1,0 ha de vegetação, pelo sistema mecânico e destocamento com grade pesada.

Atividades	Quantidade	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Supressão	2	Horas/ha	150,00	300,00
Gradagem leve	1	Horas/ha	160,00	160,00
Gradagem pesada	1	Horas/ha	180,00	180,00
Plantar / Cobrir	1	Horas/ha	80,00	80,00
				720,00
Total	808,2639	ha	x 720,00	R\$ 581.950,01

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 2018.

Tabela 2.4 – Custos de substituição de pastagem de 1,0 ha, pelo sistema mecânico.

Atividades	Quantidade	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Gradagem leve	2	Horas/ha	160,00	160,00
Gradagem pesada	1	Horas/ha	180,00	180,00
Plantar / Cobrir	1	Horas/ha	80,00	80,00
				420,00
Total	1.931,7344	ha	x 420,00	R\$ 811.328,45

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 2018.

2.4.5. Importância do projeto

A produção da pecuária bovina brasileira tem se especializado e aproveitado as vantagens comparativas que tem sobre os outros países. Entre elas pode-se citar a criação feita a pasto, proporcionando custos de produção menores; a existência e incorporação de importantes resultados de pesquisa e tecnologia que vem tornando o setor mais produtivo e competitivo; e ganho de qualidade do produto comercializado (ANUALPEC, 2010).

A pecuária de corte é o maior dos agronegócios em faturamento hoje no Brasil, porém, é lamentável que muitos produtores não tenham noção de sua importância, e não procurem se organizar politicamente. De qualquer maneira, a tendência do consumo de carne no mundo é dobrar até 2050, em função de que até lá mais de 3 bilhões de pessoas irão se alimentar de carne, assim, haverá um aumento no consumo per capita com a melhora econômica que ocorrerá em países subdesenvolvidos. Para dobrar a produção, a FAO (*Food and Agriculture Organization*) estima que 70% desse aumento será fruto da incorporação de tecnologias (FAO, 2006).



Desde o início dos anos de 1970 os fazendeiros têm desmatado e plantado pastagens a fim de aumentar a capacidade de suporte anual da terra para o gado e, assim, a produtividade do rebanho (Moraes, 2008).

Hoje a pecuária é a atividade que ocupa a maior área dentre todas as atividades agropecuárias desenvolvidas no Brasil são 199.000,0000 ha, o que equivale a 73% de toda a área ocupada por atividades agropecuárias no país. Com mais de 200 milhões de cabeças, o Brasil abriga o segundo maior rebanho bovino no mundo, inferior apenas ao da Índia, cuja participação no comércio internacional de carne bovina é, no entanto, relativamente reduzida. O Brasil é também o segundo maior produtor e consumidor mundial de carnes (atrás dos Estados Unidos), com 9 milhões de toneladas anuais em média de produção e um valor bruto associado de 54 bilhões de reais em 2008.

As soluções para aumentar a oferta de forragem e o desfrute do rebanho e até mesmo evitar a perda de animais nos períodos de seca, levaram pesquisadores e produtores a intensificar esforços na identificação de forrageiras exóticas adaptadas para formação de pastagens cultivadas, como opção para fornecer, junto com as pastagens nativas, melhor alimentação para o rebanho bovino, a custos baixos e com menor degradação ambiental possível. A opção mais barata e ecologicamente menos impactante seria a introdução de pastagens cultivadas nas fitofisionomias de pouca utilização pelo gado, como forma de aumentar a capacidade de suporte destas áreas que além de permitir a veda das pastagens nativas para a sua recuperação e uso estratégico, assegura o aumento da produtividade animal. Além disso, a atividade de supressão acarretará no aumento de pastagem para criação de gado; contratação de mão-de-obra; contratação de maquinários e equipamentos e aumento do recolhimento de impostos.

As exportações brasileiras de carne bovina respondem por 25% do comércio mundial e a produção nacional somou 9,4 milhões de toneladas no ano de 2011, o que representa 17% do volume mundial. Esses números permitem que o Brasil ocupe a posição de maior exportador mundial de carne bovina e de segundo maior produtor mundial, atrás apenas dos Estados Unidos (CNPQ, 2011).

2.4.6. Cronograma físico de execução do projeto

Tabela 2.5 – Cronograma de execução da supressão vegetal.

ATIVIDADES	1ºano	2ºano	3ºano
Protocolo do RIMA	X		
Emissão da Autorização	X		
Desflorestamento	X	X	X
Enleiramento	X	X	X
Aproveitamento	X	X	X
Preparo do solo: Aração/ nivelamento/ terraceamento	X	X	X
Plantio de culturas de pastagem	X	X	X
Confecção de terraços em Nível	X	X	X
Construção de cercas de divisas de pastagem	X	X	X
Fase Operacional	X	X	X
Conclusão			

Obs.: A atividade se iniciará após aprovação deste projeto, e a queima somente poderá ser feita nos períodos chuvosos, respeitando os períodos de suspensão, conforme legislação ambiental.

* A sementeira será feita no período chuvoso para melhor desenvolvimento da cultura.

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL. 2018.

2.5. FASE DE SUPRESSÃO VEGETAL

Devido à semelhança da topografia e da vegetação existente na área, as técnicas de supressão serão iguais em toda a sua extensão, garantindo a otimização do processo e a segurança dos trabalhadores envolvidos.

A mão de obra prevista para as atividades de supressão será composta pelos próprios funcionários da propriedade e caso seja necessário, outra parte por funcionários terceirizados ou empreiteiros que contarão com suas próprias equipes, máquinas e equipamentos. Diretamente, os envolvidos não ultrapassarão vinte pessoas.

As etapas de supressão serão as seguintes:

- Treinamento das equipes de campo e cuidados a serem tomados;
- Demarcação das áreas;
- Marcação de árvores de interesse madeireiro;
- Supressão da vegetação arbustiva;
- Abate dos indivíduos arbóreos de maior porte;
- Traçamento das toras e desgalhamento;



- Arraste das toras, enleiramento do material de menor porte, transporte primário da madeira.

Essas atividades estão detalhadas no programa de acompanhamento de supressão vegetal apresentado no Plano Básico Ambiental - PBA contemplado neste estudo.

2.5.1. Cronograma de atividades de execução da supressão vegetal

A atividade de supressão está prevista conforme apresentado na tabela adiante. Ressaltamos que a quantidade da área de supressão poderá ser alterada conforma o andamento da atividade, pois períodos de cheia e seca no pantanal podem facilitar ou dificultar o andamento do desmate.

Tabela 2.6 – Cronograma de supressão vegetal.

Ano de execução da supressão	Quantidade de vegetação a ser explorada (ha)
1º ano após a emissão da AA	2.000
2º ano após a emissão da AA	739,9983
Total	2.739,9983

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL. 2018.



2.6. FASE DE PÓS-SUPRESSÃO VEGETAL

2.6.1. Aproveitamento do material lenhoso

O proprietário pretende aproveitar o material lenhoso dentro da propriedade em aplicações meramente rurais como a instalação de cercas isolando as áreas de preservação permanente e reservas legais, ou na divisão interna dos piquetes. Poderá englobar também melhoria da infraestrutura e benfeitorias, como a construção ou reformas de mangueiros e galpões, além da utilização como lenha daqueles recursos florestais de menor valor.

Além disso, este material lenhoso poderá ser utilizado para as atividades de carvoejamento ou ainda comercializado diretamente com empresas interessadas. A volumetria a ser gerada pode ser observada no quadro de estimativa de material lenhoso presente mais adiante no inventário florestal.

2.6.2. Implantação da pastagem

Preparo do solo

O preparo do solo para a cultura de pastagem será executado, para permanecer no mesmo terreno por um período mínimo de cinco anos, e neste intervalo serão executados apenas tratos culturais de ação superficial.

As operações de preparo do solo a serem executadas pelos proprietários atingirão uma profundidade mínima de 20 cm de solo e seguirão rigorosamente as normas técnicas aplicáveis.

Aração, subsolagem e gradagem

A aração será executada com a função de revolver o solo, destruindo e incorporando restos culturais. Esta operação melhorará as condições de aeração,

infiltração e densidade do solo, possibilitando que este seja cultivado da melhor forma possível.

A subsolagem é uma prática comum de preparo, servindo para tornar soltas as camadas compactadas do solo, sem causar inversão das mesmas. Os resultados desta operação não são duradouros, principalmente se houver tráfego intenso na área.

A gradagem é a etapa do preparo do solo para cultivo que sucede a aração. Após a aração, o solo poderá conter muitos torrões remanescentes, o que dificulta a emergência das sementes/mudas e o estabelecimento das culturas. Com a utilização do implemento grade, os torrões são desfeitos e a superfície do solo torna-se mais uniforme. Primeiramente é feita uma gradagem pesada, visando à destruição de restos culturais e facilitação da aplicação de calcário, caso seja necessário em cada área específica de plantio. Após alguns dias, realiza-se uma gradagem média para destorroamento e posteriormente uma gradagem leve para nivelamento ou acabamento do terreno nas vésperas do plantio.

Semeadura

Passadas todas essas etapas de desmate, será feito a semeadura, com a escolha das sementes, que é de suma importância para qualquer tipo de cultivo. Serão usadas sementes de boa procedência, que conterão a porcentagem alta de pureza, de germinação e o valor cultural das mesmas. Quanto mais alto for o valor cultural, melhor é a qualidade das sementes e menor será a quantidade usada por hectare. Normalmente, para forrageiras utilizam-se sementes com valor cultural maior ou igual a 25%.

Serão utilizadas sementes de gramíneas selecionadas de qualidade comprovada, sendo estas semeadas com semeadeiras mecanizadas, utilizando-se uma base de 10 kg de semente/ha, sementes estas com aproximadamente 32%. A mão de obra será dos próprios empregados da propriedade, como também todos os tratores e implementos. A época mais adequada para a semeadura é durante a estação chuvosa, quando as chuvas ocorrem com mais regularidade, permitindo condições de umidade adequada para a germinação e crescimento das plantas, estendendo-se de outubro a fevereiro.



O pastejo da área pelos animais será orientado no sentido de preservar a primeira floração e garantir maior produção de sementes, promovendo-se assim o ressemeio natural do pasto, que, garantirá, via seminal, o completo estabelecimento da pastagem. Se bem-feita à sementeira, a partir de dos setenta a noventa dias, poderá ser dado um pastejo leve.

Na propriedade as espécies que serão utilizadas na formação de pastagens serão Braquiária humidícula, Braquiária decumbens e Braquiarão, sendo que a humidícula é a que possui maior área cultivada, em função da maior disponibilidade, melhor qualidade e menor preço e ainda devido à agressividade com que cobre o solo inibindo invasoras e proporcionando pastejo precoce. O uso de uma única espécie na formação da pastagem pode, no entanto, romper o equilíbrio ecológico existente e provocar o aparecimento de pragas e doenças, que podem colocar em risco toda a atividade.

Práticas de manejo e conservação do solo e água

A conservação do solo consiste em dar o uso e o manejo adequado às suas características químicas, físicas e biológicas, visando à manutenção do equilíbrio entre os mesmos. Através das práticas de conservação, é possível manter a fertilidade do solo e evitar problemas comuns, como a erosão e a compactação.

Aliados a essas informações o proprietário realizará como medidas mitigadoras para eliminação da cobertura vegetal as seguintes práticas conservacionistas:

- Não fará o uso de maquinário pesados com a finalidade de impedir a compactação do solo;
- Após o revolvimento do solo, a cobertura morta da pastagem nativa ficará nos locais tendo como finalidade dissipar a energia cinética (E_c) das gotas de água da chuva; evitar a obstrução dos macroporos por partículas de solo dispersas pelo impacto das gotas de água; favorecer o aumento da infiltração da água no solo; aumentar a retenção e armazenamento de água; diminuir a amplitude da temperatura do solo; servir de fonte de energia para a mesofauna e



microorganismos do solo, resultando em uma maior estabilidade estrutural do solo.

- Será realizado um programa de controle e proteção de solo e água que terá como objetivo de monitorar e prevenir a ocorrência de processos erosivos que porventura venham se iniciar na ADA e monitorar a integridade física dos recursos hídricos próximos às áreas de supressão, inseridos na área de influência da atividade, de forma a prevenir e controlar processos de assoreamento;
- Será realizado um programa de acompanhamento da supressão vegetal que terá como meta a elaboração e execução de procedimentos técnicos para a realização da supressão vegetal na área diretamente afetada causando o menor impacto ambiental possível;
- Será realizado um programa de recuperação de áreas degradadas;
- As cordilheiras que margeiam as vazantes serão conservadas em 30 m de cada lado para evitar qualquer possibilidade de assoreamento;
- Será utilizada para implantação da pastagem espécie forrageira adaptada ao clima, ao solo e ao objetivo da atividade;
- Serão usadas sementes de boa qualidade e de boa procedência;
- Após a implantação da cultura será realizado o controle de pastoreio para evitar superlotação e necessidade de recuperação de pastagem em um curto período de tempo e aparecimento de erosão laminar.

2.7. RESÍDUOS SÓLIDOS

No caso da atividade de supressão vegetal, os únicos resíduos gerados serão apenas embalagens de marmitex e copos plásticos que serão fornecidos aos funcionários para alimentação, materiais advindos dos maquinários e equipamentos, além de lubrificantes, óleos e solventes decorrentes da utilização destes no abastecimento e manutenção de equipamentos e na limpeza de estruturas e ferramentas. Estes resíduos serão classificados, acondicionados e armazenados conforme a NBR n.º 10.004/2004 podendo suas características ser observadas na **Tabela 2.7.**

As bombonas plásticas contendo os resíduos armazenados serão dispostas separadamente em um abrigo temporário coberto até sua destinação final na cidade de Corumbá/MS. Os resíduos contaminados serão encaminhados por empresas especializadas e os recicláveis a empresas para venda a terceiros.

Tabela 2.7 – Características dos resíduos sólidos gerados nas fases de pré-supressão e supressão vegetal.

Resíduos	Classe	Origem	Acondicionamento Temporário	Tratamento/ Destino Final
Sucatas ferrosas e não ferrosas	II B	Montagem	Depósito	Comercialização
Pneus e borrachas	I	Oficina	Depósito	Comercialização
Óleos, graxas e resíduos que tiveram contato	I	Oficina / Montagem	Bombonas plásticas	Comercialização
Lixo comum (orgânicos, papéis, papelão)	II A	Sede / Retiro	Bombonas plásticas	Comercialização do material reciclável. Encaminhamento ao lixão
Lâmpadas, baterias, pilhas e resíduos perigosos não classificados	I	Manutenção	Depósito (Bombonas plásticas)	Devolução para os fornecedores do lixão

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL. 2018.

2.8. EFLUENTES LÍQUIDOS

Durante a fase de supressão vegetal serão gerados apenas efluentes sanitários provenientes das necessidades fisiológicas dos trabalhadores envolvidos na atividade. Salienta-se que os efluentes serão destinados as fossas sépticas existentes na sede.

2.9. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

A qualidade do ar nas áreas demarcadas para supressão vegetal poderá ser alterada devido ao aumento de particulados em suspensão e/ou emissão de poluentes por motores de veículos e equipamentos utilizados na área.



O controle da suspensão do material particulado será feito por meio da umidificação das frentes de trabalho, das vias de acesso e das áreas desprovidas de proteção. A emissão de poluentes por motores decorrerá da movimentação de veículos ao longo das estradas de acesso e do funcionamento de equipamentos pesados, como tratores, caminhões, retroescavadeiras e demais equipamentos nas áreas a serem suprimidas. Serão realizadas recomendações junto à mão-de-obra quanto aos aspectos de manutenção dos veículos.

2.10. PONTO DE APOIO

Não haverá a instalação de nenhum ponto de apoio, pois a sede possui as demais estruturas para desenvolvimento da atividade de supressão (espaço de convivência, distribuição de tarefas, preparação de máquinas e equipamentos, banheiros e refeições). Do começo ao fim da atividade os funcionários farão uso das dependências da sede da propriedade tanto para dessedentação humana, necessidades fisiológicas, refeitório e manutenção de equipamentos.

A água usada na sede é proveniente de poço tubular. Em caso de acidentes os funcionários serão encaminhados ao hospital em Corumbá/MS.

3. PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO

Os planos e programas relevantes para a atividade de supressão são iniciativas do Poder Público Federal e Estadual. Na esfera federal destacam-se os Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os principais planos e programas no âmbito do MMA, muitos deles em parceria com os Estados, são os seguintes:

- Programa de Desenvolvimento Sustentável do Pantanal (Programa Pantanal);
- Projeto Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (ProBio);



- Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica, para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai (GEF Pantanal);
- Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado – Programa Cerrado Sustentável;
- Plano Agrícola e Pecuário (PAP);
- Plano Estratégico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2006-2015);
- Plano Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (PNEFA);
- Programa Boas Práticas Agropecuárias - Bovinos de Corte (BPA).

Os principais planos e programas relevantes para a atividade de supressão vegetal são iniciativas do executivo estadual, muitas vezes em consonância com os federais, por meio das Secretarias de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC) e do Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (Seprotur) de Mato Grosso do Sul, entre outras, e órgãos técnicos coligados como Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), a Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO) e a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER).

Entre os principais planos e programas estaduais, destacam-se os seguintes:

- Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP) e o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE);
- Programa de Ações Estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai (PAE);
- Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH);
- Programa de Avanços da Pecuária de Mato Grosso do Sul (Proape).

4. ANÁLISE JURÍDICA

Desmatamento é a operação que objetiva a supressão de uma vegetação nativa de uma determinada área para o uso alternativo do solo. Essas áreas selecionadas



para uso alternativo do solo são entendidas como aquelas destinadas à implantação de projetos de colonização de assentamento de população; agropecuários; industriais; florestais; de geração e transmissão de energia; de mineração; e de transporte. (Definição dada pelo Decreto n.º 1.282, de 19 de outubro de 1994 – Cap. II, art. 7º, parágrafo único e pela Portaria n.º 48, de 10 de julho de 1995 – Seção II, art. 21, §1º).

A Fazenda Glória de Deus atende perfeitamente o Inciso I, pois transformará em proteína animal as inóspitas áreas de savanas abandonadas por décadas à ação de tempo, retirando da vocação natural do solo, divisas para nosso Estado, solidificando a agropecuária e alavancando a nossa posição de maior rebanho de gado de corte no país.

Já o que está preconizado no Inciso II é atendido com a apresentação do presente RIMA, constituído de todas as abordagens estabelecidas pela legislação ambiental, acrescido de diretrizes adicionais usualmente recomendadas pelo IMASUL.

Com isso, considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental para o licenciamento ambiental da supressão vegetal na Fazenda Glória de Deus serão apresentadas a seguir as legislações em suas esferas federais, estaduais e municipais.

Dentre as resoluções e decretos mencionados, as Resoluções SEMAC/MS n.º 009/2015 e 18/2008 são as que regulamentam os procedimentos referentes à supressão vegetal no Mato Grosso do Sul, visto que o Município de Corumbá não possui nenhuma legislação municipal que norteie a regularização desta atividade.

Quadro 4.1 – Legislação pertinente sobre o licenciamento ambiental.

LEGISLAÇÃO FEDERAL	
Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988.	Política ambiental brasileira. No Capítulo VI (Do Meio Ambiente), no Artigo 255. Ainda, faz referência ao meio ambiente nos Artigos: 5 (inciso LXXIII), 23 (incisos VI e VII), 24 (incisos VI, VII e VIII), 129 (inciso III), 170 (inciso VI), 174 (§3), 200 (inciso VIII) e 216 (inciso V e §§ 1, 2, 3, 4 e 5).
Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981.	Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Resolução CONAMA n.º 01, de 23 de janeiro de 1986.	Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.
Resolução CONAMA n.º 06, de 24 de janeiro de 1986.	Aprova os modelos de publicação de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação.
Resolução CONAMA n.º 09, de 03 de dezembro de 1987.	Realização de Audiências Públicas.
Resolução CONAMA n.º 13, de 6 de dezembro de 1990.	Ocupação do entorno das Unidades de Conservação.
Resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997.	Licenciamento Ambiental.
Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.	Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Decreto Federal n.º 6.514, de 22 de julho de 2008.	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 140 de 08 de dezembro de 2011.	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Decreto Federal n.º 5.975 de 30 de novembro de 2006.	Regulamenta alguns artigos do Código Florestal que a supressão a corte raso de vegetação arbórea natural somente será permitida mediante Autorização Ambiental para o uso alternativo do solo expedido pelo órgão competente do SISNAMA.
LEGISLAÇÃO ESTADUAL	
Lei n.º 90, de 2 de junho de 1980.	Alterações do meio ambiente; estabelece normas de proteção ambiental.
Decreto n.º 1.581, de 25 de março de 1982.	Regulamenta a Lei n.º 328, de 25 de fevereiro de 1.982, que dispõe sobre a proteção e preservação do Pantanal Sul-mato-grossense.
Decreto n.º 4.625, de 7 de junho de 1988.	Regulamenta a Lei n.º 90, de 02 de junho de 1980.
Resolução SEMAC/MS n.º 004 de 18 de julho de 1989.	Realização de audiências públicas no processo de licenciamento ambiental de atividades poluidoras.



Lei n.º 2.257, de 9 de julho de 2001.	Diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece os prazos para a emissão de Licenças e Autorizações Ambientais.
Decreto n.º 12.339, de 11 de junho de 2007.	Exercício de competência do licenciamento ambiental no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.
Resolução SEMAC/MS n.º 18 de 05 de agosto de 2008	Regulamenta os procedimentos referentes à supressão vegetal, limpeza e substituição de pastagens nas áreas do pantanal de Mato Grosso do Sul e dá outras providências.
Decreto Estadual n.º 12.909 de 19 de dezembro de 2009.	Regulamenta a Lei Estadual n.º 3.709, de 16 de julho de 2009, que fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências.
Resolução SEMAC n.º 008, de 31 de maio de 2011.	Estabelece normas e procedimentos para o licenciamento ambiental estadual, e dá outras providências.

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 2018.



A Resolução SEMAC n.º 009/2015 em seu anexo I informa que para a obtenção da Autorização Ambiental os interessados deverão apresentar ao IMASUL os documentos relacionados no item G – Autorização Ambiental. No caso da atividade a ser desenvolvida, o Anexo IX determina que quando a supressão vegetal contemplar área superior a 1.000,0000 ha deverá ser elaborado para obtenção de autorização ambiental o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), elaborado conforme Termo de Referência específico a ser disponibilizado pelo IMASUL. O termo fornecido pelo IMASUL para tal atividade está presente em conjunto com este RIMA.

Nenhum outro instrumento jurídico melhor encarna a vocação preventiva do Direito Ambiental do que o RIMA. Foi exatamente para prever e, a partir daí, prevenir o dano, antes de sua manifestação, que se criou o EIA. Com relação à proteção da vegetação e da fauna nativa segue adiante as legislações federais e estaduais.

O meio ambiente do trabalho continua a ser basicamente regulada pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e pela Portaria n.º 3.214/78, que aprova diversas Normas Regulamentadoras (NR) concernentes à segurança e medicina do trabalho. A CLT traz um capítulo específico para a segurança e medicina do trabalho, prevendo diversos modos de conservação do meio ambiente e prevenção de acidentes e doenças do trabalho. Impõe deveres aos empregados e empregadores, bem como aos órgãos da Administração Pública.

A compensação ambiental é instituída pela Lei Federal n.º 9.985/2000 (regulamentada posteriormente pelo Decreto Federal n.º 4.340/2002, que foi alterado sucessivamente pelo Decreto Federal n.º 5.566/2005 e pelo Decreto Federal n.º 6.848/2009), um mecanismo de índole financeira calculado com base no Grau de Impacto avaliado no EIA/RIMA elaborado. Estes recursos deverão ser destinados à implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral.

No Estado do Mato Grosso do Sul, a Lei n.º 3.709/2009 obriga a compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável. O Decreto n.º 12.909/2009 (alterado pelo Decreto n.º 13.006/2010) estendeu a obrigatoriedade da compensação ambiental também para empreendimentos objeto de Estudo Ambiental Preliminar (EAP) e Relatório Ambiental Simplificado (RAS).



Quadro 4.2 – Legislação pertinente sobre proteção de flora e fauna.

LEGISLAÇÃO FEDERAL	
Código Florestal, Lei n.º 12.651/2012	Dispõe que as florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvada as situadas em APP, são suscetíveis de supressão, desde que seja mantido um mínimo a título de Reserva Legal.
Resolução CONAMA n.º 303/2002	Regulamenta artigos do Código Florestal (modificado pela Lei Federal n.º 7.803/1989) e considera como APP as florestas e demais formas de vegetação natural as apresentadas no seu art. 3º.
Resolução CONAMA n.º 428/2010	O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar UC específica ou sua Zona de Amortecimento, assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em EIA/RIMA só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC.
Lei de proteção ao meio ambiente n.º 5.187/1967, modificada pela Lei Federal n.º 9.605/98.	Proteção da fauna. O exercício da caça só poderá ser permitido quando as peculiaridades regionais comportarem a sua prática, competindo ao Poder Público a concessão da permissão com base em ato regulamentador.
Lei Federal n.º 7679/1988, Decreto n.º 221/1967 e Lei Federal 7.643/1987.	Exigem autorização, licença ou permissão para a atividade de pesca e ainda disciplinam os períodos, tamanhos de espécimes e lugares proibidos.
LEGISLAÇÃO ESTADUAL	
Decreto Estadual n.º 12.528/2008	Criou o Sistema de Reserva Legal (Sisrel) (disciplinado pela Resolução SEMAC n.º 08/2008, alterada pela Resolução SEMAC n.º 25/2008).
Lei n.º 3.886/2012	Exige autorização, licença ou permissão para a atividade de pesca e ainda disciplina os períodos, tamanhos de espécimes e lugares proibidos.

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL. 2018.

5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

A definição de limites geográficos sob a influência de uma determinada atividade é um dos requisitos legais, estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 01/86, para avaliação dos impactos ambientais, constituindo-se em fator determinante para as demais atividades necessárias à elaboração do diagnóstico e prognóstico ambiental.

Esse limite geográfico é denominado área de influência e para efeito desse estudo será dividido em subáreas:

- **ADA (Área Diretamente Afetada):** área onde incidirá os efeitos gerados pela supressão vegetal;
- **AID (Área de Influência Direta):** área total da propriedade;



- **All (Área de Influência Indireta):** área no entorno da propriedade delimitada em um círculo com raio de 10 km a partir do centro da propriedade e o município de Corumbá/MS.

Na delimitação destas áreas, buscou-se contemplar os contornos espaciais mais adequados às abordagens dos diferentes fatores ambientais envolvidos e, os impactos potenciais, a serem desencadeados pela atividade de desmatamento.

Assim sendo, para o meio físico (terrestre, aquático e atmosférico) e biótico, foram considerados basicamente aspectos fisiográficos, enquanto que para o socioeconômico considerou-se a divisão administrativo-territorial. As delimitações destas áreas podem ser observadas na figura abaixo.

6. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. MEIO FÍSICO

6.1.1. Clima e meteorologia

No pantanal a densidade de estação é baixa devido ao difícil acesso em determinadas épocas do ano e a carência de pessoal qualificado para realizar as observações. A Estação Climatológica principal de Nhumirim, a única estação completa dentro da planície pantaneira, tem seus dados coletados de acordo com as normas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

No Pantanal o regime de chuvas é tropical, com total anual que varia de 800 a 1.200 mm. **Apresenta dois períodos distintos: chuvoso (outubro a março), quando ocorre cerca de 80% do total anual das chuvas e seco (abril a setembro).** O trimestre mais chuvoso compreende dezembro a fevereiro, sendo janeiro o mais chuvoso e julho o mais seco. A temperatura média anual do ar é de 25,5°C, com média anual das mínimas e máximas de 20°C e 32°C, respectivamente.

As temperaturas máximas absolutas chegam a ultrapassar 40°C entre setembro e janeiro e as mínimas absolutas ocorrem entre maio e agosto, sendo comum



os resfriamentos abaixo de 10°C, tendo sido registrados mínimas absolutas próximas à 0°C.

No Mato Grosso do Sul existem poucas estações meteorológicas e, conseqüentemente, poucas informações sobre o clima. Os dados adotados para a elaboração do presente capítulo foram os obtidos na estação meteorológica automática de Nhumirim/MS (E 539.696,013 m / N 7.900.382,460 m), pois está distante da Fazenda Glória de Deus apenas 28 km da estação sendo tais informações acessadas no site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Após o levantamento dos dados da estação foi possível estabelecer gerou os seguintes dados:

Quadro 6.1 – Média da precipitação total, temperatura máxima, mínima e do ar e umidade relativa, de cada mês desde que as estações começaram a operar.

Mês	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Chuva (mm)
	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	
Janeiro	26,3	36,0	21,4	86,0	96,0	36,0	237,4
Fevereiro	26,2	26,9	21,9	86,0	96,0	42,0	101,6
Março	26,0	35,7	20,1	86,0	98,0	38,0	93,2
Abril	24,7	35,9	15,2	87,0	96,0	40,0	105,4
Mai	23,7	34,1	16,3	91,0	97,0	40,0	92,4
Junho	20,9	33,6	6,6	88,0	98,0	28,0	38,6
Julho	18,8	34,7	0,6	73,0	98,0	16,0	0,6
Agosto	22,5	38,4	9,7	73,0	97,0	16,0	81,4
Setembro	24,7	40,0	14,6	65,0	96,0	12,0	6,6
Outubro	25,9	39,6	13,1	74,0	97,0	26,0	223,0
Novembro	26,1	37,2	15,0	82,0	97,0	22,0	140,4
Dezembro	26,4	36,2	21,2	86,0	97,0	29,0	320,4

Fonte: Adaptado de INMET (02/2017 – 022018) - Período de seca dos meses de março a setembro.

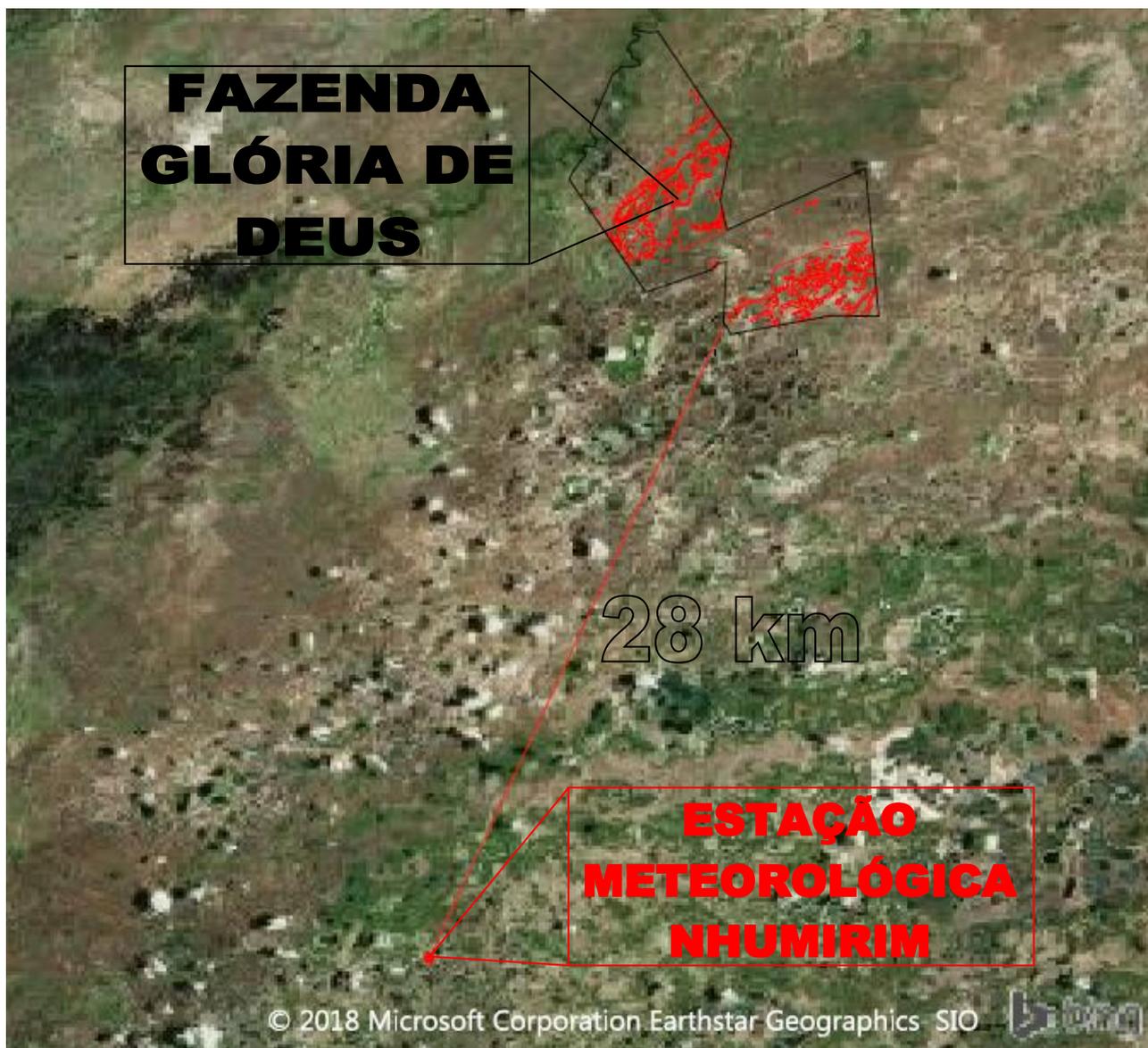


Figura 6.1 – Localização da estação meteorológica Nhumirim em relação à propriedade.
Fonte: Adaptado Bing – Microsoft Corporation. 2018.

6.1.2. Geologia e geotecnia

A ocupação humana interage com o meio físico, alterando os processos relacionados com os fluxos naturais de matéria e energia. Isso pode acelerar a erosão dos solos, o transporte e deposição de sedimentos, pode afetar a movimentação das águas superficiais e subterrâneas, contaminando-as, e potencializa os processos erosivos e de assoreamento dos cursos d'água. Assim, devem ser adequadamente diagnosticadas



as aptidões e limitações físicas do meio ambiente, como forma de se reduzir os riscos e impactos de tais ações (Prandini et al, 1995).

Os processos do meio físico referem-se a fluxos de matéria e energia, que ocorrem tanto na erosão de solos, transporte e deposição de sedimentos, quanto na movimentação das águas superficiais e subterrâneas ou nos deslizamentos naturais de encostas. Desta forma, a ocupação humana interage com esses processos, acelerando-os especialmente quando não são observadas as aptidões e limitações físicas das regiões (Prandini et al.,1995).

A implantação deste empreendimento pode produzir variados graus de impacto sobre o meio físico. O grau de impacto e as “surpresas” da atividade e de sua manutenção vão depender, via de regra, do adequado conhecimento prévio dos processos físicos atuantes. Diretrizes adequadas vão permitir a ocupação da área, evitando ou diminuindo o impacto dos fatores físicos negativos.

6.1.2.1 Aspectos Metodológicos

Para uma adequada caracterização do meio físico foram empregadas metodologias que permitem reunir as características geológicas e geotécnicas dos materiais que ocorrem em superfície e sub-superfície. Para isso foram realizados estudos que inicialmente possibilitaram o levantamento dos dados secundários.

Estes, referem-se ao conjunto de informações cartográficas disponíveis sobre a área e sua região, tais como levantamentos e restituições aerofotogramétricas; imagens de satélite; mapas geológicos, geomorfológicos e pedológicos; e cartas geotécnicas.

Após foram realizadas investigações “in loco” para o levantamento das características geológico-geotécnicas da área em análise, visitando-se principalmente os locais onde ocorreram escavações para a implantação de açudes, as quais permitiram o acesso às litologias locais. Esta é a investigação direta mais utilizada para subsidiar projetos que necessitem de informações sobre os materiais em sub-superfície.

De posse destas informações pôde-se realizar uma adequada caracterização do meio físico local, o que permitiu a percepção das interações do projeto em questão,



possibilitando, a partir deste diagnóstico, um prognóstico dos “acontecimentos” ambientais a serem potencialmente gerados pela implementação do empreendimento.

6.1.2.2 Geologia regional

O Estado de Mato Grosso do Sul, em termos Geológicos apresenta-se composto por três unidades geotectônicas: Cráton Amazônico, que compreende as unidades mais antigas, estabilizadas antes do Ciclo Brasileiro; Província Tocantins, estruturada durante o Ciclo Brasileiro; e Bacias Sedimentares Faenozóicas, mais jovens que 450 m.a.(Lacerda Filho et. al. 2006).

A Fazenda Glória de Deus está integralmente situada na unidade geotectônica denominada de Bacias Fanerozóicas, compostas pelas seguintes sub-unidades:

- Bacia do Paraná;
- Bacia do Pantanal;
- Bacia do Gran Chaco.

Mais especificamente a área de estudos encontra-se situada bacia Cenozóica do Pantanal.

A bacia sedimentar do Pantanal é uma das mais importantes bacias sedimentares cenozóicas sul-americanas. Situa-se na porção centro-oeste do Brasil, a leste da Bolívia e parte norte do Paraguai. Ocupa expressiva área do noroeste do Mato Grosso do Sul, na bacia do alto rio Paraguai - BAP. Trata-se de uma depressão com altitudes entre 80 e 190 m, circundada por planaltos e bordejada pelas bacias do Paraná, a leste, e pela Bacia do Chaco, a sudoeste.

Sua origem se deu durante o período Terciário, a partir da deposição de espesso pacote de sedimentos fluviais e lacustrinos da Formação Pantanal, e remodelada no Quaternário. Sua espessura máxima, medida em poços da Petrobras, é da ordem de 412 metros (Weyler, 1962 e 1964, apud Del’Arco et al. 1982).

Esta Formação Geológica é constituída, em linhas gerais, por depósitos arenosos e siltico-argilosos, com pouco cascalho, de leques aluviais, de talude e lateritos ferruginosos (Almeida, 1964a).



Esta unidade é composta por sistemas deposicionais ao longo de extensa planície fluvial meandrante, com pequenos lagos marginais, coletora das águas de vários leques aluviais dominados por rios.

Em termos de tectônica moderna esta Bacia encontra-se sob efeito de processos que têm contribuído com a modelagem da paisagem do Pantanal por mudanças do nível de base de erosão e gradientes topográficos e, assim, condicionando o curso do rio Paraguai na sua borda oeste.

A Neotectônica que influencia essa região é demonstrada pela presença de estruturas Geológicas compostas por Falhas Geológicas recentes. Elas ocorrem na Serra do Maracajú e em outros pontos da bacia, estruturando a sua borda leste.

Tais falhas vêm provocando desníveis e erosão da borda noroeste da Bacia do Paraná, particularmente das rochas sedimentares do Grupo Rio Ivaí e das Formações Furnas, Ponta Grossa e Aquidauana, com a formação de leques aluviais com padrão distributário em direção a oeste dos quais o mais notável é o megaleque do Rio Taquari.

Os movimentos tectônicos mais recentes da borda leste da Bacia do Pantanal, de acordo com Gesicki e Ricomini (1998) ocorreram em três fases de deformação que afetam tanto as rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná (Formações Furnas e Aquidauana) que marginam a bacia, quanto os depósitos coluvionares e aluviais. Estas deformações possuem direção NE-SW a NS e NW-SE e os autores citados consideram a fase NS e NNE-SSW como responsável pelos abatimentos generalizados que levaram à abertura da bacia sedimentar.

Os estudos preliminares possibilitaram considerar que a coluna Geológica regional é constituída pelas seguintes unidades (**Quadro 6.2**):



Quadro 6.2 – Coluna Geológica Regional.

UNIDADE GEOLÓGICA	DESCRIÇÃO
Depósitos Aluvionares	Areia quartzosa, cascalho, silte e argila de ambiente fluvial continental.
Coberturas Detrito-Lateríticas	Areia, argila, laterita, cascalho.
Formação Pantanal – depósitos coluvionares	Aglomerado, areia, silte, argila.
Formação Pantanal	Sedimentos arenosos-argilosos e areno-sílticos-arenosos, semiconsolidados
Formação Furnas	Arcósio, arenito conglomerático e arenito fino.
Grupo Cuiabá	Filito, quartzito, metarenito.
Depósitos Aluvionares	Areia quartzosa, cascalho, silte e argila de ambiente fluvial continental.

Fonte: Lacerda Filho, et. al., 2006, adaptado.

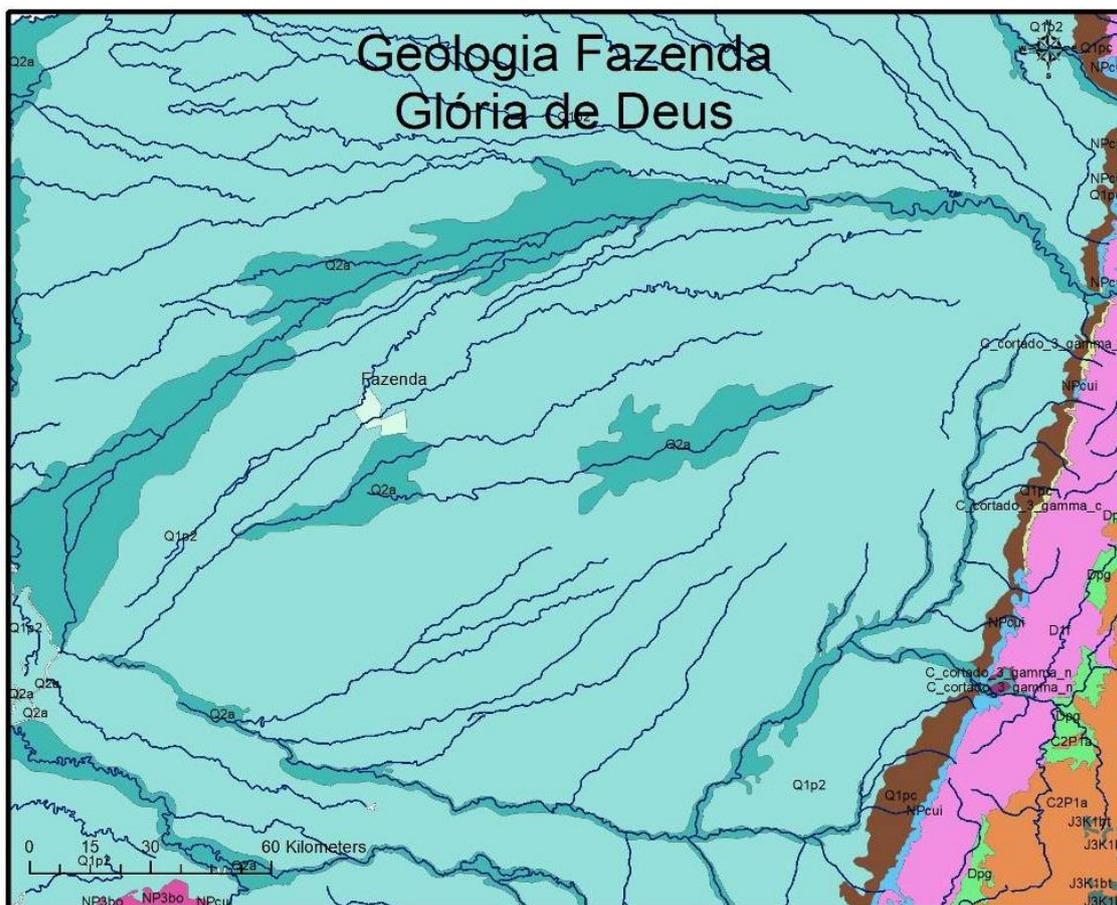


Figura 6.2 – Geologia Regional. Fazenda Glória de Deus.

Legenda: Q2a – Aluviões Atuais; Q1p2 – Formação Pantanal; Q1pc – Formação Pantanal – fácies coluvionares; D1f – Formação Furnas; NPCui – Grupo Cuiabá

Fonte: Lacerda Filho, *et al*, 2006.



6.1.2.3 Descrição da Unidades Geológicas Regionais

- **Grupo Cuiabá (NPcui):**

É uma unidade constituída por rochas metassedimentares originadas entre 690 e 480 M.A. É composta predominantemente por xistos, filitos e quartzitos, com intercalações subordinadas de mármore, sendo que a unidade predominante são os micaxistos. Esta unidade está associadas a falhas inversas, apresentando-se dobradas.

- **Formação Furnas (D1f):**

Na seção inferior predominam arenitos feldspáticos, com intercalações descontínuas de arenitos conglomeráticos e conglomerados.. Da base para o topo da unidade, os arenitos são progressivamente menos feldspáticos, mais finos e interdigitados com argilitos.

Os arenitos são esbranquiçados a avermelhados, grossos, friáveis, às vezes micáceos e com impregnações de óxidos de ferro. Os conglomerados ocorrem em lentes e são geralmente oligomíticos, raramente petromíticos, e seu arcabouço é composto de seixos e blocos de quartzo e raros fragmentos de rochas atribuídas ao Grupo Cuiabá.

Siltitos e siltitos argilosos ocorrem intercalados nos arenitos, são vermelhos a castanho avermelhados e possuem estratificação milimétrica. As estruturas primárias compreendem estratificações plano-paralelas, cruzadas acanaladas e cruzadas planares.

- **Formação Pantanal (Q1p2):**

A Formação Pantanal, por ser uma unidade mais recente, apresenta-se recobrimdo discordantemente as unidades anteriores. É constituída por sedimentos argilosos, siltosos e arenosos originados durante o Pleistoceno associados a atividades coluvionares, terraços aluvionares e depósitos aluvionares.

O trato de sistemas deposicionais é composto por extensa planície fluvial meandrante, com pequenos lagos marginais, coletora das águas de vários leques aluviais dominados por rios, dos quais o mais notável é o megaleque do rio Taquari (Assine, 2005).



Na paisagem destes leques há muitas feições geomórfológicas, herdadas de diferentes climas pretéritos, que registram sucessão de eventos transcorridos do Pleistoceno ao Holoceno (Assine, 2005). Lagoas marginadas por dunas em meia-lua de areia, originalmente depressões de deflação, são formas reliquiares na paisagem do Pantanal, tendo sido geradas provavelmente durante o último período glacial (Assine, op.cit.).

Visando uma adaptação a ambiente mais úmido e quente durante o Holoceno, a paisagem tem mudado continuamente desde o fim do Pleistoceno, a partir do surgimento das modernas terras úmidas (wetlands) que caracterizam a paisagem atual do Pantanal (Assine, 2005). O tectonismo mais atual tem agido na modelagem do Pantanal, proporcionando mudanças de níveis de base, de gradientes topográficos e condicionado o curso do rio Paraguai na borda oeste da bacia. Estruturas NE associadas ao Lineamento Transbrasiliano indicam atividade tectônica sinsedimentar. A sedimentação atual ocorre principalmente na planície meandrante do rio Paraguai, e no lobo atual do megaleque do rio Taquari, áreas sob forte inundação anual (Assine, 2005).

- **Unidades que Constituem a Formação Pantanal:**

A Formação Pantanal é regionalmente composta por três unidades básicas: Fácies de Depósitos Coluvionares; Fácies de Terraços Aluvionares; e Fácies de Depósitos Aluvionares.

Os **Depósitos Coluvionares** correspondem à porção mais antiga, constituída por sedimentos detríticos colúvio-aluvionares, parcialmente laterizados, de distribuição dispersa e irregular no Estado de Mato Grosso do Sul. Sua principal área de ocorrência situa-se ao longo da encosta da Serra de Maracajú, por retrabalhamento das rochas sedimentares da Bacia do Paraná, e ao longo da calha do rio Aquidauana.

O Fácies de **Terraços Aluvionares** corresponde à porção intermediária, composta por sedimentos areno-argilosos, parcialmente inconsolidados e laterizados, de planície aluvial. Ocupam grande parte da porção sudoeste do estado, com mais de 7.900 km², estendendo-se irregularmente desde a cidade de Caracol até as cercanias de Corumbá.



O Fácies de **Depósitos Aluvionares** compreendem a porção do topo, constituída de sedimentos argilo-siltico-arenosos. É a fácies de maior área no pantanal sul-matogrossense, com 66.895 km², isto é, mais de 18,6 % do território estadual. Abrange desde o extremo SW do Estado, até o limite com o Mato Grosso, a noroeste.

- **Coberturas Detrito-Lateríticas (ENdl):**

É uma unidade Quaternária a Terciária composta por Latossolo vermelho pardacento, estrutura indefinida e textura areno-argilosa com predominância de hidróxido de ferro, goethita e secundariamente caulinita e gibsita.

- **Aluviões Atuais (Q2a):**

Compreendem acúmulos de areia, areia quartzosa, cascalho, silte e argila, depositados e retrabalhados pela atividade fluvial atual em ambiente continental ao longo do Holoceno.

6.1.2.4 Geologia Local – AID e ADA

Tendo como base os dados bibliográficos e cartográficos, tais como Projeto Radambrasil (1982), Projeto PCBAP (1997), e Geologia e Recursos Minerais de MS (2006), foram investigadas as informações gerais sobre a Geologia da Fazenda Glória de Deus.

Para a caracterização geológica de detalhe deste EIA/RIMA, foi utilizado um trator para percorrer e vistoriar o interior da propriedade (**Figura 6.3**). Também foram realizados caminhamentos em campo, com a análise de amostras e levantamento fotográfico e análise de áreas escavadas para acesso ao material subsuperficial.



Figura 6.3 – Veículo utilizado nos levantamentos em campo.

Fonte: Paiva, L.A. 2017.

A partir de tais levantamentos foi gerada uma base de dados de detalhe das áreas a serem modificadas pelo empreendimento. A associação destas informações permitiu a realização de um Mapa Geológico de Detalhe.

Durante os levantamentos em campo observou-se que a área de estudos é composta integralmente pelas litologias sedimentares Holocênicas da **Formação Pantanal**.

O arcabouço rochoso da área estudada é composto por um pacote sedimentar que compreende uma complexa variação faciológica granulométrica. Ocorrem superficialmente sedimentos inconsolidados a semi-consolidados predominantemente arenosos mas que apresentam variações texturais entre areia grossa, areia média, silte.

Ao percorrer a propriedade foi observado que as camadas superiores são composta por um sedimento composto por uma granulometria na faixa de areia média a fina (**Figura 6.4 e Figura 6.5**).



Figura 6.4 – Material superficial escavado mostrando a composição arenosa fina da Formação Pantanal.

Fonte: Paiva, L.A. 2017.



Figura 6.5 – Área de escavação de açude, mostrando a composição arenosa da Formação Pantanal.

Fonte: Paiva, L.A. 2017.

Durante os levantamentos em campo e por meio de entrevistas com os trabalhadores da propriedade foi constatado que em profundidades de 1,5 metros a 2,0 metros, ocorre uma litificação, solidificação das rochas, o que dificulta a execução de escavações por meio de máquinas.



Nas camadas mais superficiais observa-se a ocorrência de um material decomposto, siltico, podendo conter materiais orgânicos em decomposição (**Figura 6.6** e **Figura 6.7**).



Figura 6.6 – Material siltico ocorrendo nas porções superficiais.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.



Figura 6.7 – Sedimento siltico contendo material orgânico em superfície.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.



6.1.2.5 Aspectos geotécnicos

Em Geotecnia, leva-se em conta a constituição geológica local, suas características físicas, e avalia-se os processos potencialmente decorrentes, relacionados com processos erosivos, fluxos de massa, inundações, deposições de sedimentos e de partículas e processos pedogênicos. Tendo como base um bom diagnóstico, é possível prever-se o comportamento geológico com relação às intervenções antrópicas.

Nesse contexto, o arcabouço geológico que constitui a área da Fazenda Glória de Deus é constituído pelas litologias da Formação Pantanal. Tratam-se de sedimentos consolidados a semi-consolidados com diferentes porções das frações silte, areia, sendo predominante fração arenosa (**Figura 6.8**).



Figura 6.8 – Material proveniente de escavação mostrando predominância da fração arenosa da Formação Pantanal.

Fonte: Paiva, L.A. 2017.

Levando-se em conta os aspectos genéticos da Planície onde está situada a Fazenda Glória de Deus, apesar da predominância da fração arenosa, do substrato rochoso da, a característica geomorfológica, que define a região como uma área de acumulação de material sedimentar detrítico, numa planície, os processos geotécnicos relacionados com atividades erosivas ficam bastante restritos a pequenas variações locais.



Tais características geomorfológicas fazem com que movimentos de massa não ocorram na área de estudos.

Apesar disso, os levantamentos em campo permitiram observar-se que ocorrem diferentes níveis composicionais e Geomorfológicos que representam diferentes comportamentos geotécnicos devendo ser abordados de acordo com tais variações da seguinte maneira:

- No nível topograficamente mais superior, que apresenta-se pouco consolidado, ocorre uma baixa resistência a processos erosivos, baixa estabilidade quanto a declividade dos taludes em função da pouca presença da fração argila;
- O nível topograficamente inferior, mais consolidado, contendo mais sedimentos da fração areia e silte, apresenta-se constitui os locais onde podem ocorrer o acúmulo de sedimentos provenientes das porções mais elevadas.

A composição do nível superior, pouco coeso e com variável predominância da fração arenosa, apresenta-se mais susceptível a processos erosivos, mesmo que a declividade local seja muito baixa.

No entanto a ocorrência de locais mais elevados, cordilheiras, ao lado de locais mais baixos, vazantes e baías, pode resultar na instalação de fracos processos erosivos laminares caso ocorra a exposição desta camada nos períodos de maior pluviosidade.

Desta forma torna-se importante o recobrimento destas áreas com espécies vegetativas adaptadas à situação local e de crescimento rápido e que recobram tais elementos de forma a protegê-los reduzindo assim a possibilidade de ocorrência de processos erosivos.



6.1.3. Geomorfologia

6.1.3.1 Metodologia

Os estudos das formas de relevo que constituem a Fazenda Glória de Deus iniciaram a partir de dados básicos sobre a Geomorfologia da planície do Pantanal, onde a mesma está incluída. Tais dados encontram-se disponíveis na bibliografia que aborda as formas de relevo nesta região e encontram-se disponíveis.

A partir da base regional, os estudos Geomorfológicos realizados neste Estudo levaram em conta unidades homogêneas de relevo identificadas a partir de técnicas de interpretação visual de imagens de satélite, que permitiu uma pré-determinação das feições do relevo regional e local.

Posteriormente foi realizado o levantamento em campo, o que permitiu a individualização de tais elementos. Também foram utilizados documentos bibliográficos e cartográficos, visando a identificação de unidades de relevo homogêneas. Além destas informações, também foram utilizados dados topográficos da Área Diretamente Afetada.

6.1.3.2 Aspectos geomorfológicos regionais

A Fazenda Glória de Deus encontra-se localizada na Unidade denominada de Pantanaís Matogrossenses. A bacia do Pantanal é uma depressão tectônica interior, cujo embasamento é constituído principalmente por rochas metamórficas de baixo-grau e magmáticas neo-proterozóicas (Grupo Cuiabá).

Esta região constitui uma área deprimida em forma de anfiteatro, situada no alto curso do rio Paraguai, extremo oeste do Brasil. Caracteriza-se pelas suas peculiaridades ecológicas relacionadas com períodos de inundação alternados por períodos secos, o que representa um meio ambiente dinâmico, gerando uma interação de fatores bióticos e abióticos.

A gênese da Bacia do Pantanal é posterior ao desmantelamento de uma superfície de aplainamento que nivela os topos dos planaltos de Maracaju-Campo Grande e Taquari-Itiquira (Assine, 2003).



De acordo com Shiraisa (1994) e Ussami et al. (1999), a origem da Bacia do Pantanal foi decorrência de esforços distensionais no arco flexural da bacia de antepaís do Chaco, durante o último evento compressivo orógeno andino há 2,5 Ma. Desta forma, a Bacia do Pantanal apresenta-se sismicamente ativa por estar situada no antepaís da orogênese andina.

A origem e a evolução Geomorfológica da área está relacionada com a dinâmica fluvial. Extensa superfície de acumulação de sedimentos quaternários, topografia plana frequentemente sujeita a inundações, a planície Pantaneira tem sua drenagem comandada pelo rio Paraguai. Os tributários descem das áreas planálticas e ao longo da planície inundam e depositam sedimentos.

As formas de relevo do Pantanal são caracterizadas pela presença de leques aluviais que ocupam a maior parte de sua área. Seu sistema deposicional é dominado por sedimentação aluvial, onde o rio Paraguai é o rio tronco, coletor das águas de vários leques aluviais (Assine, 2003). É constituído por vários leques aluviais dominados por rios, constituindo a maior parte da superfície do Pantanal.

A área de estudo está localizada na porção Sul do Leque Aluvial do rio Taquari (Zani, 2009). Este leque é composto por depósitos sedimentares dominados por fluxos gravitacionais ou processos fluviais.

O megaleque do rio Taquari é composto por uma vasta rede de canais e paleocanais distributários, sendo que sua identificação permite o reconhecimento dos processos deposicionais que atuaram em sua morfogênese.

Este megaleque é caracterizado pela presença de lobos deposicionais. Sua gênese e configuração espacial sugerem uma dinâmica complexa, onde formas deposicionais de diferentes idades se sobrepõem, resultando numa intrincada malha de redes superpostas de canais e paleocanais distributários de diferentes idades.

A partir de sua origem complexa, as formas deposicionais associadas à evolução do Pantanal originam unidades características da planície que recebem nomes já consagrados, os quais permitem uma associação entre formas de relevo, solos, vegetação, etc. Tais elementos de relevo são denominados de: “corixos”. “cordilheiras”; “vazantes”; “baías” e “planícies inundáveis”.

Os **corixos** correspondem a canais com água permanente ao longo do ano.



As **cordilheiras** correspondem a diques marginais pretéritos, resultados de uma dinâmica mais enérgica que a atual consistindo em formas positivas de relevo, compreendendo cordões com maiores altimetrias, em torno de 2,0 metros acima do espelho de água, e quase nunca inundadas.

As **vazantes** são locais topograficamente menos elevados, situados entre as cordilheiras, por onde fluem as águas nos períodos de cheias.

As **baías**, são locais topograficamente deprimidos, com forma circular a semi-circular, que podem apresentar água ao longo do ano, ou em determinados períodos.

As **planícies inundáveis**, correspondem a áreas planas que fazem a ligação entre os diferentes elementos acima e que, dependendo da época do ano recebem o acúmulo de águas pluviais e de águas provenientes principalmente das vazantes que extravasam e causam inundações.

A área do empreendimento está localizada na porção Centro-Sul do macro-leque do rio Taquari (**Figura 6.9**), na região central da planície.

Este sistema deposicional na forma de um macro-leque é resultado de um processo erosivo violento e rápido ocorrido no passado, na parte elevada desta bacia, com o conseqüente carreamento do material trazido pelas águas para a área situada a partir das escarpas.



Figura 6.9 – Localização da Fazenda Glória de Deus na porção Centro-Sul do macro-leque aluvial do rio Taquari no Pantanal. Pantanal da Nhecolândia.

Fonte: Google Earth. Proc.: Paiva L.A.. 2017.

De acordo com Assine, 2003, o macro-leque do Taquari foi subdividido em várias sub-unidades, compostas por paleocanais pouco sinuosos que definem uma paleodrenagem com padrão distributário compostos por lobos abandonados de diversas idades (**Figura 6.10**).

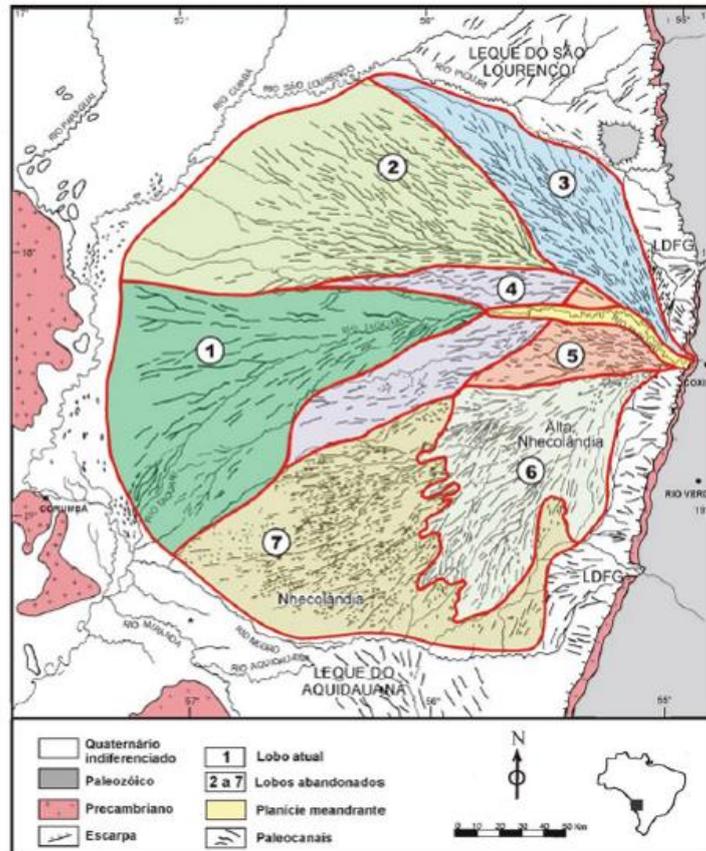


Figura 6.10 – Subdivisão morfológica do megaleque do Taquari, com base no padrão geométrico dos paleocanais.

Fonte: Assine, 2003.

Como característica importante, a baixa declividade da planície pantaneira ocorrem inundações sazonais, sendo que os mapeamentos geomorfológicos regionais subdividem diferentes unidades geomorfológicas relacionadas com a intensidade de inundação da seguinte forma: Áreas Fracamente Inundáveis (Aai1); Áreas Medianamente Inundáveis (Aai2); Áreas Fortemente Inundáveis (Aai3); e Planícies Fluviais (Apf).

6.1.3.3 Aspectos geomorfológicos locais na AID e ADA

Tendo como base os dados cartográficos e bibliográficos regionais, o diagnóstico do relevo local foi estudado inicialmente a partir da análise de imagens de satélite que permitiram observar-se a ocorrência de diferentes elementos de relevo na Propriedade.



Posteriormente procedeu-se atividades em campo onde foram percorridos trajetos que permitiram observações referentes às características geomorfológicas locais, sua análise e descrição, visando a compreensão da implantação da atividade e os possíveis efeitos sobre o relevo local.

A área da Fazenda Glória de Deus, corresponde a um relevo de planície com períodos variáveis de inundações associadas aos períodos de chuvas e secas, sendo que sua inundação ocorre devido a dois elementos preponderantes: períodos de intensa pluviosidade; extravasamento das águas das vazantes.

As drenagens principais que ocorrem no interior da propriedade são pequenas vazantes, que no período de chuvas, permitem a passagem da água e no período das secas podem armazenar água em locais de pequenas extensões. Na região Norte da propriedade ocorre uma grande vazante denominada de Vazante do Corixão.

Os locais topograficamente mais altos, acompanhando lateralmente as Vazantes, ocorrem as cordilheiras. Estas, encontram-se altimetricamente com nível mais elevado, em torno de 1,5 a 2,0 metros.

Além desses elementos, observa-se a ocorrência de extensas áreas planas e baixas, as quais são sazonalmente inundáveis, correspondendo às planícies inundáveis do interior da propriedade.

Desta forma, área da Fazenda Glória de Deus apresenta-se como uma planície de acumulação de sedimentos composta por locais topograficamente por planícies inundáveis as quais são cortadas por áreas mais elevadas, denominadas de “Cordilheiras”, onde a vegetação é mais abundante, uma vez que são locais menos atingidos pelas cheias. Ladeando estas “Cordilheiras”, ocorre uma seqüência de “Vazantes” e “Baías”, locais topograficamente mais baixos e cuja vegetação predominante é de gramíneas (**Figura 6.11**).

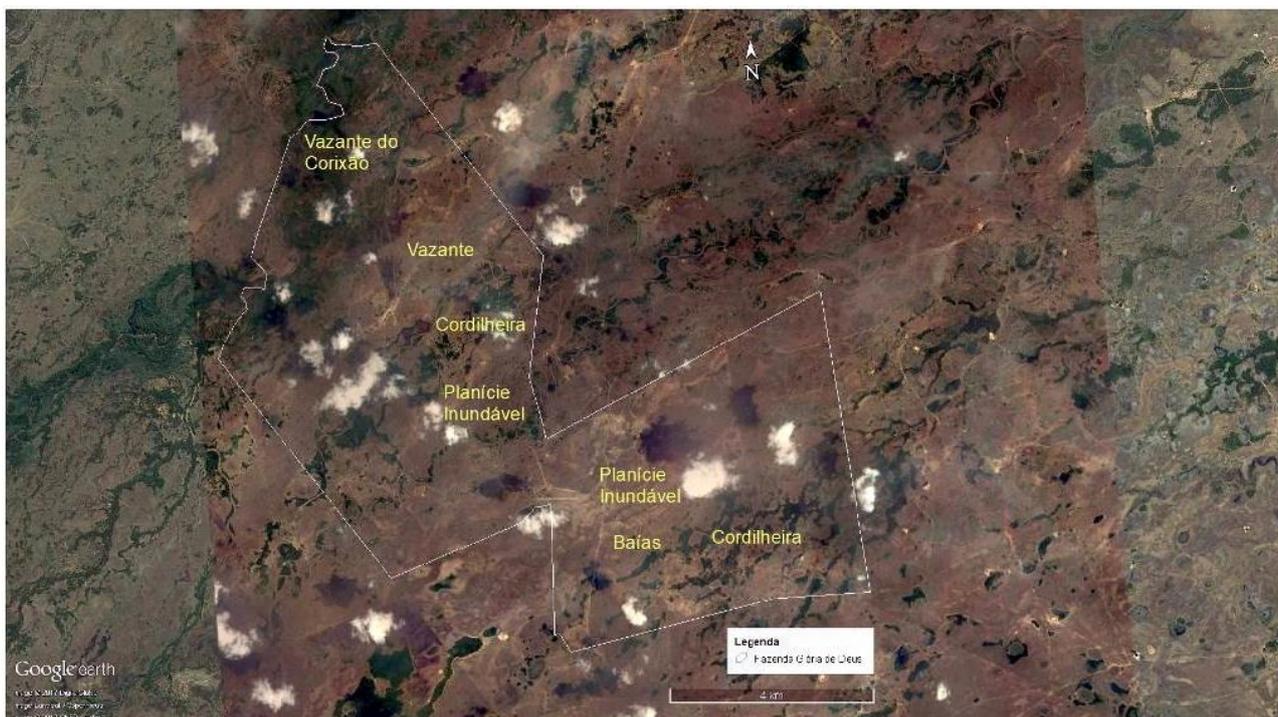


Figura 6.11 – Elementos de relevo localizados no interior da Fazenda Glória de Deus.

Proc.: Google Earth. Proc.: Paiva L.A.. 2017.

Analisando-se a configuração topográfica da propriedade, é possível observar-se que a propriedade apresenta basicamente dois padrões do relevo é mais elevado na porção Centro-Sul e mais baixo na porção Norte, onde ocorre a Vazante do Corixão. Na área mais central da propriedade o terreno apresenta-se mais elevado, podendo ser considerada como uma Planície de Baixa Inundação.

Nas porções mais a Norte e a Sul, atravessadas por vazantes, o relevo apresenta-se mais rebaixado, sendo visível a presença desses elementos associados à cordões arenosos mais elevados denominados de cordilheiras. Tais elementos mostram uma associação composicional entre os aspectos geológicos e os aspectos geomorfológicos devido aos processos genéticos locais.

Os locais topograficamente mais elevados (**Figura 6.12**) são representados por elementos lineares mais altos na paisagem, denominados de Cordilheiras. Como estão menos sujeitos aos processos de inundação, a vegetação desenvolvida sobre os mesmos é de maior porte, sendo que, localmente apresentam uma constituição mais arenosa.



Figura 6.12 – Ao fundo, representação de uma Planície Elevada da fazenda “cordilheira”.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.

Também ocorrem locais topograficamente mais deprimidos, alongados no sentido da declividade do terreno, por onde fluem as águas das cheias durante os períodos de inundação. Nestes locais a vegetação predominante é de gramíneas (**Figura 6.13 e Figura 6.14**).



Figura 6.13 – Imagem de uma pequena “Vazante” localizada no interior da fazenda.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.

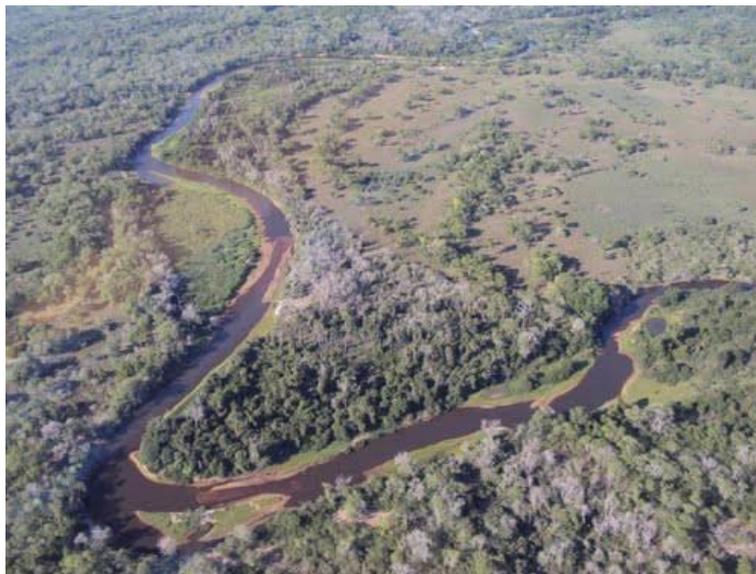


Figura 6.14 – Imagem aérea da “Vazante Corixão” situada no limite Norte da fazenda.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.

O terceiro elemento de relevo local são depressões circulares que também podem ficar sazonalmente preenchidas por água, denominadas de “Baías” (**Figura 6.15**).



Figura 6.15 – Imagem de uma “Baía”.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.

Finalmente o elemento de relevo local mais pronunciado são as planícies inundáveis que fazem a ligação entre os diferentes elementos anteriores e que em



determinados períodos do ano, sofrem o acúmulo das águas pluviais bem como das águas provenientes das vazantes (**Figura 6.13 e Figura 6.14**).



Figura 6.16 – Área de Planície Inundável.

Fonte: Paiva, L.A. 2017.



Figura 6.17 – Área de Planície Inundável.

Fonte: Paiva, L.A. 2017.



6.1.4. Hidrogeologia

Devido ao fato de a Fazenda Glória de Deus estar localizada na Planície Pantaneira, Geologicamente constituídas por rochas sedimentares da Formação Pantanal e num relevo de Planície inundável, a mesma encontra-se Hidrogeologicamente sujeita a grandes variações associadas basicamente ao período de cheias e aos períodos de intensa pluviosidade.

Com relação ao período de cheias, as águas provenientes dos Corixos e Vazantes, extravasam e inundam a planície, sendo que, devido à baixíssima declividade demora a sofrer escoamento, infiltrando e abastecendo os lençóis subterrâneos.

Com relação aos períodos de intensa pluviosidade, a água das chuvas também demora para escoar superficialmente, migrando por gravidade para as camadas inferiores.

Apesar de as camadas superiores dos arenitos da Formação Pantanal encontrarem-se pouco coesas, em determinadas profundidades ocorre sua cimentação o que dificulta a infiltração das águas superficiais caracterizando o seu funcionamento como um Aquidardo.

A água subterrânea associada às superficiais constituem um dos principais elementos ambientais que atuam na dinâmica da Planície Pantaneira. A sua sazonalidade atua em todo o processo natural e socioeconômico da área do empreendimento.

Em função das baixas declividades da planície observa-se que na área de estudos ocorrem grandes variações sazonais da superfície piezométrica principalmente relacionadas com os períodos de cheias. Nestas épocas, o excesso de águas provenientes da bacia do alto Paraguai, em função destas baixas declividades, fazem com que o nível freático sofra elevações podendo aflorar na superfície, período em que ocorrem as inundações no Pantanal.

Nos períodos de intensa estiagem, apesar da baixa declividade, as águas superficiais e subterrâneas movem-se no sentido da declividade regional e os níveis freáticos tendem a sofrer rebaixamento.

Ao longo dos levantamentos em campo observou-se que uma parcela das águas superficiais fica retida na superfície após o seu abastecimento pelas águas pluviais.



Nesse caso pode ocorrer água ao longo das “vazantes” e “baías”, provavelmente devido à presença de sedimentos impermeáveis (**Figura 6.18**).



Figura 6.18 – Água superficial acumulada em pequena Vazante na fazenda.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.

Durante os levantamentos em campo foram visitados vários açudes utilizados para abastecimento de água para o rebanho bovino. Nestes locais é possível determinar-se o nível freático no local das escavações (**Figura 6.19** e **Figura 6.20**).



Figura 6.19 – Açude implantado na fazenda.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.



Figura 6.20 – Açude implantado na fazenda, mostrando o nível freático local.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.

Durante os trabalhos em campo observou-se a ocorrência de níveis composicionais granulométricos predominantes na fração areia, e secundariamente na fração silte, o que favorece as variações dos níveis do lençol freático (**Figura 6.21 e Figura 6.22**).



Figura 6.21 – Área escavada mostrando a ocorrência de material areno-siltoso.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.



Figura 6.22 – Aproximação mostrando a ocorrência de material areno-siltoso.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.

Estas variações são tão significativas que em alguns açudes foram instaladas tubulações de 4,0 metros de profundidade que atingem a água a 2,0 metros e são utilizadas para bombear para os açudes a água de forma a abastecê-los, mantendo assim, em atividade a dessedentação dos bovinos (**Figura 6.23**).



Figura 6.23 – Açude com sistema tubular raso que permite o bombeamento de água do lençol freático nos períodos de intensa seca.
Fonte: Paiva, L.A. 2017.



Na Sede da propriedade e residências do entorno (**Figura 6.24**) é utilizado um poço tubular raso, de 7 metros de profundidade contendo água a partir de 2 metros. O sistema de bombeamento é externo por moto-bomba e sucção.

Observou-se que a água desses poços apresenta coloração amarronada provavelmente pela presença de óxido de ferro, sendo que informações locais mostram que quanto mais profundo o poço, mais escura a coloração da água.



Figura 6.24 – Residência abastecida por água de poço tubular pouco profundo.

Fonte: Paiva, L.A. 2017.

Após a avaliação Geológica, considera-se que o sistema Hidrogeológico local é composto por um aquífero sedimentar não confinado ou semi-confinado por camadas de aquitardos. Esse lençol subterrâneo sofre variações de sua superfície piezométrica relacionadas aos períodos de excesso de chuva e extravasamento das vazantes, quando ocorre uma elevação, situa-se acima da superfície topográfica, o que representa inundação.

Nos períodos de muita estiagem ocorre o rebaixamento do nível freático, o que, associado por intensas taxas de evaporação, pode fazer com que muitas Baías sequem, inclusive alguns açudes utilizados para abastecimento de água para os bovinos, havendo a necessidade de bombeamento das camadas inferiores.



Com relação à sua qualidade, as águas subterrâneas nesta região as águas apresentam-se amarrondas, ocorrendo teores óxido de ferro, característica comum de algumas regiões do Pantanal. Esta cor representa uma falta de potabilidade da água.

6.1.5. Pedologia

6.1.5.1 Metodologia

Nos reconhecimentos dos tipos de solos na área de influência direta e indireta da supressão vegetal da Fazenda Glória de Deus, adotou-se os procedimentos no campo conforme descrito em Santos et al (2005), e para a interpretação dos dados segundo Oliveira et al (1992). Com os dados de campos levantados procedeu-se a classificação dos tipos de solo até 3º nível categórico, utilizando-se do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Os trabalhos realizados foram divididos em quatro fases, a saber:

- a) Análise prévia da área através de imagem de satélite e mapas exploratório de solos do Estado de Mato Grosso do Sul (SEPLAN, 1990) e SEMADE (2011);
- b) Trabalhos de campo para descrição dos perfis e coleta de amostra de solos para análises, caminhamento na área realizando tradagens e registros fotográficos (**Figura 6.25**).
- c) Análises do solo para a granulométrica e fertilidade do solo e do complexo sortivo, de acordo com a Embrapa (1999) (**Anexo II**);
- d) Interpretação dos dados, identificação dos tipos e a descrição dos solos encontrados na área de influência direta e indireta da Fazenda Glória de Deus.

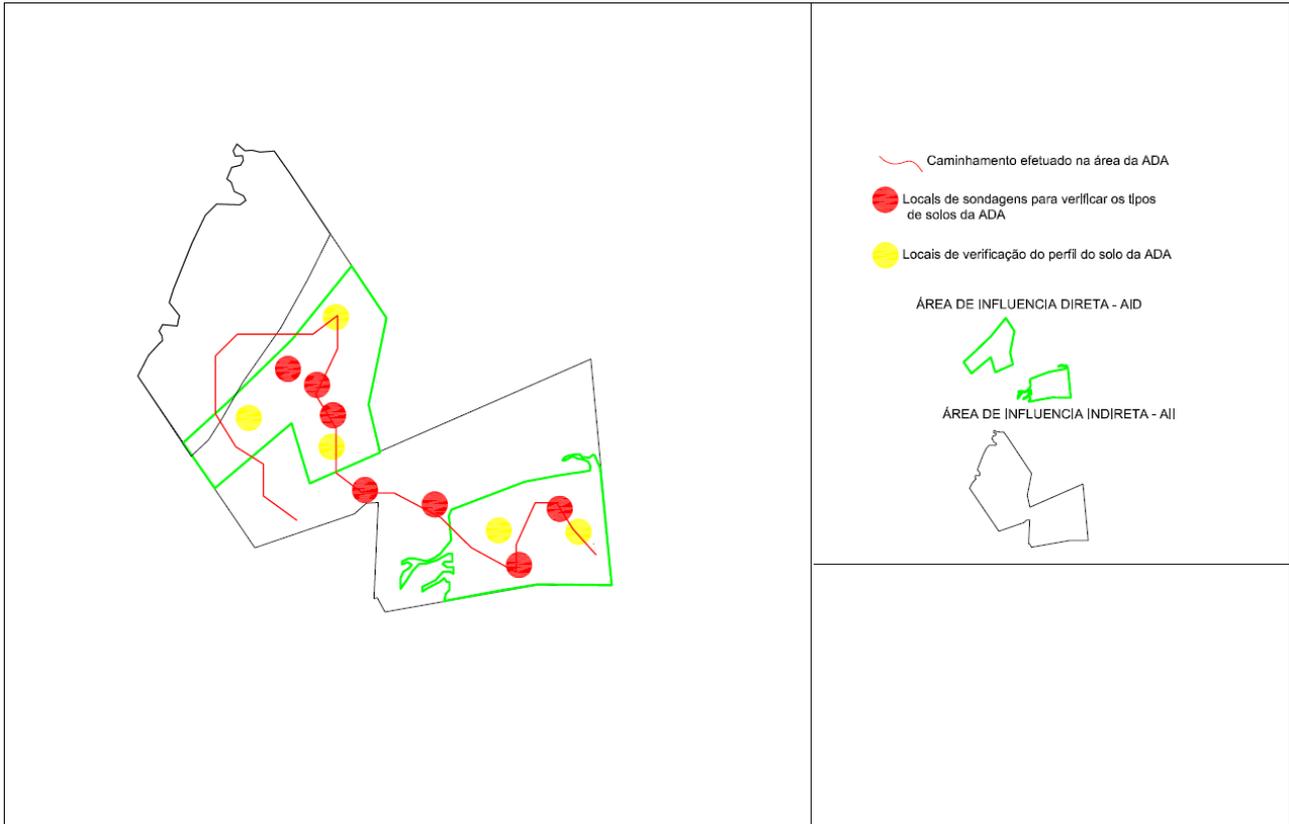


Figura 6.25 – Levantamento pedológico na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

6.1.5.2 Levantamento pedológico na AII

No levantamento exploratório do solo foram identificados na AII da Fazenda Glória de Deus os solos da Classe dos Planossolos Háplicos Distróficos, os Espodosolos Ferrilúvicos Órticos e os Neossolos Quartzarênicos Órticos e os Hidromorficos, que ocorrem de forma associada. Os Neossolos Quartzarênicos dominam a paisagem com 76% de ocorrência seguido pelos Planossolos Háplicos com 21 % e os Espodosolos com 3% (**Figura 6.37**). O mapeamento da AII foi realizado junto com a AID e será apresentado no item solos da AID.

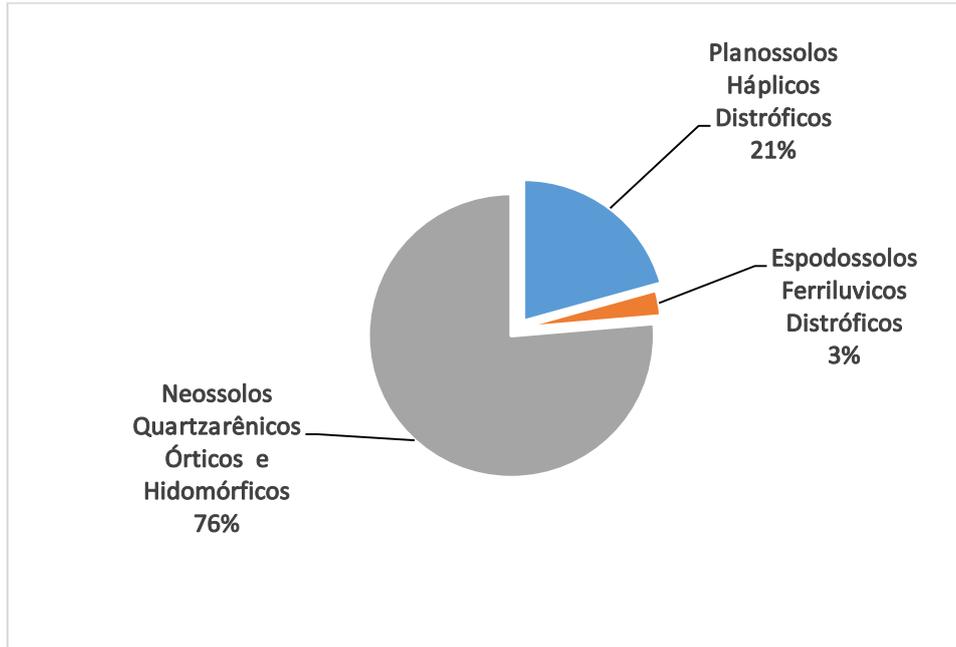


Figura 6.26 – Distribuição dos tipos de solos na área de influencia indireta da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

6.1.5.3 Levantamento pedológico na AID

No reconhecimento dos tipos de solo da AID da Fazenda Glória de Deus, identificaram os seguintes solos: Planossolos Háplicos Distróficos, Espodossolos Ferrilúvicos Órticos e os Neossolos Quartzarênicos. Estes solos foram mapeados juntos com a All e são apresentados na **Figura 6.27**.



Figura 6.27 – Mapa de solos na área de influência direta e indireta da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

O solo classificado como Neossolos Quartzarênicos predominam na paisagem com 56%, seguido pelo Espodosolos Ferrilúvicos com 27% e os Planossolos Háplicos Distróficos com 17% (**Figura 6.28**).

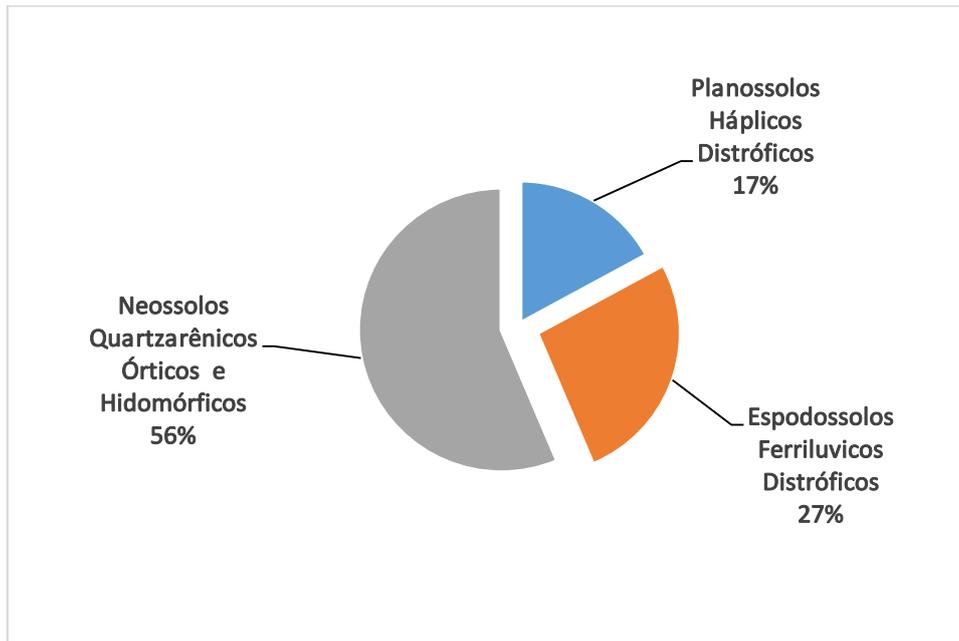


Figura 6.28 – Distribuição dos tipos de solo na área de influência direta da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

Planossolos Háplicos distróficos

O Sistema Brasileiro de Classificação de solo, enquadra na ordem dos Planossolos, solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguidos de horizonte B plânico, não coincidente com horizonte plúntico ou glei.

É um tipo especial de horizonte B textural, com ou sem caráter sódico, subjacentes horizontes A ou E, apresentando transição abrupta para os horizontes suprajacentes, normalmente associada a mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios, e às vezes maciça, permeabilidade lenta ou muito lenta e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não possuir cores neutras de redução, com ou sem mosqueados. Este horizonte apresenta teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela formação de lençol de água suspenso, de existência temporária.

Mudança textural abrupta consiste em um considerável aumento no teor de argila dentro de pequena distância na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente B. Quando o horizonte A ou E tiver menos que 200g de argila/kg de



solo, o teor de argila do horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical £ 7,5cm, deve ser pelo menos o dobro do conteúdo do horizonte A ou E. Quando o horizonte A ou E tiver 200g/kg de solo ou mais de argila, o incremento de argila no horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical £ 7,5cm, deve ser pelo menos de 200g/kg a mais em valor absoluto na fração terra fina (por exemplo: de 300g/kg para 500g/kg, de 220g/kg para 420g/kg).

As características químicas e físicas do Planossolo da área da Fazenda Glória de Deus encontram-se no **Quadro 6.3**.

Quadro 6.3 – Características químicas e físicas do Planossolos Háplicos Distróficos na AID.

Análise química		
Atributo	0 – 20 cm	20 – 40 cm
pH CaCl ₂	4,36	4,14
pH em água	4,99	4,77
Fósforo assimilável (mg/dm ³)	3,57	3,50
Matéria orgânica (g/dm ³)	4,73	0,91
Potássio trocável (cmol+/dm ³)	0,13	0,16
Cálcio trocável (cmol+/dm ³)	0,20	0,30
Magnésio trocável (cmol+/dm ³)	0,10	0,13
Alumínio trocável (cmol+/dm ³)	0,19	0,73
Hidrogênio trocável (cmol+/dm ³)	1,19	1,05
Hidrogênio + Alumínio (cmol+/dm ³)	1,38	1,78
Soma de bases (cmol+/dm ³)	0,43	0,58
Capac. de troca de cátions (cmol+/dm ³)	1,81	2,36
Saturação por bases (%)	24	27
Saturação por alumínio (%)	31	56
Análise física		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm
Argila: (g/kg)	790	790
Silte: (g/kg)	60	60
Argila: (g/kg)	150	150

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

O Horizonte A deste solo apresenta baixos teores de argila, pobres em nutrientes e capacidade de troca de cátions e de matéria orgânica. Apresentam topografia plana e transição abrupta entre os Horizontes E e B de baixa permeabilidade do solo (**Figura 6.29**).



Figura 6.29 – Fotos com detalhes do Planossolos Háplicos Distrófico na AID.
Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

Neossolos Quartzarênicos Órticos e Hidromorficos

Solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Os Neossolos Quartzarenicos se caracterizam por não apresentar contato lítico dentro de 50cm de profundidade, com seqüência de horizontes A-C, e apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150cm a partir da superfície do solo; são essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo).

A suas características físicas e químicas encontram-se no **Quadro 6.4**.

Quadro 6.4 – Características químicas e físicas do Neossolos Quartzarênicos na AID.

Análise química		
Atributo	0 – 20 cm	40 – 80 cm
pH CaCl ₂	4,07	4,47
pH em água	4,70	5,10
Fósforo assimilável (mg/dm ³)	2,19	0,95
Matéria orgânica (g/dm ³)	5,78	1,24
Potássio trocável (cmol+/dm ³)	0,09	0,15
Cálcio trocável (cmol+/dm ³)	0,53	0,38
Magnésio trocável (cmol+/dm ³)	0,28	0,18
Alumínio trocável (cmol+/dm ³)	0,41	0,23
Hidrogênio trocável (cmol+/dm ³)	1,55	0,88
Hidrogênio + Alumínio (cmol+/dm ³)	1,96	1,11
Soma de bases (cmol+/dm ³)	0,89	0,70
Capac. de troca de cátions (cmol+/dm ³)	2,85	1,81
Saturação por bases (%)	29	37
Saturação por alumínio (%)	32	25
Análise física		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm
Argila: (g/kg)	790	790
Silte: (g/kg)	60	60
Argila: (g/kg)	150	150

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.



Este solo apresenta baixa disponibilidade de nutrientes, e na área ocorre uma associação entre os Órtico e os Hidromórficos, sendo os órticos ocupando as cordilheiras e os Hidromórficos as baixas de com drenagem imperfeita (**Figura 6.30**).





Figura 6.30 – Fotos com detalhes dos Neossolos Quartzarêncios na AID.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

Espodossolos Ferriluvico Órticos

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico, imediatamente abaixo de horizonte E. Solos com presença de horizonte espódico identificado com os seguintes sufixos Bs e/ou Bsm, principalmente, isoladamente ou sobreposto a outros tipos de horizontes (espódicos ou não espódicos).

Solos que apresentam horizonte B espódico após 200 cm da superfície do solo e que permanecem saturados com água em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm da superfície do solo, durante algum tempo na maioria dos anos e que apresentam pelo menos uma das seguintes características. No **Quadro 6.5** encontram-se as características físicas e químicas do Espodossolo.

Quadro 6.5 – Características químicas e físicas do Espodossolo Ferrolúvico Órtico na AID.

Análise química		
Atributo	0 – 20 cm	20 – 40 cm
pH CaCl ₂	5,48	5,23
pH em água	6,11	5,86
Fósforo assimilável (mg/dm ³)	5,75	0,71
Matéria orgânica (g/dm ³)	0,71	1,21
Potássio trocável (cmol+/dm ³)	0,25	0,24
Cálcio trocável (cmol+/dm ³)	0,75	0,25
Magnésio trocável (cmol+/dm ³)	0,45	0,13
Alumínio trocável (cmol+/dm ³)	0,00	0,00
Hidrogênio trocável (cmol+/dm ³)	0,87	0,62
Hidrogênio + Alumínio (cmol+/dm ³)	0,87	0,62
Soma de bases (cmol+/dm ³)	1,45	0,62
Capac. de troca de cátions (cmol+/dm ³)	2,32	1,23
Saturação por bases (%)	63	49
Saturação por alumínio (%)	0	0
Análise física		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm
Argila: (g/kg)	790	790
Silte: (g/kg)	60	60
Argila: (g/kg)	150	150

Este solo apresenta baixa disponibilidade de nutrientes, apresenta topografia plana e com drenagem imperfeita (**Figura 6.31**) e apresentar iluviação de compostos de ferro ao longo de seu perfil, sendo utilizados para pastagens.





Figura 6.31 – Fotos com detalhes do Espodossolo Ferriluvico órtico na AID.
Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

6.1.6. Aptidão agrícola

6.1.6.1 Metodologia

A classificação da aptidão agrícola das terras se deu conforme procedimento sugerido por Ramalho e Beek (1995). Esta classificação ajuda a organizar os conhecimentos relacionados ao uso e conservação das terras. O termo “capacidade de



uso” está relacionado ao grau de risco de degradação dos solos e a sugestão de práticas que visem a conservar este recurso natural.

As características do solo e do relevo servem de base para a determinação de seis classes de capacidade de uso da terra, as quais indicam o melhor uso da terra, bem como as práticas que devem ser implantadas para melhor controlar as forças da erosão e, ao mesmo tempo, assegurar ou minimizar o processo de degradação.

De acordo com Ramalho e Beek (1995) as terras são classificadas em grupos, conforme descrição abaixo:

- **Grupo 1** – Terras com limitações muito pequenas no que diz respeito à suscetibilidade à erosão, podendo seguramente ser cultivadas. Os solos são profundos, produtivos, fáceis de serem lavrados e quase planos. Não são suscetíveis a inundações, mas estão sujeitos à erosão por lixiviação (movimento vertical de lavagem) e a deterioração da estrutura (como, por exemplo, compactação). Quando usados sucessiva e intensamente com lavouras necessitam de práticas construtoras e/ou mantenedoras da fertilidade, tais como adubações periódicas.
- **Grupo 2** – Terras com limitações moderadas de uso apresentando riscos moderados de degradação. Podem diferir da Classe I de várias maneiras: estão em áreas ligeiramente inclinadas, sujeitas a uma erosão, ou com excesso de água no solo. Quando estas terras são usadas para a agricultura intensiva, necessitam de práticas simples de conservação do solo, tais como plantio em nível ou métodos de cultivo especiais, tal como o plantio direto.
- **Grupo 3** – Terras também apropriadas para cultivos intensivos, mas que necessitam de práticas complexas de conservação. Os solos desta classe, normalmente, têm declives mais pronunciados, são suscetíveis às erosões aceleradas tendo, portanto, mais limitações edáficas e risco maior de erosão que os enquadrados na aptidão do grupo 2.
- **Grupo 4** – Terras com severas limitações permanentes. Lavouras intensivas (milho, soja etc.) devem ser implantadas apenas ocasionalmente ou em extensão limitada (por exemplo: arroz ou feijão durante um ano alternando por quatro anos de pastagens). Os solos, em sua maior parte, devem ser



mantidos com pastagens ou cultivos permanentes mais protetores (tais como laranjais e cafezais). Terras desta classe já possuem características desfavoráveis à agricultura, pela forte declividade ou muitas pedras à superfície.

- **Grupo 5** – Terras que devem ser mantidas com pastagens ou reflorestamento. O terreno é quase plano, pouco sujeito à erosão, mas apresenta algumas limitações ao cultivo, com muitas pedras à superfície ou problemas de encharcamento, o que impossibilita o uso com lavouras.
- **Grupo 6** - Terras nas quais não é aconselhável qualquer tipo de lavoura, pastagem ou florestas comerciais. Devem ser obrigatoriamente reservadas para a proteção da flora e fauna silvestre ou recreação controlada. São áreas muito áridas, declivosas, arenosas, pantanosas ou severamente erodidas. São, por exemplo, encostas com muitos afloramentos rochosos, terrenos íngremes montanhosos, dunas arenosas costeiras e mangues.

Para as terras do grupo 1, 2 e 3 apresentam uma diferenciação pelo nível de manejo em A, B e C, conforme a seguinte descrição:

Nível de manejo A (primitivo), baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para o manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas dependem fundamentalmente do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

Nível de manejo B (pouco desenvolvido), baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas neste nível e manejo incluem calagem e adubação com NPK, tratamentos fitossanitário simples, mecanização com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para desbravamento e preparo inicial do solo.

Nível de manejo C (desenvolvido), baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das



terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

Os níveis de manejo B e C envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, contudo não leva em conta a irrigação, na avaliação da aptidão agrícola das terras. No caso de pastagem plantada e da silvicultura, está prevista uma modesta aplicação de fertilizantes, defensivos e corretivos, que corresponde ao nível de manejo B. Para a pastagem natural, está implícita uma utilização sem melhoramento tecnológico, condição que caracteriza o nível de manejo A.

6.1.6.2 Aptidão agrícola das terras na All

Na All da Fazenda Glória de Deus foram diagnosticado a classe de aptidão agrícola das terras, 4 p que são terras do Grupo 4, aptas a pastagem e ou silvicultura com aptidão regular no nível de manejo B, predominam em 79% da área a aptidão 5 (n), que são terras do Grupo 5 com aptidão restrita a pastagens compõem 21% da paisagem (**Figura 6.32**).

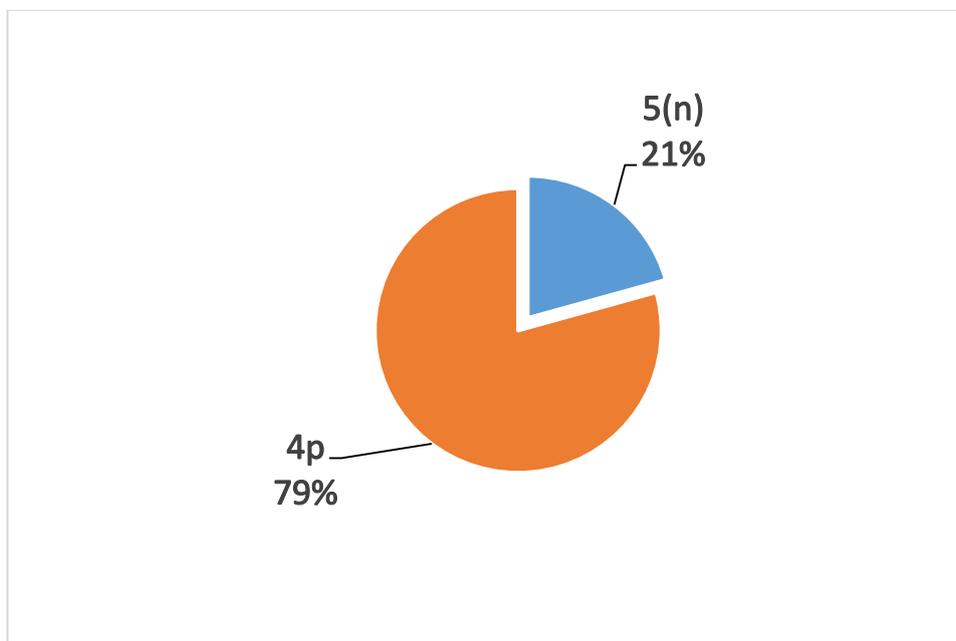


Figura 6.32 – Distribuição das classes de aptidão agrícolas das terras na área de influência indireta da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.



6.1.6.3 Aptidão agrícola das terras na AID

Na área da AID foi identificada a aptidão agrícola das terras apenas na classe 4 p. Esta classe de aptidão ocorre em toda a área da AID, como na AII. Esta classe contempla as terras do Grupo 4 e são aptas a pastagem implantadas, com aptidão regular no nível de manejo B e Terras do Grupo 5n são aptas a pastagens nativas.

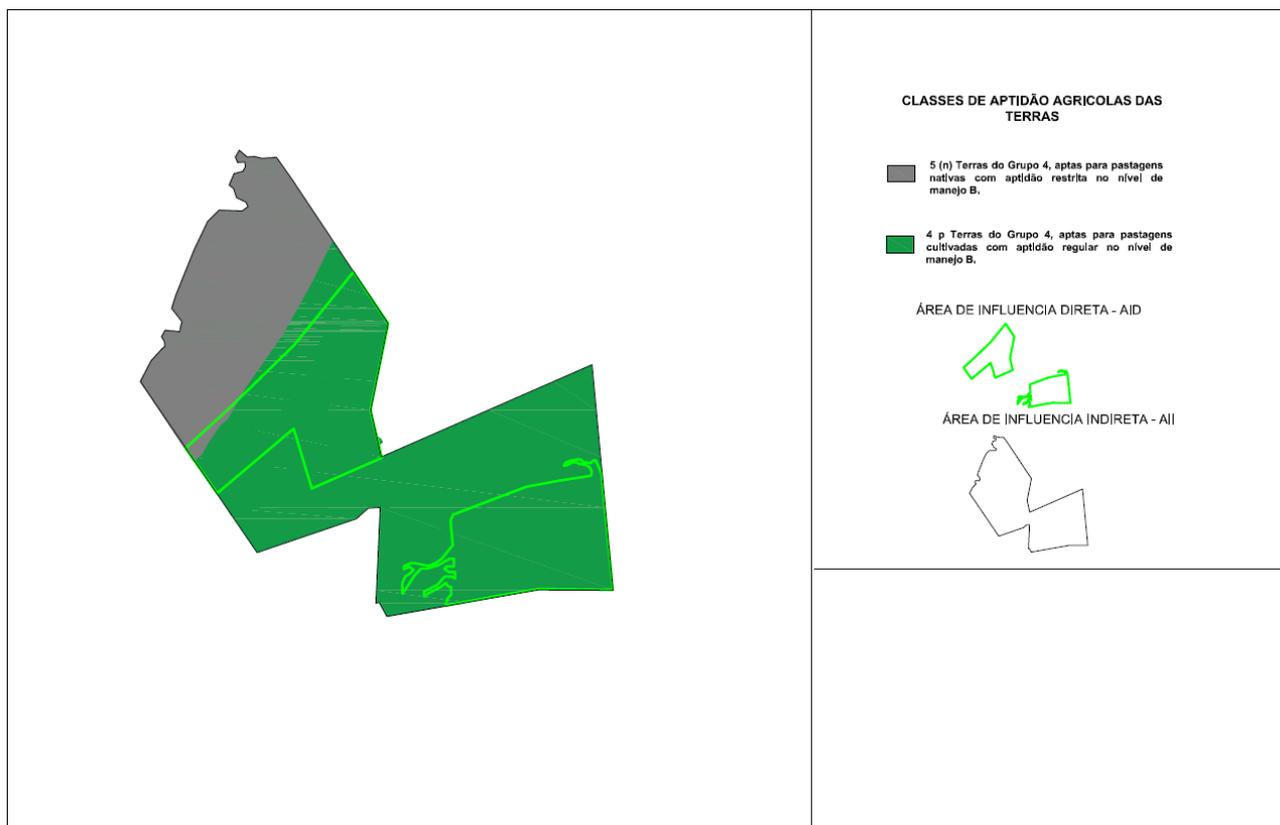


Figura 6.33 – Mapa de aptidão agrícola das terras na área de influência direta e indireta da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

Na **Figura 6.33** observamos o mapa de aptidão agrícola das terras da AID e AII da Fazenda Glória de Deus. A Classe 4 p, a qual ocupa toda a área da AID destinada ao projeto de supressão e substituição de pastagem.



6.1.7. Susceptibilidade à erosão

6.1.7.1 Metodologia

Para a avaliação das suscetibilidades ao processo erosivo levou em consideração o relevo (declividade) e os solos considerando sua erodibilidade. A definição das classes de solo foi determinada conjugando aspectos de solo e relevo conforme SEPLAN (1992).

A SEPLAN (1992) define segundo aspectos de relevo e solo 08 classes de suscetibilidade a erosão: Muito Fraca, Fraca, Fraca a Moderada, Moderada, Moderada a Forte, Forte, Muito Forte e uma especial referente a Áreas de Acumulação.

6.1.7.2 Susceptibilidade ao processo erosivo na All

A susceptibilidade ao processo erosivo da All da Fazenda Glória de Deus, identificou-se a Classe Fraca a Moderada e a especial que são as Áreas de Acumulação.

A classe Moderada ocorre em 79% da área e os 21% restantes pertence a classe especial que são áreas de acumulação (**Figura 6.34**), que são solos com baixo potencial para que ocorra assoreamento.

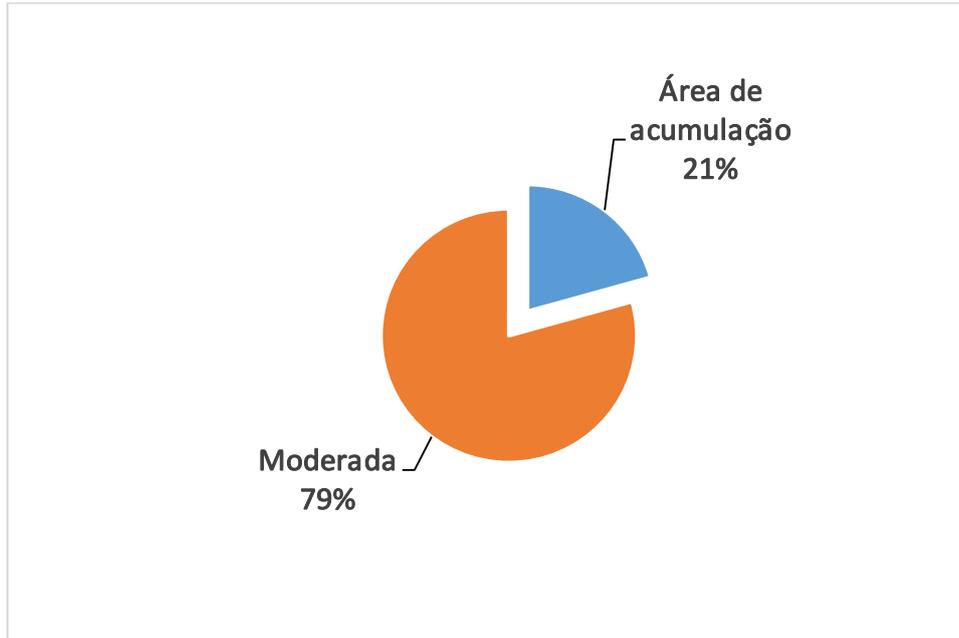


Figura 6.34 – Distribuição das classes de susceptibilidade ao processo erosivo na área de influência indireta da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

6.1.7.3 Susceptibilidade ao processo erosivo na AID

Na área de influencia direta e indireta da Fazenda Glória de Deus, foi identificado a classe de susceptibilidade ao processo erosivo Moderada e a classe especial Áreas de Acumulação. As delimitações das referidas classes, tanto na AID como na All, podem ser visualizados na **Figura 6.35**.

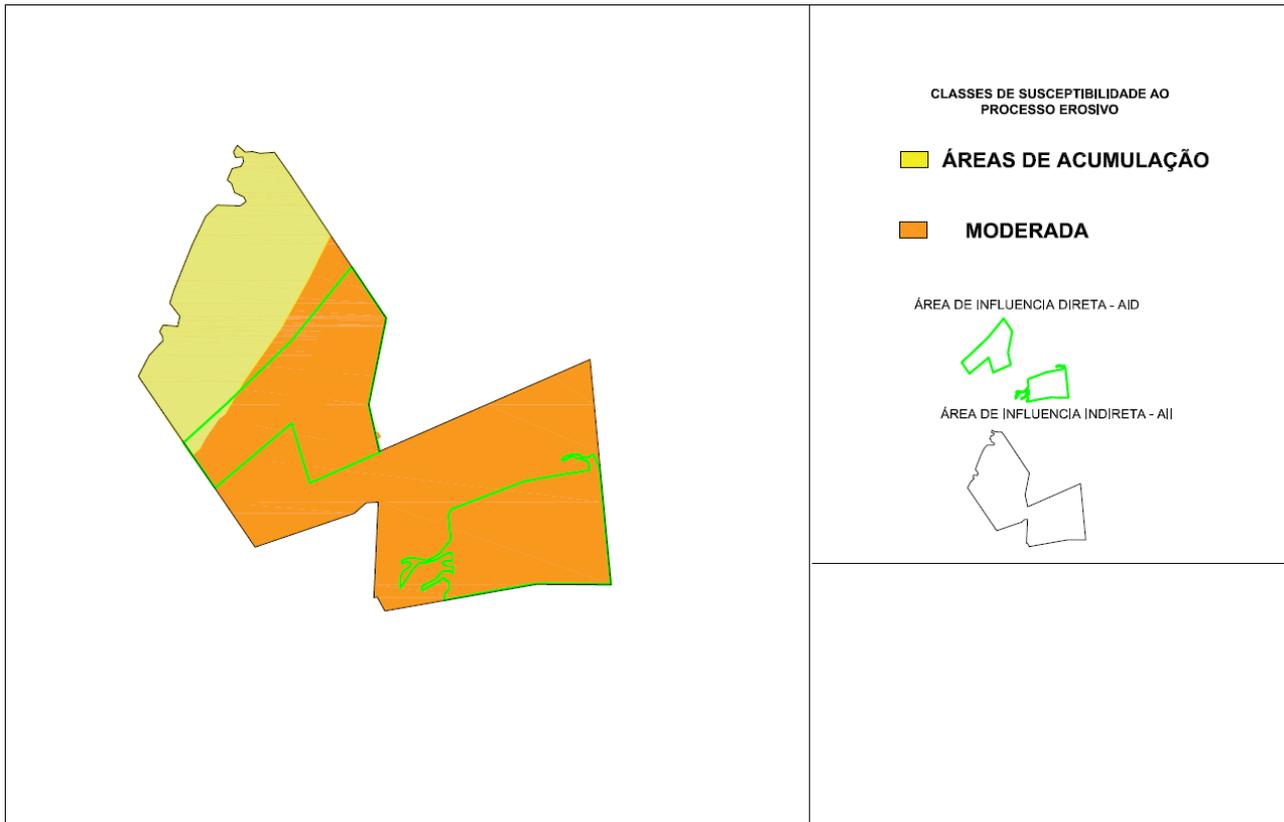


Figura 6.35 – Mapa da susceptibilidade ao processo erosivo na área de influência direta e indireta da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Bono, J.A.M. 2017.

Dentre as classes de susceptibilidade ao processo erosivo na área de influência direta da Fazenda Glória de Deus, predomina a classe Moderada em toda. A região apresenta solos com topografia plana, mas devido ao solo de características arenosa pode ocorrer processos erosivos localizados.

6.1.8. Hidrografia

A propriedade em questão está localizada na Sub-bacia do Rio Taquari, que é uma das seis integrantes da Bacia do Rio Paraguai e é banhada pelos recursos hídricos demonstrados no mapa de hidrografia.

Os recursos hídricos presentes na propriedade estão enquadrados na Classe 2 conforme Resolução CONAMA n.º 357/2005 e Deliberação CECA/MS n.º 36, de 27 de

junho de 2012 e são usados para dessedentação animal, pesca e para a preservação da vida aquática.

Tabela 6.1 – Caracterização dos recursos hídricos presentes na ADA e AID.

Recurso hídrico	Classificação
Vazantes do Corixão	Perenes
Vazante sem denominação	Intermitentes

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 2018.

6.1.8.1 Recursos hídricos das áreas de influência

O estado ecológico das águas superficiais é definido com base em diversas variáveis agregadas em três grupos: biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos. Os elementos hidromorfológicos e físico-químicos são os elementos de suporte dos elementos biológicos, já que englobam os fatores abióticos que condicionam a comunidade biológica. Os elementos que condicionam as comunidades biológicas têm de ser relacionados com a análise das pressões das atividades humanas da bacia hidrográfica sobre as águas (Ladson *et al.*, 1999).

Sendo assim para atender ao que se pede no termo de referência emitido para subsidiar a autorização ambiental da atividade de supressão vegetal almejada para a Fazenda Glória de Deus, este diagnóstico ambiental fará a descrição das seguintes informações:

- Características hidromorfológicas;
- Características limnológicas;
- Características das biotas aquáticas.

Pontos amostrados

Ressalta-se que os levantamentos para caracterização limnológica como os referentes aos componentes bióticos foram amostrados simultaneamente em três pontos estratégicos. A escolha desses locais levou-se em consideração a perenidade do curso de água; volume de água; extensão; importância do curso de água para os diversos usos

e para a manutenção da biodiversidade aquática ou terrestre. Os pontos amostrados estão descritos na **Tabela 6.2** e suas localizações podem ser observadas adiante.

Tabela 6.2 – Pontos amostrados para caracterização dos recursos hídricos.

Pontos	Locais	Coordenadas geográficas
Ponto 1	Vazante/Poço (Área ADA)	18°43'06,81"S / 56°31'29,03"W
Ponto 2	Vazante (Área AII)	18°46'43,91"S / 56°34'34,64"W
Ponto 3	Vazante Corixão (Área AID)	18°41'07,40"S / 56°34'34,64"W



Figura 6.36 – Pontos Amostrados para caracterização dos recursos hídricos.

Fonte: Adaptado Google Earth. 2018.

Caracterização hidromorfológica

Os dados primários para essa caracterização foram obtidos através de informações apresentadas em publicações pelo IMASUL e EMBRAPA Pantanal e dados obtidos a campo pela equipe técnica.

Os dados apresentados adiante são referentes à vazão, hidrogeologia, aspectos geotécnicos e vulnerabilidade geológica. É importante ressaltar que esta

descrição serve para caracterizar os três pontos de amostragem, isto devido à proximidade dos pontos e por estarem inseridos na mesma região.

Vazão e balanço hídrico

Para determinar as vazões máximas, médias e mínimas em cada UPG foi necessário acessar o banco de dados da ANA (Hidroweb) e obter as séries históricas de vazões medidas, formando um banco de dados para Mato Grosso do Sul. Foram obtidos apenas os dados consistidos e selecionados os postos com mais de 15 anos de dados consistidos (PERH-MS, 2010).

Tabela 6.3 – Balanço hídrico climatológico por Unidade de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.

UPG	Estação	Balanço hídrico climatológico
Taquari	Corumbá e Corumbá	A UPG Taquari é dividida em duas partes: alto e baixo Taquari. O alto Taquari é influenciado pela estação Corumbá que apresenta uma ETR de 1.231 mm, uma deficiência hídrica, nos meses de junho a outubro, de 102 mm e um excesso hídrico de 261 mm, anualmente. O baixo Taquari sobre influência da estação Corumbá, com deficiência hídrica variando de 150 mm a 300 mm.

Fonte: PERH-MS, 2010.

Na UPG Taquari observam-se dois regimes diferenciados de vazão, um com vazões variando de 870m³/s a 2.690m³/s referentes ao rio Paraguai e outro com vazões variando de 3,6m³/s a 720 m³/s representativas do alto Taquari. As vazões do rio Paraguai atingem seu pico entre os meses de abril e junho, enquanto no Alto Taquari, as vazões mais altas ocorrem no mês de fevereiro. As vazões médias no rio Taquari variam de 334m³/s no alto Taquari (posto 66870000) a 245m³/s no baixo Taquari (posto 66885000)

Tabela 6.4 – Postos fluviométricos utilizados para o cálculo das vazões (m³/s) máximas, médias e mínimas na UPG Taquari.

UPG	Código	Período de dados	Q (mín)	Q (máx)	Q (méd)
Taquari	66800000	11/1967-11/2003	835,00	1.702,00	1.243,00
	66810000	11/1967-07/2004	872,00	2.580,00	1.495,00
	66845000	10/1970-08/2005	115,00	473,00	181,00
	66850000	10/1970-08/2005	37,00	194,00	66,90
	66855000	08/1984-11/2003	47,80	254,00	78,20



UPG	Código	Período de dados	Q (mín)	Q (máx)	Q (méd)
	66865000	01/1984-08/2005	3,62	194,00	6,27
	66870000	01/1966-12/2005	218,00	720,00	338,00
	66885000	08/1968-12/1993	201,00	307,00	245,00
	66960008	12/1963-12/1981	1.136,00	2.691,00	1.889,00
	66895000	05/1969-10/2003	1.188,00	2.577,00	1.892,00

Hidrogeologia

Características geotécnicas e vulnerabilidade geológica

Devido ao fato de a Fazenda Glória de Deus estar localizada na Planície Pantaneira, Geologicamente constituídas por rochas sedimentares da Formação Pantanal e num relevo de Planície inundável, a mesma encontra-se Hidrogeologicamente sujeita a grandes variações associadas basicamente ao período de cheias e aos períodos de intensa pluviosidade.

Com relação ao período de cheias, as águas provenientes dos Corixos e Vazantes, extravasam e inundam a planície, sendo que, devido à baixíssima declividade demora a sofrer escoamento, infiltrando e abastecendo os lençóis subterrâneos.

Com relação aos períodos de intensa pluviosidade, a água das chuvas também demora para escoar superficialmente, migrando por gravidade para as camadas inferiores.

Apesar de as camadas superiores dos arenitos da Formação Pantanal encontrarem-se pouco coesas, em determinadas profundidades ocorre sua cimentação o que dificulta a infiltração das águas superficiais caracterizando o seu funcionamento como um Aquidardo.

A água subterrânea associada às superficiais constituem um dos principais elementos ambientais que atuam na dinâmica da Planície Pantaneira. A sua sazonalidade atua em todo o processo natural e socioeconômico da área do empreendimento.

Em função das baixas declividades da planície observa-se que na área de estudos ocorrem grandes variações sazonais da superfície piezométrica principalmente relacionadas com os períodos de cheias. Nestas épocas, o excesso de águas provenientes da bacia do alto Paraguai, em função destas baixas declividades, fazem



com que o nível freático sofra elevações podendo aflorar na superfície, período em que ocorrem as inundações no Pantanal.

Nos períodos de intensa estiagem, apesar da baixa declividade, as águas superficiais e subterrâneas movem-se no sentido da declividade regional e os níveis freáticos tendem a sofrer rebaixamento.

Ao longo dos levantamentos em campo observou-se que uma parcela das águas superficiais fica retida na superfície após o seu abastecimento pelas águas pluviais. Nesse caso pode ocorrer água ao longo das “vazantes” e “baías”, provavelmente devido à presença de sedimentos impermeáveis (**Figura 6.37**).



Figura 6.37 – Água superficial acumulada em pequena Vazante na Faz. Glória de Deus.
Fonte: Paiva, L.A.. 2017.

Durante os levantamentos em campo foram visitados vários açudes utilizados para abastecimento de água para o rebanho bovino. Nestes locais é possível determinar-se o nível freático no local das escavações (**Figura 6.38** e **Figura 6.39**).



Figura 6.38 – Açude implantado na Faz. Glória de Deus.
Fonte: Paiva, L.A.. 2017.



Figura 6.39 – Açude implantado na Faz. Glória de Deus, mostrando o nível freático local.
Fonte: Paiva, L.A.. 2017.



Durante os trabalhos em campo observou-se a ocorrência de níveis composicionais granulométricos predominantes na fração areia, e secundariamente na fração silte, o que favorece as variações dos níveis do lençol freático (**Figura 6.40 e Figura 6.41**).



Figura 6.40 – Área escavada mostrando a ocorrência de material areno-siltoso.
Fonte: Paiva, L.A.. 2017.



Figura 6.41 – Aproximação mostrando a ocorrência de material areno-siltoso.
Fonte: Paiva, L.A.. 2017.



Estas variações são tão significativas que em alguns açudes foram instaladas tubulações de 4,0 metros de profundidade que atingem a água a 2,0 metros e são utilizadas para bombear para os açudes a água de forma a abastecê-los, mantendo assim, em atividade a dessedentação dos bovinos (**Figura 6.42**).



Figura 6.42 – Açude com sistema tubular raso que permite o bombeamento de água do lençol freático nos períodos de intensa seca.

Fonte: Paiva, L.A.. 2017.

Na Sede da propriedade e residências do entorno (**Figura 6.43**) é utilizado um poço tubular raso, de 7 metros de profundidade contendo água a partir de 2 metros. O sistema de bombeamento é externo por moto-bomba e sucção.

Observou-se que a água desses poços apresenta coloração amarronada provavelmente pela presença de óxido de ferro, sendo que informações locais mostram que quanto mais profundo o poço, mais escura a coloração da água.



Figura 6.43 – Residência abastecida por água de poço tubular pouco profundo.
Fonte: Paiva, L.A.. 2017.

Após a avaliação Geológica, considera-se que o sistema Hidrogeológico local é composto por um aquífero sedimentar não confinado ou semi-confinado por camadas de aquíferos. Esse lençol subterrâneo sofre variações de sua superfície piezométrica relacionadas aos períodos de excesso de chuva e extravasamento das vazantes, quando ocorre uma elevação, situa-se acima da superfície topográfica, o que representa inundação.

Nos períodos de muita estiagem ocorre o rebaixamento do nível freático, o que, associado por intensas taxas de evaporação, pode fazer com que muitas Baías sequem, inclusive alguns açudes utilizados para abastecimento de água para os bovinos, havendo a necessidade de bombeamento das camadas inferiores.

Com relação à sua qualidade, as águas subterrâneas nesta região as águas apresentam-se amarronzadas, ocorrendo teores de óxido de ferro, característica comum de algumas regiões do Pantanal. Esta cor representa uma falta de potabilidade da água.

Caracterização limnológica

A metodologia utilizada para análise da qualidade de água foi conforme as técnicas analíticas *Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater*.



Já descrição das análises da qualidade da água foram baseadas na comparação dos valores obtidos em laboratório com os limites de classe de uso preponderante estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 357/2005 para rios Classe 2. Os pontos amostrados estão demarcados na **Tabela 6.2** e as análises de água no **Anexo III**.

Ponto 01 – Vazante/Poço (Área ADA)

De maneira geral os resultados analíticos da água do açude confirmam uma boa qualidade. Praticamente todos os parâmetros analisados estão em conformidade com os padrões da Resolução CONAMA n.º 357 de Classe 2 em que está enquadrado este trecho de curso de água, sendo que somente o parâmetro de DBO apresentou valor em desconformidade com os padrões de Classe 2.

Ponto 02 – Vazante (AII)

Neste recurso hídrico, de maneira geral, os resultados analíticos confirmam também uma boa qualidade. Neste trecho de curso de água somente o parâmetro de DBO apresentou valor em desconformidade com os padrões de Classe 2.

Ponto 03 – Vazante Corixão (AID)

Nessa amostra todos os parâmetros analisados apresentaram qualidade de água compatível com os padrões de Classe 2. Neste trecho de curso de água somente o parâmetro de DBO apresentou valor em desconformidade com os padrões de Classe 2.



Conclusão das análises de água

Para a caracterização limnológica foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de qualidade das águas dos recursos hídricos já mencionados. A metodologia utilizada para análise da qualidade de água dos cursos d'água foi conforme as técnicas analíticas *Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater* e seus boletins de análise estão presentes no volume de anexos.

Já a descrição da análise de como está a qualidade da água foi baseada na comparação dos valores obtidos em laboratório com os limites de classe de uso preponderante estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 357/2005 e Deliberação CECA/MS n.º 36, de 27 de junho de 2012.

É importante ressaltar que essas análises não englobaram os parâmetros Cloreto Total, Glifosato e Trifluralina, substâncias advindas de agrotóxicos, solicitadas no Termo de Referência, visto que o proprietário não utilizará agrotóxicos para a implantação da pastagem na propriedade.

Nos pontos amostrados observou-se que os valores das concentrações de DBO encontram-se acima do limite estabelecido para rios classe 2. As concentrações alteradas podem ser de caráter natural da região, não indicando, necessariamente, contaminação por alguma fonte poluidora, necessitando maiores pesquisas que possibilitem afirmar suas causas. As águas drenadas em áreas onde há atividade agropecuária também podem provocar a presença de fertilizantes em águas superficiais, principalmente em período chuvoso.

Destaca-se que estes parâmetros poderão ser melhores avaliados quando for realizado o monitoramento da qualidade das águas superficiais durante a atividade.

Biota aquática

O monitoramento da qualidade da água constitui um precioso instrumento no planejamento e gestão dos recursos hídricos. Face à intensificação e complexidade das atividades humanas com impactos nos cursos de água, cada vez mais se torna



necessário encontrar métodos rápidos e confiáveis que consigam avaliar o estado ecológico dos ecossistemas aquáticos.

Desta forma, este trabalho tem por objetivo inventariar os grupos considerados bons indicadores ambientais. Neste caso o levantamento da biota aquática foi realizado nos pontos mencionados na **Tabela 6.2** e detalhados no capítulo meio biótico.

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1. Flora

6.2.1.1 Introdução

A sub-região do Pantanal da Nhecolândia é um dos maiores em área, com 23.574 km², e a maioria estando inserida no município de Corumbá. Possui como limites o rio Taquari (ao norte), o rio Negro (ao sul), a Serra da Alegria (a leste) e os municípios de Coxim e Rio Verde de Mato Grosso (a oeste) (Allem e Valls, 1987).

De modo geral, a vegetação do Pantanal é naturalmente caracterizada por um mosaico fragmentado de fitofisionomias intrinsecamente relacionadas com o bioma Cerrado, uma vez que muitos dos cursos das águas pantaneiras nascem nos planaltos do Brasil Central. Assim, o domínio típico da flora pantaneira é de Savana (cerrado) (IBGE, 2012) onde as formações vegetais variam de cerradão a campos (inundáveis ou inundados), podendo também ser encontrada a Floresta Estacional em locais com pouca ou nenhuma inundação (Silva et al., 1998), nas áreas com terrenos mais elevados.

Para estudos com a vegetação nativa, a fitossociologia é considerada uma importante ferramenta para a identificação das principais espécies de uma determinada comunidade vegetal, possibilitando a coleta de informações qualitativas e quantitativas sobre a área em estudo (Chaves *et al.*, 2013). Além disso, levantamentos florísticos e fitossociológicos constroem uma importante base de dados sobre a análise da composição e da estrutura de suas diversas formações vegetacionais (Santos *et al.*, 2012).



O objetivo deste diagnóstico foi realizar a caracterização do porte e da estrutura da vegetação nativa amostrada na área de influência da Fazenda Glória de Deus, elencando as espécies sensíveis, ou de valor conservacionista, bem como identificar os potenciais impactos sobre a vegetação e suas respectivas medidas mitigadoras.

Conforme o levantamento do Atlas Multirreferencial apresentado na

Figura 6.44 a vegetação presente na propriedade é a savana (cerrado), com presença de **Savana Gramíneo-Lenhosa (Sg)**.

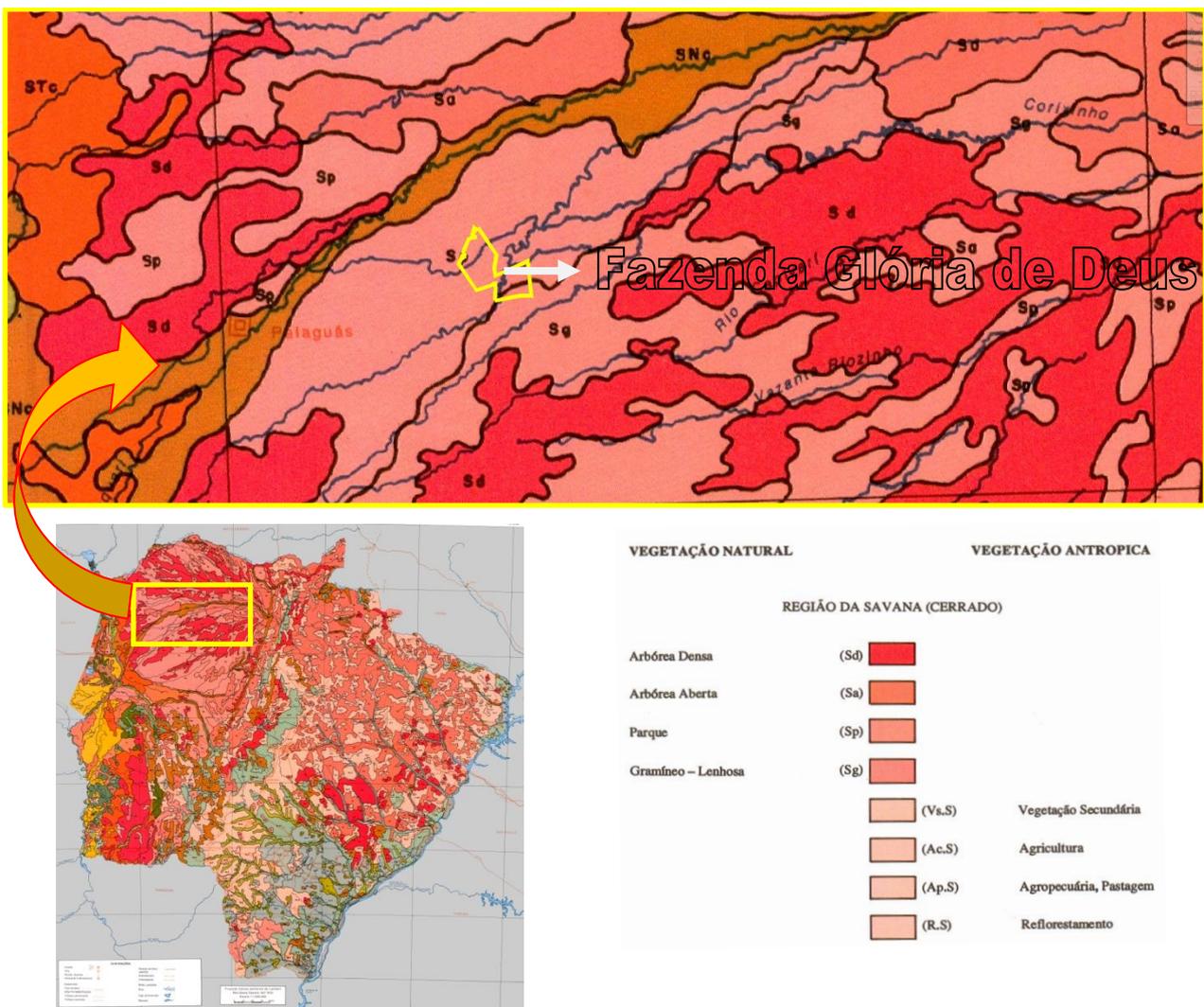


Figura 6.44 – Cobertura vegetal existente na Fazenda Glória de Deus, segundo Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul. A propriedade está demarcada em amarelo.
Fonte: SEPLAN, 1990.



6.2.1.2 Metodologia

Área de estudo

A Fazenda Glória de Deus possui seus domínios inseridos entre as sub-bacias do rio Taquari e do rio Negro (**Figura 6.45**), na região denominada Pantanal da Nhecolândia. De acordo com a classificação e caracterização da vegetação pelo IBGE (2012), na propriedade são ocorrentes formações vegetais e subgrupos de **Savana (Cerrado)**. Caracteriza-se assim por uma fisionomia típica e característica, restrita das áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em clima tropical eminentemente estacional (mais ou menos seis meses secos). Apresenta árvores tortuosas com ramificação irregular, geralmente com ritidoma (caule) corticoso rígido e órgãos de reserva subterrâneos.

De acordo com o mapeamento do IBGE, as tipologias ocorrentes na região são:

- A. Savana Gramíneo-Lenhosa (campo-limpo, campo-sujo)** = Prevaecem nesta fisionomia os gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que ocupam extensas áreas dominadas por hemicriptófitos, plantas estas em que a porção aérea morre anualmente e volta a brotar a partir da parte subterrânea.
- B. Savana Estépica-Parque** = São formações savânicas alagáveis, com estrato arbóreo dominante por uma única espécie. No Pantanal de Nhecolândia, são comuns as formações de carandazal, representado pela palmeira carandá (*Copernicia alba*), como principal formação representante desta fisionomia.
- C. Savana Arborizada (campo-cerrado, cerrado-ralo e cerrado-denso)** = Apesar do mapeamento da Savana Arborizada estar externamente aos limites da fazenda no mapeamento, considera-se uma área muito próxima e foi evidente a ocorrência desta vegetação como área de transição para as outras duas tipologias.

Neste caso, a Savana Arborizada apresenta-se sem floresta de galeria, e possui sua formação de origem natural ou antrópica. É caracterizada como uma fisionomia nanofanerófitica rala e outra hemicriptófitica graminoide



contínua, sujeito ao fogo anual. As árvores dominantes formam fisionomias ora mais abertas (campo-cerrado), ora com a presença de um *scrub* adensado, o cerrado propriamente dito. As áreas com agrupamentos florestais mais densos formam capões no Pantanal.

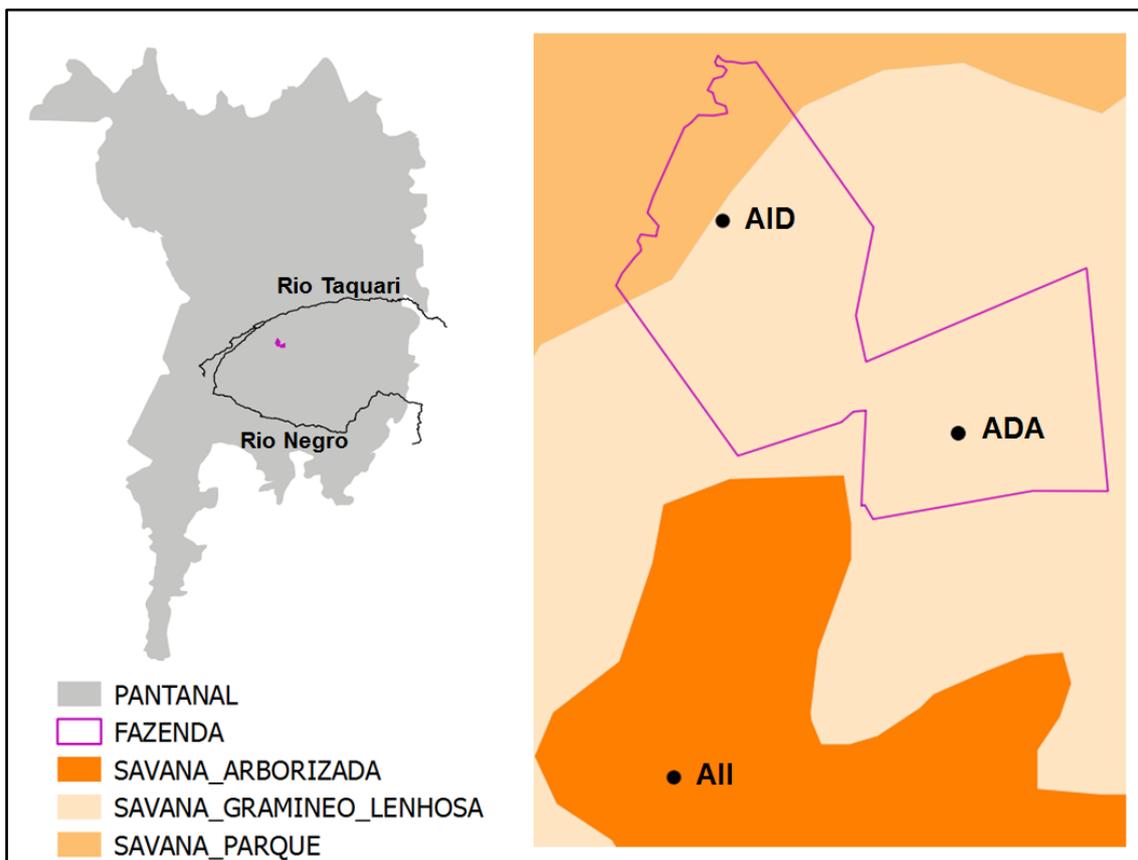


Figura 6.45 – Localização espacial da Fazenda Glória a Deus no Pantanal da Nhecolândia, e as fitofisionomias localmente ocorrentes.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.

Coleta e análise de dados

Para a caracterização da vegetação local foram realizadas duas expedições de campo, sendo nos meses de abril (período de cheia) e julho (período de estiagem). O método utilizado foi a demarcação de parcelas de 100 m² (10 m x 10 m), área fixa de pequeno tamanho devido à estrutura de área fragmentada e aberta. Tomou-se a medida

do CAP (circunferência a altura do peito) de todos os indivíduos arbóreos que possuíram DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 5,0 centímetros.

Espécies que não puderam ser identificadas *in loco* foram fotografadas para posterior identificação. Não houve coleta de exemplares de espécimes.

A amostragem foi definida em três áreas de levantamento. A Área Diretamente Afetada (ADA) foi caracterizada pela região que ocorrerá a supressão vegetal, e a Área de Influência Direta (AID) referiu-se à porção de Reserva Legal da propriedade. Aqui, o intuito foi comparar a composição e porte das comunidades amostradas nestas duas áreas (**Figura 6.46**).

Um ponto definido como Área de Influência Indireta (AII) foi demarcado na propriedade vizinha, a Fazenda Glória de Deus. No entanto, a análise fitossociológica contemplou as parcelas da ADA e AID, com os dados gerados para AII tendo sido utilizados para conhecimento e informações censitárias da vegetação da região.

Em cada área definida (ADA, AID e AII) (**Quadro 6.6**) foram selecionados dois sítios para o levantamento, sendo áreas de Savana Arborizada Aberta – SAA e Densa – SAD, tendo sido plotadas 20 parcelas em cada. Assim, cada área definida contou com a demarcação de 60 parcelas e este estudo contemplou, no total, 120 unidades amostrais.

Quadro 6.6 – Localização geográfica das áreas de levantamento da vegetação.

Local	Propriedade	Fitofisionomias	Coordenadas UTM - 21 K
ADA	Faz. Glória a Deus	SAA - 20 parcelas	554.023,06 m E / 7.928.019,39 m S
		SAD - 20 parcelas	
AID	Faz. Glória a Deus	SAA - 20 parcelas	548.072,26 m E / 7.933.749,29 m S
		SAD - 20 parcelas	
AII	Faz. Santa Maria	SAA - 20 parcelas	547.674,45 m E / 7.912.318,26 m S
		SAD - 20 parcelas	

Legenda: SAD = Savana Arbórea Densa, SAA = Savana Arbórea Aberta, ADA = Área Diretamente Afetada, AID = Área de Influência Direta, AII = Área de Influência Indireta.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.



Figura 6.46 – Caracterização geral dos pontos de amostragem.

Legenda: SAD = Savana Arbórea Densa, SAA = Savana Arbórea Aberta, ADA = Área Diretamente Afetada, AID = Área de Influência Direta, AII = Área de Influência Indireta.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.

A estrutura da comunidade lenhosa foi avaliada considerando-se e os parâmetros fitossociológicos (Muller-Dombois e Ellenberg, 1974) e as classes diamétricas de caule (Oliveira-Filho *et al.*, 2007), em 10 cm. Posteriormente, foram calculados os índices de Diversidade (Shannon-Wiener) da amostragem e de Similaridade (Bray-Curtis) entre os pontos, este com auxílio do programa *BioDiversity 2.0*. (McAllece *et al.*, 1997).



A taxonomia das espécies considerou o nome científico pelo Sistema APG-III, o nome popular e a família botânica. Os grupos ecológicos foram definidos em: espécies pioneiras (necessitam de luz e as sementes só germinam em condições que recebem radiação direta do sol em pelo menos parte do dia), secundárias (parcialmente tolerantes às condições de luminosidade e de sombreamento) e tardias (necessitam de condições de microclima mais estáveis, sendo tolerantes à sombra, e as sementes germinando apenas sob sombra do dossel).

A utilização das espécies foi estabelecida como: potencial ecológico (uso da fauna silvestre como alimentação/abrigo); econômico (valor financeiro agregado à madeira); medicinal (raízes, casca, folhas e/ou frutos utilizados na medicina popular); alimentício (frutos que podem ser utilizados como recursos alimentares para o homem) e ornamental (paisagístico).

A suficiência amostral foi analisada considerando-se a curva coletora acumulativa de espécies para cada fisionomia, cuja representação gráfica é de ampla utilização nas áreas de ecologia, fitossociologia e inventário florestal (Schilling e Batista, 2006).

6.2.1.3 Resultados e discussão

Florística

Foram amostradas 773 árvores distribuídas em 43 espécies (**Tabela 6.5**). Deste total, quatro táxons foram apresentados como “morfoespécies”, que não puderam ser identificados devido à caducifolia ou alterações morfológicas nas estruturas foliares dos indivíduos. Sete espécies foram identificadas até o nível de gênero (“sp.”) e duas devem ter ainda a identificação confirmada (“cf.”), pois no período do levantamento as árvores apresentaram-se com ausência de caracteres reprodutivos (flores/frutos), estruturas importantes para a confirmação das espécies dos determinados grupos.

Das 39 espécies identificadas até no mínimo o nível de gênero, Fabaceae se destacou com 07 espécies (**Figura 6.47**), representando 20% da riqueza do levantamento. Fabaceae é uma das principais famílias ocorrentes em estudos com a flora



brasileira (Souza e Lorenzi, 2008), e assim, a maior riqueza desta família pode ser considerada como um fator normal e esperado. A importância de Fabaceae em áreas de cerrados foi registrada em trabalhos expressivos pioneiro sobre a vegetação do bioma, como o de Rizzini (1997) e Mendonça *et al.* (1998).

Em relação aos grupos ecológicos das espécies identificadas, 21 foram pioneiras, 17 foram secundárias e apenas 01 foi tardia (**Figura 6.48**). Esta predominância de espécies dos estágios iniciais de sucessão indica uma estrutura de paisagem aberta e fragmentada, típica das fisionomias ocorrentes na região.

Tabela 6.5 – Espécies vegetais ocorrentes na amostragem por parcelas na Fazenda.

Nome científico	Nome-comum	Família	Grupo Ecológico	Usos
<i>Andira sp.</i>	baga-de-morcego	Fabaceae	S	ECN
<i>Annona crassiflora</i>	araticum-do-cerrado	Annonaceae	P	ECN, ALI
<i>Aspidosperma cf. parvifolium</i>	pequiá	Apocynaceae	S	ECN
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	pau-pereiro	Apocynaceae	S	ECN
<i>Aspidosperma sp.</i>	guatambu	Apocynaceae	S	ECN
<i>Astronium fraxinifolium</i>	gonçalo-alves	Anacardiaceae	S	ECN, MÉD, ORN
<i>Bauhinia sp.</i>	pata-de-vaca	Fabaceae	P	ECN
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	algodãozinho	Moraceae	P	ECL
<i>Byrsonima orbignyana</i>	canjiqueira	Malpigiaceae	P	ECN, ECL, MÉD
<i>Campomanesia sp.</i>	araçá	Myrtaceae	P	ECL, ALI
<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	Urticaceae	P	ECL
<i>Curatella americana</i>	lixeira	Dilleniaceae	P	ECN, ECL
<i>Diospyros hispida</i>	olho-de-boi	Ebenaceae	P	ECN, ECL
<i>Dipteryx alata</i>	cumbaru	Fabaceae	S	ECN, ECL, ALI, MÉD, ORN
<i>Emmotum nitens</i>	sobre	Icacinaceae	P	ECN, ECL
<i>Eugenia sp.</i>	cabeludinho	Myrtaceae	P	ECL
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	brinco-d'água	Rubiaceae	P	ECL
<i>Genipa americana</i>	jenipapo	Rubiaceae	P	ECN, ECL, ALI, MÉD
<i>Gomidesia palustris</i>	jacarezinho	Myrtaceae	P	ECL
<i>Guazuma ulmifolia</i>	chico-magro	Sterculiaceae	S	ECN, ECL, MÉD
<i>Handroanthus aureus</i>	paratudo	Bignoniaceae	P	ECN, ECL, ALI, MÉD, ORN
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	piúva	Bignoniaceae	S	ECN, ECL, ALI, MÉD, ORN
<i>Inga vera</i>	ingá	Fabaceae	S	ECN, ECL
<i>Luehea candicans</i>	açoita-cavalo	Malvaceae	P	ECN, ECL
<i>Machaerium sp.</i>	jacarandá-do-campo	Fabaceae	S	ECN, ORN
<i>Maclura tinctoria</i>	amora-branca	Moraceae	P	ECN, ECL
<i>Pouteria glomerata</i>	grão-de-galo	Sapotaceae	S	ECN, ECL
<i>Sapium haematospermum</i>	leiteirinho	Euphorbiaceae	P	ECN, ECL
<i>Sclerolobium sp.</i>	carvão	Fabaceae	S	ECN, ORN
<i>Simarouba versicolor</i>	caixeta	Simaroubaceae	P	ECN, ORN
<i>Swartzia jorori</i>	justa-conta	Fabaceae	P	ECN
<i>Symplocos rhamnifolia</i>	congonha	Symplocaceae	P	ECN
<i>Unonopsis lindmanii</i>	pindaíba-preta	Annonaceae	S	ECN, ECL
<i>Vitex cymosa</i>	tarumã	Verbenaceae	T	ECN, ECL, ALI, MÉD, ORN
<i>Vochysia cf. divergens</i>	cambará	Vochysiaceae	S	ECN, ECL, ORN
<i>Vochysia cinnamomea</i>	quina-doce	Vochysiaceae	S	ECN, ECL, ORN
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	gomeira	Vochysiaceae	S	ECN, ECL, ORN



Nome científico	Nome-comum	Família	Grupo Ecológico	Usos
<i>Xylopiya aromatica</i>	pimenteira	Annonaceae	P	ECN, ECL, MÉD
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-porca	Rutaceae	S	ECN, ECL, MÉD, ORN
Não-identificada	Indeterminada 1	Indeterminada		
Não-identificada	Indeterminada 2	Indeterminada		
Não-identificada	Indeterminada 3	Indeterminada		
Não-identificada	Indeterminada 4	Indeterminada		

Legenda: Grupo Ecológico: P (pioneira), S (secundária), T (tardia); Usos: ALI (alimentar), ECL (ecológico), ECN (econômico), MÉD (medicinal), ORN (ornamental).

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.

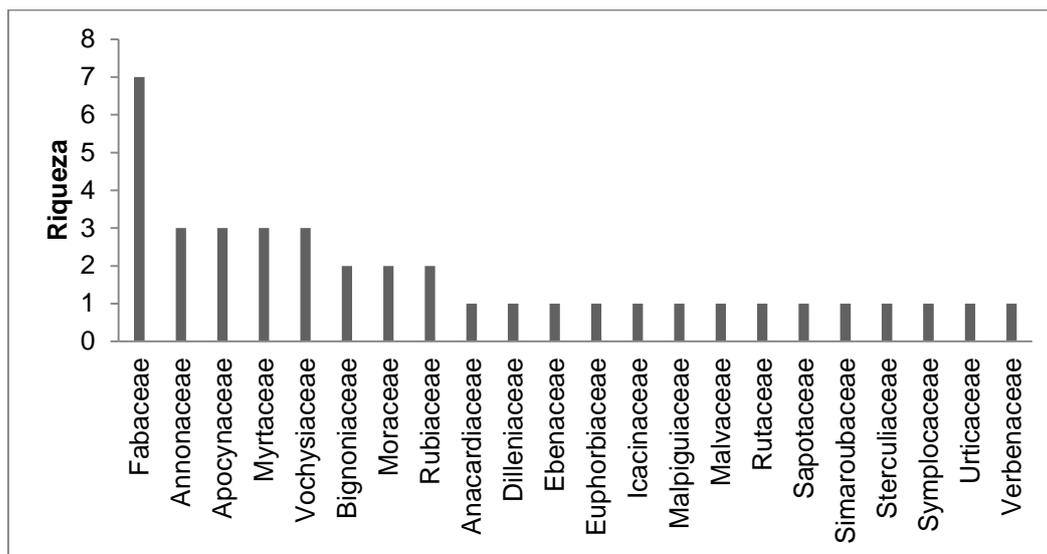


Figura 6.47 – Famílias botânicas ocorrentes no levantamento.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.

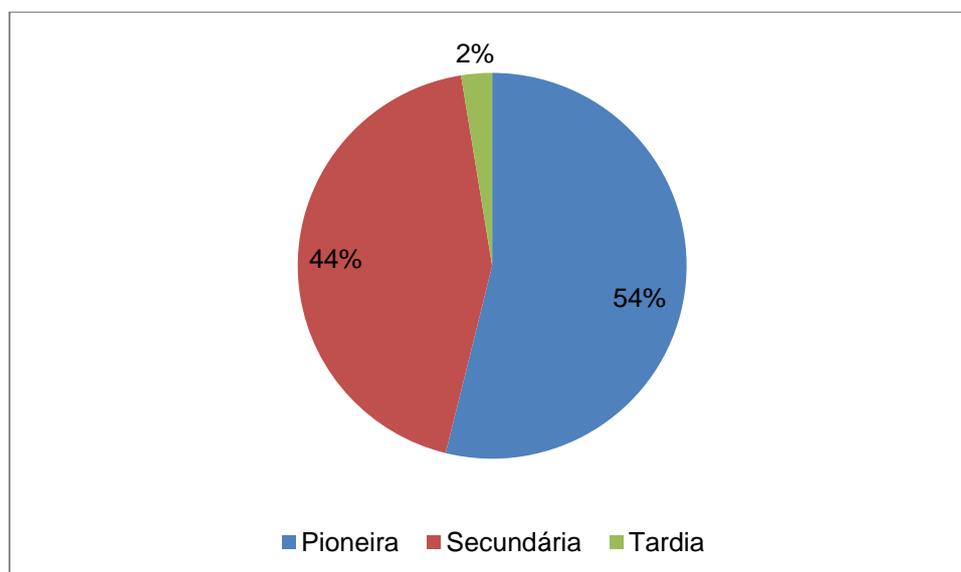


Figura 6.48 – Porcentagem dos grupos ecológicos das espécies levantadas.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.



Todas as espécies registradas nas amostragens são aquelas tipicamente registradas na planície pantaneira, em especial na sub-região da Nhecolândia. A maior parte das espécies apresenta, pelo menos, uma utilização potencial. No entanto, o gonçalo-alves e o cumbaru têm valor conservacionista, por serem espécies regionais consideradas imunes ao corte e/ou de corte temporariamente suspenso, de acordo com a Resolução SEMADE 9/2015. A eventual retirada de exemplares de tais espécies deverá ser realizada em conformidade com as exigências estabelecidas na respectiva Resolução, no que diz respeito à autorização para retirada e na compensação de tais espécies, conforme segue.

Art. 52. A supressão da vegetação ou, o corte de árvores nativas isoladas, que tenha em sua composição espécie ambientalmente protegida listada nesta Resolução dependerá da adoção de medidas mitigatórias e compensatórias as que assegurem a conservação da espécie, independentemente de outras compensações legalmente exigíveis.

§ 3º A supressão de espécie ambientalmente protegida listada nesta Resolução poderá ser autorizada mediante a apresentação pelo requerente, de Termo de Compromisso com força de título executivo extrajudicial responsabilizando-se pela implantação de medidas compensatórias contendo, no mínimo, o compromisso do Requerente em realizar, por si ou por terceiros, o plantio e condução de tantas mudas quanto as indicadas para o caso concreto.

§ 4º O plantio a que se refere o parágrafo anterior deverá ocorrer, preferencialmente, justaposto ou como parte de projetos de recuperação de áreas de preservação permanente ou de reserva legal da propriedade em que se deu a supressão, utilizando mudas com altura superior a 60 centímetros contados a partir do solo, e tratos culturais, por período que lhes assegure o adequado crescimento, adotando-se para tanto a seguinte correspondência:



II - 10 mudas para cada exemplar de:
Gonçalo-alves (Astronium fraxinifolium)

III - 05 mudas para cada exemplar de:
Baru (Dpyterix alata)

Fitossociologia

A **Tabela 6.6** apresenta as informações fitossociológica do povoamento amostrado em cada fisionomia. SAD contou com 471 árvores e 37 espécies, ao passo que em SAA foram levantadas 302 árvores de 19 espécies. Esta diferença no valor de densidade das áreas, para o mesmo tamanho de área amostral (**Figura 6.49**) é também reflexo da estrutura natural destes ambientes distintos. Em SAD a vegetação apresenta-se com maior porte florestal, e conseqüentemente apresenta maiores agrupamentos populacionais, enquanto SAA se caracteriza como um ambiente com muitas árvores encontradas de forma isolada e/ou em baixos adensamentos.

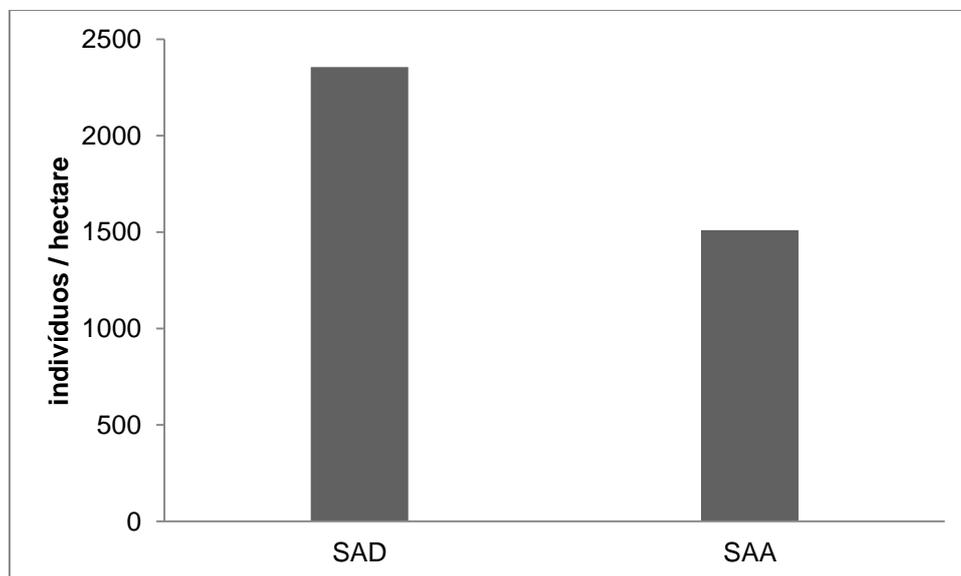


Figura 6.49 – Densidade das amostragens por fisionomia.

Legenda: SAD = Savana Arbórea Densa, SAA = Savana Arbórea Aberta.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.

Tabela 6.6 – Fitossociologia da comunidade lenhosa amostrada em parcelas.

Savana Arbórea Densa	n.i.	DA	DR	F	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Açoita-cavalo	5	25	1,06	4	20	2,80	198	0,69	4,55
Algodãozinho	2	10	0,42	1	5	0,70	44,1	0,15	1,28
Amora-branca	2	10	0,42	1	5	0,70	48	0,17	1,29
Baga-de-morcego	9	45	1,91	2	10	1,40	609,5	2,13	5,44
Brinco-d'água	5	25	1,06	3	15	2,10	157,2	0,55	3,71
Cabeludinho	9	45	1,91	7	35	4,90	467	1,63	8,44
Caixeta	6	30	1,27	4	20	2,80	399,9	1,40	5,47
Cambará	96	480	20,38	16	80	11,19	7788,5	27,19	58,76
Canjiqueira	26	130	5,52	9	45	6,29	1048,3	3,66	15,47
Carvão	1	5	0,21	1	5	0,70	35,1	0,12	1,03
Chico-magro	1	5	0,21	1	5	0,70	30	0,10	1,02
Congonha	4	20	0,85	2	10	1,40	113,1	0,39	2,64
Cumbaru	1	5	0,21	1	5	0,70	100,3	0,35	1,26
Embaúba	5	25	1,06	4	20	2,80	362,7	1,27	5,12
Gonçalo-alves	15	75	3,18	4	20	2,80	940,8	3,28	9,27
Guanandi	14	70	2,97	7	35	4,90	541,9	1,89	9,76
Guatambu	2	10	0,42	2	10	1,40	84,4	0,29	2,12
Ingá	1	5	0,21	1	5	0,70	22,4	0,08	0,99
Jacarandá-do-campo	8	40	1,70	5	25	3,50	404,9	1,41	6,61
Jacarezinho	7	35	1,49	4	20	2,80	170,9	0,60	4,88
Jatobá	8	40	1,70	5	25	3,50	517,4	1,81	7,00
Jenipapo	1	5	0,21	1	5	0,70	30,2	0,11	1,02
Lixeira	151	755	32,06	16	80	11,19	10212,7	35,65	78,90
Mamica-de-porca	24	120	5,10	6	30	4,20	802,9	2,80	12,09
Morfoespécie 1	3	15	0,64	3	15	2,10	111,6	0,39	3,12
Morfoespécie 2	2	10	0,42	1	5	0,70	48,7	0,17	1,29
Morfoespécie 3	3	15	0,64	1	5	0,70	135	0,47	1,81
Morfoespécie 4	4	20	0,85	2	10	1,40	122,8	0,43	2,68
Olho-de-boi	17	85	3,61	6	30	4,20	1032,1	3,60	11,41
Paratudo	7	35	1,49	4	20	2,80	653	2,28	6,56
Pata-de-vaca	2	10	0,42	1	5	0,70	40,4	0,14	1,26
Pau-pereiro	2	10	0,42	2	10	1,40	195	0,68	2,50
Pimenteira	3	15	0,64	2	10	1,40	64,7	0,23	2,26
Pindaíba-preta	2	10	0,42	2	10	1,40	125,6	0,44	2,26
Piúva	7	35	1,49	5	25	3,50	546,9	1,91	6,89
Quina-doce	1	5	0,21	1	5	0,70	28,4	0,10	1,01
Sobre	15	75	3,18	6	30	4,20	410,1	1,43	8,81
Total	471	2355	100,00		715	100,00	28644,5	100,00	

Savana Arbórea Aberta	n.i.	DA	DR	F	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Araçá	3	15	0,99	1	5	0,89	93,7	0,53	2,42
Araticum-do-cerrado	18	90	5,96	10	50	8,93	1701,3	9,60	24,49
Baga-de-morcego	5	25	1,66	3	15	2,68	246,5	1,39	5,73
Brinco-d'água	32	160	10,60	16	80	14,29	834,8	4,71	29,59
Cambará	23	115	7,62	15	75	13,39	2190,9	12,36	33,37
Canjiqueira	54	270	17,88	18	90	16,07	1619,9	9,14	43,09
Congonha	1	5	0,33	1	5	0,89	120,8	0,68	1,91
Embaúba	4	20	1,32	3	15	2,68	246,1	1,39	5,39
Gomeira	1	5	0,33	1	5	0,89	16,1	0,09	1,31
Gonçalo-alves	4	20	1,32	1	5	0,89	278	1,57	3,79
Jatobá	7	35	2,32	2	10	1,79	578,9	3,27	7,37
Justa-conta	1	5	0,33	1	5	0,89	42	0,24	1,46
Lixeira	100	500	33,11	18	90	16,07	7333,8	41,39	90,57
Mamica-de-porca	3	15	0,99	3	15	2,68	149,3	0,84	4,51
Morfoespécie 2	3	15	0,99	2	10	1,79	287,7	1,62	4,40
Olho-de-boi	22	110	7,28	6	30	5,36	754	4,25	16,90
Pau-pereiro	5	25	1,66	4	20	3,57	456,4	2,58	7,80
Pimenteira	7	35	2,32	2	10	1,79	260,3	1,47	5,57
Pindaíba-preta	9	45	2,98	5	25	4,46	509,9	2,88	10,32
Total	302	1510	100,00		560	100,00	17720,4	100,00	

Legenda: n.i. = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (indivíduos/hectare), DR = Densidade Relativa; F = Frequência, FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa IVI = Índice de Valor de Importância.
 Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.



Espécies com os maiores Índices de Valor de Importância (IVI) representam, teoricamente, aquelas mais importantes para a comunidade vegetal (Felfili *et al.*, 2005). Em ambos os ambientes, a lixeira obteve maior IVI, devido a esta espécie ter sido presente em elevada abundância (32,06% em SAD e 33,11% em SAA), com presença em grande parte das amostras e ter representado uma dominância de caule superior a 30% em cada.

A lixeira é uma espécie típica no Pantanal. Pott e Pott (1994) citam que, por ser uma espécie invasora de pastagens, sua população tende a aumentar onde a vegetação é mexida. Em determinados locais formam monodominâncias conhecidas como o “lixearal”. A sua elevada abundância pode ainda ser explicada pelo fato de ser uma espécie de ambientes de cerrados que suportam certo grau de saturação estacional (Ribeiro e Walter, 1998), neste caso, as cheias e a secas do Pantanal. Por isso, os resultados obtidos neste levantamento podem ser considerados comuns para a região.

O Índice de Similaridade calculado entre SAA e SAD foi de 50,9%, resultante de 14 espécies em comum. Tendo em vista que se tratam de subformações pertencentes a um grande grupo de formação fitofisionômica, esses resultados seriam mesmo esperado, também por serem áreas de levantamento muito próximas, inseridas na mesma bacia hidrográfica.

Os parâmetros do Índice de Diversidade para a amostragem foram: $H = 3,61$ e $H' = 2,54$ (SAD) e $H = 2,94$ e $H' = 2,19$ para SAA. Considerando-se que H seja o máximo valor possível para as amostras, e H' o índice real obtido, a menor diferença entre esses valores foi obtida para SAA, indicando que nesta amostragem a comunidade arbórea apresentou melhor equitabilidade na distribuição das suas populações. Já em SAD houve maior heterogeneidade na relação da distribuição entre espécies/indivíduos.

A análise visual do gráfico da curva acumulativa (**Figura 6.50**) mostra que mais 50% das espécies já haviam sido registradas utilizando-se esforço amostral de 04 parcelas, tanto para SAD quanto para SAA. Com 11 amostras, mais de 90% das espécies haviam ocorrido em pelo menos uma unidade amostral da SAD, e em SAA neste momento já havia sido atingido 100% das espécies.

Neste sentido, Lamprecht (1986) coloca que a área mínima de esforço amostral é alcançada quando existe um acréscimo inferior a 10% no número de espécies, ao se



aumentar a área amostral em 10%. Portanto, frente à análise do gráfico da curva coletora gerada, considera-se que o esforço amostral deste estudo foi satisfatório.

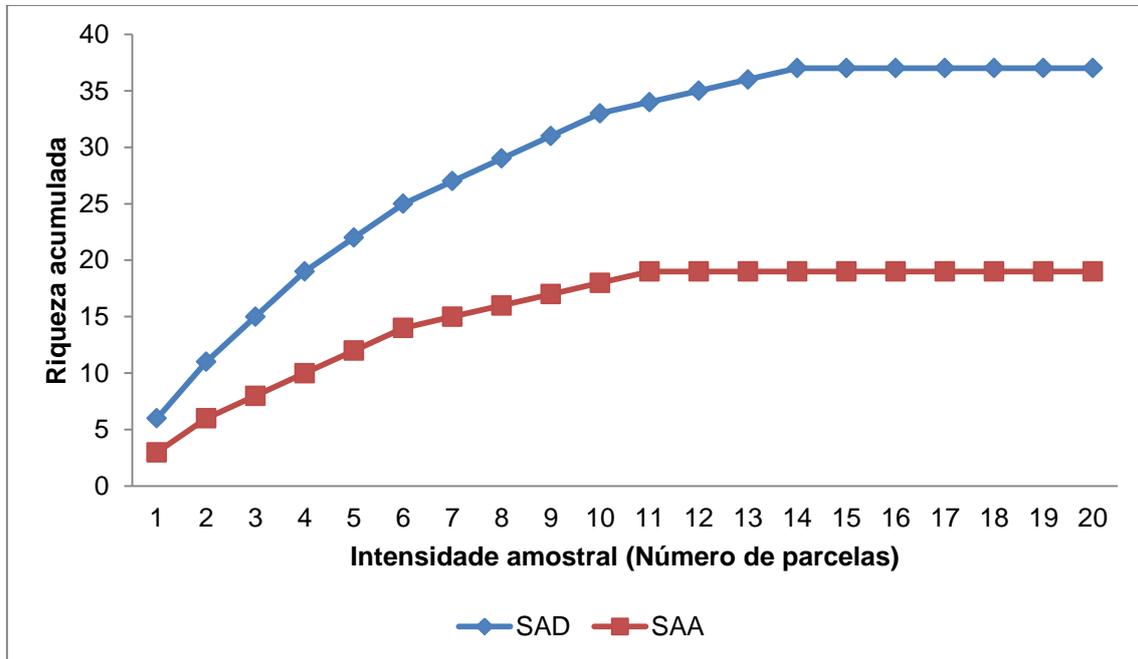


Figura 6.50 – Curva acumulativa de espécies das amostragens. SAD = Savana Arbórea Densa, SAA = Savana Arbórea Aberta.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.

Os valores de DAP das árvores ficaram distribuídos em oito Classes Diamétricas, onde a maior frequência de indivíduos foi obtida na primeira classe para SAA (32,1%) e na segunda classe para SAD (36,3%). E as menores frequências estiveram representadas pelas últimas Classes.

Os resultados do gráfico indicam que a comunidade arbórea amostrada está composta predominantemente por árvores jovens, com até 20 cm de DAP (Figura 7), e poucas árvores emergentes de maior porte foram ocorrentes as áreas amostradas. Este fator pode ser compreendido como esperado, uma vez que muitas espécies arbóreas de savanas com gramíneas nativas apresentam naturalmente pequena estrutura diamétrica (Silva *et al.*, 1998).

Considera-se que a maior frequência de indivíduos nas primeiras classes diamétricas pode indicar uma comunidade em estoque, o que é considerado um padrão normal formações vegetacionais estáveis com idade e composição de espécies variadas



(Scolforo *et al.*, 1998). De acordo com os autores, na medida em que se aumenta o tamanho da classe diamétrica, a tendência é a diminuição do número de indivíduos, até que se atinja seu menor índice na maior classe diamétrica. Isto significa que a comunidade amostrada apresenta uma estabilidade estrutural, pois o grande número da população ovem tende naturalmente a repor a morte das árvores adultas.

No Quadro 6.7 são apresentadas as informações censitárias de cada área, por fisionomia. Nota-se que as densidades populacionais da SAD foram superiores à SAA (Figura 6.52), justamente por ser um ambiente caracterizado por maior adensamento arbóreo para um mesmo tamanho de área. Valores da All próximos em relação à ADA e AID reforçam a condição de que o porte estrutural de outra formação de Savana Arbórea na região tende a ser semelhante.

Não se percebe uma relação direta entre tamanho máximo e médio de DAP das áreas entre os tipos de fitofisionomias, uma vez que nesses ambientes não existem padrões estruturais determinantes para os tamanhos de árvores. É fato que os diâmetros de caules das comunidades arbóreas tendem a variar horizontalmente em função do grau de conservação e pressão antrópica das áreas.

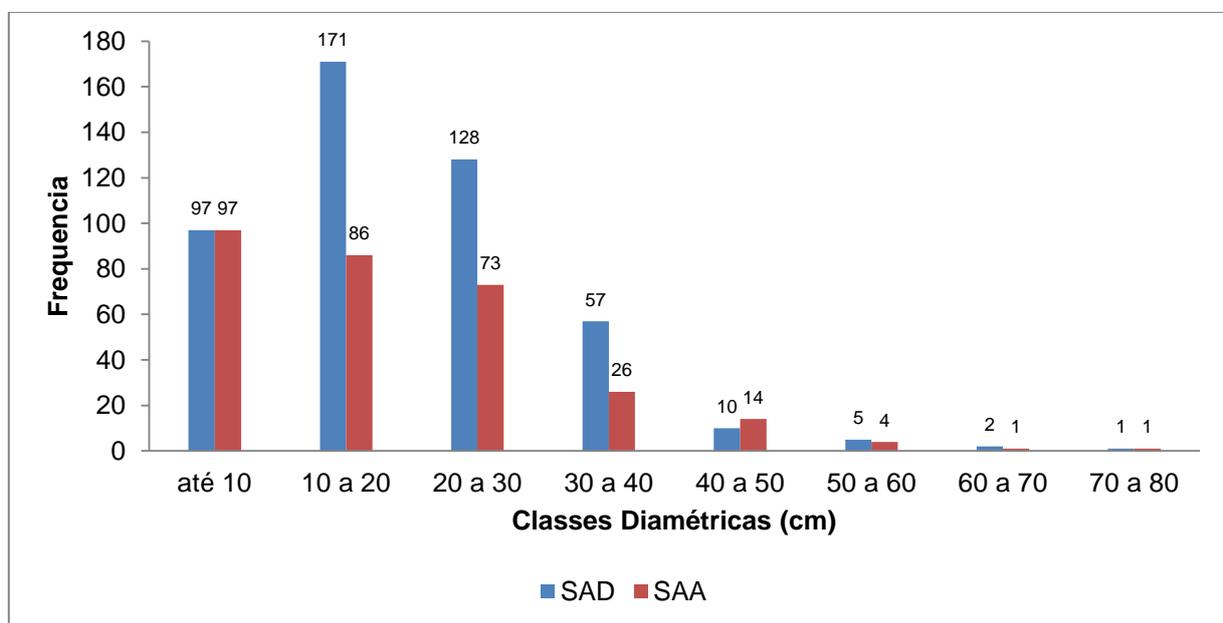


Figura 6.51 – Representação das Classes Diamétricas da comunidade lenhosa amostrada em parcelas.

SAD = Savana Arbórea Densa, SAA = Savana Arbórea Aberta.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.



Quadro 6.7 – Informações censitárias das amostragens.

Parâmetro	SAVANA ARBÓREA ABERTA			SAVANA ARBÓREA DENSA		
	AID	ADA	AII	AID	ADA	AII
DAP mínimo - cm	5,00	5,00	5,00	6,05	5,00	5,00
DAP médio - cm	16,46	20,79	19,33	21,75	17,61	16,67
DAP máximo - cm	57,3	132,1	60	79,68	46,19	52,05
Abundância	119	183	116	222	249	142
Densidade (in/ha)	595	915	580	1110	1245	710

Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada, AID = Área de Influência Direta, AII = Área de Influência Indireta.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.

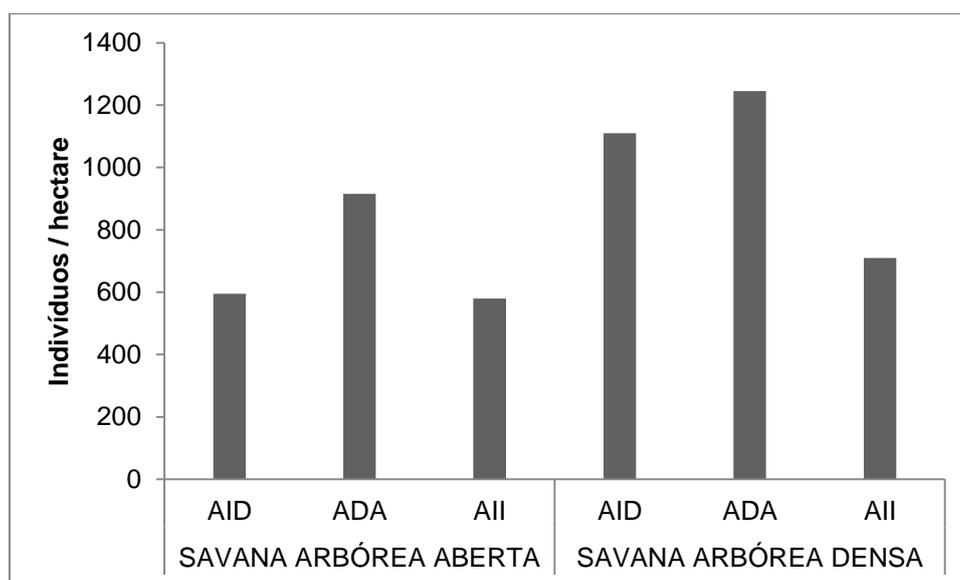


Figura 6.52 – Densidade das amostragens por área de estudo.

ADA = Área Diretamente Afetada, AID = Área de Influência Direta, AII = Área de Influência Indireta.

Fonte: Bocchese, R.A.. 2017.

6.2.1.4 Considerações finais

A partir das informações geradas neste estudo, e das investigações realizadas em campo, conclui-se que a vegetação presente na Fazenda Glória a Deus é caracterizada pela Savana (cerrado) e as amostragens foram conduzidas em áreas de Savana Arbórea Aberta e Savana Arbórea Densa.

Aproximadamente 60% do total das árvores levantadas apresentaram DAP com até 20 cm, sendo exclusivamente de grupos de estágios iniciais da sucessão ecológica. Estas informações indicam uma estrutura de paisagem típica destas fisionomias.



Os índices de Diversidade e de Similaridade mostraram que houve compartilhamento e boa distribuição de grande parte das espécies entre as fisionomias áreas amostradas;

A espécie mais importante da amostragem foi a lixeira, que é bastante comum nesta região do Pantanal. Todas as espécies são de ocorrência comum para a sub-região da Nhecolândia, com o gonçalo-alves e o cumbaru apresentando valor conservacionista pela legislação estadual vigente.

6.2.2. Inventário Florestal

O inventário florestal é a base para o planejamento do uso dos recursos florestais, sendo através dele a possível caracterização de uma determinada área e o conhecimento quantitativo e qualitativo das espécies que a compõe, podendo saber o volume total a ser explorado, a espécie ocorrente na área e ainda, subsidiar a estimativa e destino do material lenhoso.

Sendo assim, visando fornecer os dados solicitados nesse capítulo, foram estabelecidas **50 unidades** amostrais no interior da área a ser suprimida na propriedade, com processo de amostragem inteiramente ao acaso. Para esse levantamento foram levados em consideração:

- **Área em estudo:** Quantificar a volumetria de material lenhoso para melhor aproveitamento, em área pleiteada para supressão vegetal;
- **Finalidade:** Com o inventário florestal será possível saber o volume total a ser explorada, a espécie ocorrente na área e ainda subsidiará a estimativa e destino de material lenhoso.
- **Método:** Utilizando-se parcelas, aplicou-se o método inteiramente aleatório, com parcela de 10,00 m x 100,00 m (1.000 m²), anotando o nome popular das espécies, o CAP (Circunferência a Altura do Peito) maior ou igual a 25,00 cm e a altura comercial. Efetuou-se a distribuição das parcelas, ou seja, de forma aleatória, muito embora esta fosse realizada diretamente no campo.
- **Material utilizado:** trena de 100,00 m, fita métrica de 1,50 e uma mira de 8,0 m de altura para auxílio na medição da altura comercial;



- **Parâmetros estatísticos:** adotou-se um limite de erro de 20% (vinte por cento) e nível de probabilidade de 95% (noventa e cinco por cento), considerando o parâmetro volume;
- **Volumetria:** calculou-se inicialmente o volume por amostra e a partir daí procedeu-se os cálculos estatísticos do Inventário Florestal, utilizando como parâmetro estatístico o volume. As fichas de campo foram transcritas para as planilhas, parte integrante deste projeto técnico.

As amostras foram definidas de forma aleatória em campo, de forma como uma parte da população, constituída de indivíduos que apresentam características comuns que identificam a população a que pertencem.

Sendo executadas no interior de blocos da supressão para apresentar a representatividade, buscando a característica básicas da área geral, tendo o processo de escolha inconsistente, ou seja, não houve influencia ou preferencias e não foram substituídos por qualquer inconveniente.

Como forma de melhor identificação das amostras foram demarcadas com tinta tipo "spray" o número de cada unidade de amostra o início de cada parcela, sendo retirada parte da periderme (floema e casca exterior) do primeiro individuo levantado para melhor fixação da tinta, conforme figuras a seguir.

Na **Tabela 6.7**, é apresentado o resultado final encontrado no inventário florestal.



Tabela 6.7 – Resultado final do inventário florestal.

Descrição	Quantidade
Parâmetro \ Nível de Inclusão	1
Área Total (ha)	808,26
Parcelas	50
n (Número Ótimo de Parcelas)	19
Total - Volume	226,9491
Média	4,539
Desvio Padrão	1,9319
Variância	3,7321
Variância da Média	0,0746
Erro Padrão da Média	0,2732
Coefficiente de Variação %	42,5618
Valor de t Tabelado	2,0097
Erro de Amostragem	0,5491
Erro de Amostragem %	12,0965
IC para a Média (95%)	3,9899 <= X <= 5,0880
IC para a Média por ha (95%)	39,8992 <= X <= 50,8804
Total da População	31859,1187
IC para o Total (95%)	28005,2797 <= X <= 35712,9576
EMC	4,0809

Fonte: Barros, S.N.de. 2017.



Estimativa e destino para o material lenhoso

Quadro 6.8 – Volume por espécie florestal para destinação de material lenhoso

Material Lenhoso Total							
Nome Comum	Nome Científico	Serraria	Palanques	Postes	Esticadores	Lenha	Total
Paratudo	<i>Tabebuia suberosa</i>	41	11	121	124	0	297
Ipê-Roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	20	108	51	91	0	270
Jatoba	<i>Hymenaea stignocarpa</i>	0	776	0	0	0	776
Sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	21	0	304	36	0	361
Diversas		0	0	0	0	30.423,67	30.423,67
TOTAL		82	895	476	251	30.423,67	32.127,67

Fonte: Barros, S.N.de. 2017.

Quadro 6.9 – Espécies protegidas

Espécies Protegidas			
Especie	Nome Científico	Volume - m³/ha	Total
Guarita	<i>Astronium fraxinifolium</i>	4,5034	3.639,94
Cumbaru	<i>Dipteryx alata</i>	1,1374	919,32
TOTAL			4.559,26

Fonte: Barros, S.N.de. 2017.

Área Supressão Vegetal de cerrado = 808,2639 hectares

Volume Total = 36.686,93 m³ (soma de 32.127,67 + 4.559,26)

Volume a ser autorizado para a supressão: 32.127,67 m³

Volumetria = 48,3898 m³/ha

Observação: A volumetria das espécies protegidas que serão preservadas já está descontada na volumetria total do inventário



6.2.3. Fauna

6.2.3.1 Avifauna

6.2.3.1.1 Introdução

As comunidades de aves têm sido comumente utilizadas em levantamentos biológicos e estudos de monitoramento em áreas sujeitas a impactos ambientais de diferentes atividades econômicas (Vasconcelos 2006; Straube et al. 2010). Algumas características tornam as aves especialmente importantes para estes estudos, como seu papel determinante em diversas interações ecológicas, sua alta diversidade de espécies e taxonomia bem definida (Sick 1997). Além disso, quando comparadas com outros grupos taxonômicos, as aves são relativamente mais fáceis de serem estudadas em relação à composição e estrutura de suas comunidades, uma vez que a maioria das espécies pode ser diretamente observada e ouvida, sem precisar ser capturada. Muitas espécies de aves também respondem rapidamente às alterações ambientais em função da alta sensibilidade às perturbações e alto grau de especialização ecológica, seja na dieta, nos aspectos reprodutivos ou uso do habitat, o que favorece a identificação de espécies indicadoras de qualidade ambiental (Piratelli et al. 2008).

O Brasil é um dos países que possui maior diversidade de aves do mundo, com ao menos 1901 espécies pertencentes a 33 ordens e 103 famílias (CBRO 2014). Destas, 582 já foram registradas no Pantanal (Tubelis & Tomas 2003; Nunes et al. 2008; Nunes 2011). O Pantanal é a maior planície inundável do planeta, com uma área de 140.000 km² no Brasil, cobrindo cerca de um terço da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai (Silva & Abdon 1998). Neste domínio ocorrem diferentes tipos de fisionomias florestais, savânicas e campestres, além de inúmeros tipos de ambientes aquáticos onde se concentra a maior riqueza de aves dentre todas as áreas inundáveis do mundo (Tubelis & Tomas 2003), com grande abundância de aves aquáticas e migratórias meridionais e setentrionais (Nunes & Tomas 2008).

A avifauna pantaneira é composta por espécies que também estão presentes nos domínios fitogeográficos adjacentes, em especial no Cerrado, mas também nas florestas Amazônica e Atlântica, além do Chaco e Florestas Chiquitanas, não



apresentando espécies endêmicas de suas fronteiras (Nunes & Tomas 2004). Entretanto, na planície pantaneira ocorrem espécies de aves que parecem ser endêmicas da Bacia do Alto Rio Paraguai, como a tiriba-fogo (*Pyrrhura devillei*) e o rabo-branco-de-barriga-fulva (*Phaethornis subochraceus*) (Nunes & Tomas 2004), além de oito das 37 espécies de aves endêmicas do Cerrado (Silva 1995, 1997). A grande influência do Cerrado na composição da avifauna do Pantanal pode ser explicada pelo fato de 2/3 da área da planície ser coberta por fisionomias vegetais típicas do Cerrado.

A despeito de sua imensa importância para a conservação da avifauna, o Pantanal tem sofrido com desmatamentos de suas florestas e cerrados e da substituição de campos nativos por pastagens antrópicas formadas por gramíneas exóticas, em especial a *Brachiaria*. A pecuária, principal atividade econômica desenvolvida no Pantanal, é a principal responsável pela perda de quase 20% da vegetação original do domínio (Harris et al. 2006). Desta forma, tornou-se imprescindível levantar informações sobre a avifauna pantaneira, especialmente em áreas com pressão de atividades antrópicas. Este é o caso da fazenda Glória de Deus, onde será realizada a supressão da vegetação nativa para instalação de pastagens exóticas.

A fazenda Glória de Deus está situada no município de Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul. Atualmente, parte da paisagem é dominada pela pecuária, sendo a maior parte da região ainda constituída por ambientes naturais, especialmente por manchas de cerrado stricto sensu, cerradão e matas estacionais, além de diferentes tipos de ambientes aquáticos, como campos naturais sazonalmente inundáveis, vazantes, baías e brejos.

O objetivo deste estudo foi caracterizar a avifauna da fazenda Glória de Deus em relação à composição, riqueza e abundância das espécies, apontando também as aves ameaçadas, endêmicas, cinegéticas (alvos de caça) e xerimbabos (capturadas para domesticação), e classificando-as quanto ao uso do habitat, hábitos e dieta. Também foram apresentados os potenciais impactos ambientais advindos das atividades de desmatamento e instalação das pastagens exóticas, bem como as medidas preventivas e mitigadoras que podem ser adotadas para minimizar os impactos sob as aves da região.



6.2.3.1.2 Metodologia

Neste estudo foram obtidos registros de espécies de aves em toda a área da fazenda Glória de Deus, anotando também as espécies encontradas no entorno da fazenda como forma de melhor determinar a composição da avifauna da região. O levantamento foi realizado nas áreas onde se pretende realizar a supressão da vegetação nativa (Áreas Diretamente Afetadas), nas áreas de Reserva Legal (Áreas de Influência Direta) e áreas do entorno da fazenda (Áreas de Influência Indireta). Foram amostradas diferentes fisionomias vegetais naturais e antrópicas, tanto abertas quanto florestais, inundáveis e não inundáveis, visando aumentar a probabilidade de encontro de todas as espécies de aves localmente presentes. Desta forma, foram amostradas áreas de floresta estacional, cerrado *stricto sensu* (savana arbustivo-arbórea), cerradão (savana florestada), campos naturais, pastagens antrópicas e ambientes aquáticos, como vazantes e baías.

As espécies de aves foram registradas através do método de censo por observação direta, que consiste em caminhar ao longo de áreas amostrais pré-determinadas anotando todas as espécies observadas ou ouvidas, além do número de indivíduos registrados, evitando contar um mesmo indivíduo duas vezes (Anjos et al. 2010). Em relação às espécies que vivem em grandes bandos, o número mínimo de indivíduos observados foi anotado. Os censos foram conduzidos de 27 a 30 de abril de 2017 (etapa 1) e de 21 a 24 Julho de 2017 (etapa 2), sempre no período diurno, entre as 06:00 e 10:00 horas e entre as 15:00 e 18:00 horas, obtendo-se também registros oportunos no período noturno. O esforço amostral nas duas campanhas de campo totalizou ao menos 2400 minutos de observação.

As aves foram registradas em campo por visualização e vocalização, com auxílio de binóculos Nikon Monarch 10 x 42 mm, câmera fotográfica Canon EOS 7D com lente Canon 100-400 mm, gravador digital Olympus LS10 e microfone direcional Sennheiser ME66. A identificação das espécies foi feita com o auxílio de guias de campo (Sigrist 2007; Van Perlo 2009) e a classificação adotada neste estudo seguiu a utilizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2014).

Para cada área amostral (Reserva Legal e Áreas de Supressão) foi anotada a composição das espécies de aves, riqueza observada de espécies (número de espécies),



abundância de aves (número de indivíduos registrados) e diversidade de espécies (H' - Índice de Shannon-Weaver). Com o objetivo de avaliar se a comunidade de aves da fazenda foi bem amostrada foi feita uma curva de rarefação baseada no número cumulativo de aves encontradas em função do número de indivíduos registrados.

As espécies foram classificadas como ameaçadas de extinção em âmbito nacional, segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA 2008), atualizado pela Portaria nº 444 (MMA 2014), e em âmbito global, segundo a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2017). O reconhecimento de espécies endêmicas do Cerrado seguiu Silva (1997). Também foram destacadas as espécies cinegéticas (caçadas para alimentação) e xerimbabos (capturadas para criação como animais domésticos) (Sick 1997; Peres et al. 2000; Cullen Jr. et al. 2000; Rgueira & Bernard 2012).

As espécies de aves também foram classificadas em relação a vários aspectos de sua ecologia. Primeiramente, elas foram classificadas quanto ao seu comportamento migratório em migrantes setentrionais (vindas do Hemisfério Norte) ou meridionais (vindas do sul da América do Sul), segundo Nunes & Tomas (2008).

Posteriormente, elas foram classificadas quanto a sua dieta, segundo Wilman et al. (2014), complementando as informações com observações pessoais de campo, considerando as seguintes categorias: frugívoras (predominância de frutos); insetívoras (predominância de invertebrados); carnívoras (predominância de vertebrados); granívoras (predominância de sementes); malacófagas (predominância de moluscos), nectarívoras (predominância de néctar), necrófagas (predominância de animais mortos), piscívoras (predominância de peixes). Como muitas espécies de aves possuem dietas variadas, compostas por diversos itens alimentares, também foram consideradas as seguintes categorias: onívoras (dieta composta de frutos, sementes, flores, invertebrados, vertebrados e ovos, sem predominância clara de algum item); frugívoras-granívoras (frutas e sementes); insetívoras-carnívoras (invertebrados e vertebrados); insetívoras-frugívoras (invertebrados e frutos); insetívoras-granívoras (invertebrados e sementes) e piscívoras-carnívoras (peixes e vertebrados).

As aves também foram classificadas em três categorias quanto à dependência de ambientes florestados, de acordo com Silva (1995) e Bregman et al. (2014): independentes (ocorrem em ambientes abertos, como pastagens, campos, brejos e



ambientes aquáticos); semidependentes (ocorrem em ambientes abertos e florestados, como matas e cerrados fechados); dependentes (ocorrem predominantemente em ambientes florestados, como matas e cerrados fechados).

Por fim, as aves foram classificadas em relação aos seus hábitos, segundo Sick (1997): aves terrestres (nidificam e alimentam-se predominantemente em habitats terrestres); aves aquáticas (alimentam-se e se deslocam nadando em habitats aquáticos); aves semiaquáticas (alimentam-se em habitats aquáticos, mas deslocam-se voando e caminhando no chão ou na vegetação).

6.2.3.1.3 Resultados e discussão

Nas duas etapas de campo foram obtidos 1281 registros de 122 espécies de aves na fazenda Glória de Deus (**Tabela 6.8**). Estes valores demonstram que a riqueza observada de aves na fazenda é alta, correspondendo a cerca de 22% da riqueza de aves conhecida para o Pantanal (Tubelis & Tomas 2003; Nunes et al. 2008; Nunes 2011). Porém, deve-se ressaltar que a curva de rarefação não tendeu à estabilização, o que significa que muitas espécies de aves potencialmente presentes na região não foram amostradas neste levantamento (**Figura 6.53**).

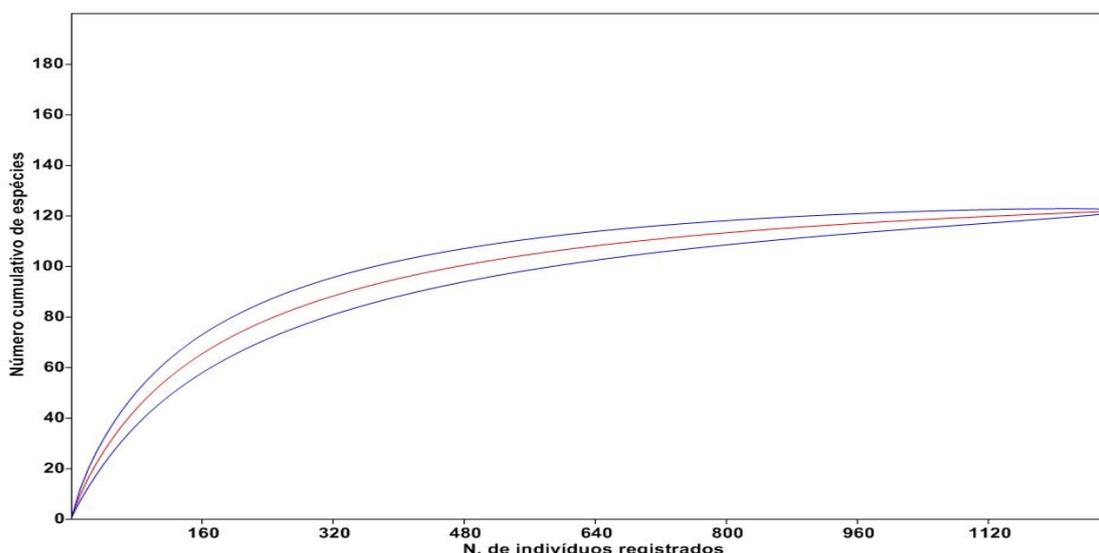


Figura 6.53 – Curva de rarefação com a riqueza cumulativa de espécies (nº cumulativo de espécies de aves) em função do número de indivíduos registrados em campo no levantamento da avifauna para o EIA-RIMA da fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.



Tabela 6.8 – Aves da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	AMEAÇA		CLASSIFICAÇÃO				Campanha 1			Campanha 2			AT	
		IUCN	MMA END CAÇA	MI	DI	DAF	HÁ	ADA	AID	AII	ADA	AID	AII		
RHEIFORMES															
Rheidae															
<i>Rhea americana</i>	ema	QA	C	O	I	Te		5	4	5	3				17
TINAMIFORMES															
Tinamidae															
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó		C	O	D	Te			1						1
ANSERIFORMES															
Anhimidae															
<i>Chauna torquata</i>	tachã			O	I	Saq				2			1		3
Anatidae															
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca			O	I	Aq		100	9	4	60	15			188
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê			O	I	Aq		10				8			18
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato		C	O	I	Aq			1	4			4		9
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí			O	I	Aq		10	2	2		4	4		22
GALLIFORMES															
Cracidae															
<i>Aburria cumanensis</i>	jacutinga-de-garganta-azul		C	F	D	Te				2			1		3
<i>Ortalis canicollis</i>	aracuã-do-pantanal		C	F	D	Te		10	2	8	3	6			29
CICONIIFORMES															
Ciconiidae															
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú			P	I	Saq		8	1	2		6	3		20
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca			P	I	Saq		4				2	4		10
SULIFORMES															
Phalacrocoracidae															
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá			P	I	Saq			1			6			7
PELECANIFORMES															
Ardeidae															
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu			P	I	Saq						4			4
<i>Butorides striata</i>	socozinho			P	I	Saq		1	6	2		5	4		18
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira			I	I	Te			10			12			22
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura			P	I	Saq			1	1		2			4
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande			P	I	Saq		5	1	4		6			16
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira			I	I	Te		2		2	2		3		9
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena			P	I	Saq		6	2	1		4			13
<i>Egretta cearulea</i>	garça-azul			P	I	Saq						2			2



NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	AMEAÇA			CLASSIFICAÇÃO				Campanha 1			Campanha 2			AT
		IUCN	MMA	END CAÇA	MI	DI	DAF	HÁ	ADA	AID	AII	ADA	AID	AII	
Threskiornithidae															
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró				I		S	Saq	2			4			6
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru--de-cara-pelada				I		I	Saq	40	30	2	7	30		109
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca				I		I	Te	4	2	2	6	4		18
<i>Theristicus caerulescens</i>	maçarico-real				I		I	Saq	4	4	9		2	6	25
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro				I		I	Saq	1		2		2		5
CATHARTIFORMES															
Cathartidae															
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta				N		I	Te		2		1			3
ACCIPITRIFORMES															
Accipitridae															
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo				PC		I	Te			1				1
<i>Rosthamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro				M		I	Te	1	5	2		2		10
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo				C		S	Te			1			1	2
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo				C		I	Te	2		1	2	1		6
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó				C		I	Te	2		2	1	2	1	8
EURYPYGIFORMES															
Eurypygidae															
<i>Eurypyga helias</i>	pavãozinho-do-pará				I		S	Saq				2			2
GRUIFORMES															
Aramidae															
<i>Aramus guarauna</i>	carão				M		I	Saq	1	1			2		4
Rallidae															
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes				I		S	Te		1					1
<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó				I		I	Te		2			2		4
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água				O		I	Aq					4		4
CHARADRIIFORMES															
Charadriidae															
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero				I		I	Te	4	2	2	3	2	6	19
<i>Vanellus cayanus</i>	batuíra-de-esporão				I		I	Te			3			2	5
Recurvirostridae															
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas				I		I	Saq				1			1
Scolopacidae															
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário				VN		I	Saq	6		1		3	2	12
Jacanidae															
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã				I		I	Saq		2	8		8	6	24



NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	AMEAÇA			CLASSIFICAÇÃO				Campanha 1			Campanha 2			AT	
		IUCN	MMA	END CAÇA	MI	DI	DAF	HÁ	ADA	AID	AII	ADA	AID	AII		
Sternidae																
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande				P		I	Saq	1		2			1	2	6
COLUMBIFORMES																
Columbidae																
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-caldo-de-feijão				G		I	Te			4					4
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou				G		I	Te	2	3	1	2	4			12
<i>Uropelia campestris</i>	rolinha-vaqueira				G		I	Te			2	4				6
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão				FG		S	Te								3
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu				G		D	Te	3	3	3				2	11
CUCULIFORMES																
Cuculidae																
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato				I		D	Te	1	2				2		5
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto				I		I	Te	7	4	5	4				20
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca				I		S	Te	2	1	3	2				8
<i>Guira guira</i>	anu-branco				I		I	Te			6	14	4			24
STRIGIFORMES																
Strigidae																
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé				C		S	Te			1			1		2
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira				IC		I	Te			1	4	2			7
NYCTIBIIFORMES																
Nyctibiidae																
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau				I		S	Te						1		1
APODIFORMES																
Trochilidae																
<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado				NT		S	Te			1			2		3
TROGONIFORMES																
Trogonidae																
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha				IF		D	Te						1		1
CORACIIFORMES																
Alcedinidae																
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande				P		I	Saq	2		1			4		7
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde				P		I	Saq	2		1			1		4
PICIFORMES																
Ramphastidae																
<i>Ramphastos toco</i>	tucano-toco			X	F		S	Te	2	2	2			2		8
Picidae																



NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	AMEAÇA				CLASSIFICAÇÃO				Campanha 1			Campanha 2			AT	
		IUCN	MMA	END	CAÇA	MI	DI	DAF	HÁ	ADA	AID	AII	ADA	AID	AII		
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco					I		S	Te	4			2			6	
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão					I		S	Te			1				1	
<i>Piculus chrysochloros</i>	pica-pau-dourado-escuro					I		D	Te				2			2	
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo					I		I	Te	2			1			3	
<i>Celeus lugubris</i>	pica-pau-louro					I		D	Te			1				1	
CARIAMIFORMES																	
Cariamidae																	
<i>Cariama cristata</i>	seriema							IC	I	Te	4		4	2		2	12
FALCONIFORMES																	
Falconidae																	
<i>Caracara plancus</i>	carcará							O	I	Te	2			2			5
<i>Milvago chimachima</i>	pinhé							IC	I	Te		1					2
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã							C	S	Te							1
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri							IC	I	Te							1
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira							C	I	Te	1			1			2
PSITTACIFORMES																	
Psittacidae																	
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul	VU			X			FG	D	Te	3					2	5
<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha				X			FG	D	Te				2			2
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena							FG	S	Te		2					2
<i>Aratinga nenday</i>	príncipe-negro				X			FG	S	Te	12						12
<i>Eupsittula aurea</i>	jandaia-estrela				X			FG	S	Te	12	2		6	2		22
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita							FG	S	Te	25			22	8		55
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo							FG	S	Te			6			3	9
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro				X			FG	S	Te	2	3	9		2	4	20
PASSERIFORMES																	
Thamnophilidae																	
<i>Formicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho							I	S	Te		2			2		4
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada							I	S	Te		2	1			1	4
<i>Taraba major</i>	choró-boi							I	S	Te			3			2	5
Dendrocolaptidae																	
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-do-cerrado							I	I	Te			1				1
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor							I	D	Te	1		1				2
<i>Xiphocolaptes major</i>	arapaçu-do-campo							I	S	Te			1			1	2



NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	AMEAÇA			CLASSIFICAÇÃO				Campanha 1			Campanha 2			AT
		IUCN	MMA	END CAÇA	MI	DI	DAF	HÁ	ADA	AID	AII	ADA	AID	AII	
Furnariidae															
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro				I		I	Te	4	4		6	2		16
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	bichoita				I		I	Te		8			4		12
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi				I		S	Te	2	1	2		2	2	9
<i>Synallaxis albilora</i>	joão-do-pantanal				I		D	Te		6	2		4		12
Rhynchocyclidae															
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-olho-de-ouro				I		S	Te		4	1				5
Tyrannidae															
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha				I		S	Te	1	2	1	1	1		6
<i>Elaenia sp.</i>	guaracava				IF		?	Te		1	2			1	4
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado				IF		S	Te	2	2	1	1	2		8
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira				IF		S	Te	1	1	2		1	2	7
<i>Casiornis rufus</i>	caneleiro				I		D	Te	2	2	1		2	1	8
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi				O		I	Te	5	2	2	2	2		13
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro				I		I	Te	1				2		3
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei				IF		S	Te			1				1
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-do-brejo				IF		S	Te	1						1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri				VS		I	Te		3			2		5
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	garacavuçu				I		D	Te	1	1			1		3
Corvidae															
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	gralha-do-pantanal				O		D	Te	10	4	5	8		4	31
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça				O		D	Te	3	5	4		4	2	18
Troglodytidae															
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	catatau				I		I	Te	4		2		2	2	10
Poliopitidae															
<i>Poliopitila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara				I		S	Te		2	2		2		6
Mimidae															
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo				IF		I	Te		1			1		2
Motacillidae															
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor				I		I	Te			3			2	5
Passerellidae															
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo				G		I	Te		1	1		1		3
Icteridae															



NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	AMEAÇA				CLASSIFICAÇÃO				Campanha 1			Campanha 2			AT
		IUCN	MMA	END	CAÇA	MI	DI	DAF	HÁ	ADA	AID	AII	ADA	AID	AII	
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro					IF		S	Te		2			2		4
<i>Icterus croconotus</i>	joão-pinto				X	IF		S	Te			2				2
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto				X	IG		I	Te	12			8			20
<i>Agelasticus cyanopus</i>	carretão					IG		I	Te			2			1	3
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu					F		D	Te	4		3	2		2	11
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha					IG		I	Te	4			2			6
<i>Molothrus bonariensis</i>	chopim					IG		I	Te					2		2
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	vira-bosta-picumã					IG		I	Te	1						1
Thraupidae																
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha					IF		S	Te	1					2	3
<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei					IG		S	Te			4			2	6
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento					IF		S	Te		2		4			6
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro					IF		S	Te			2				2
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho					IF		S	Te		1					1
<i>Paroaria capitata</i>	joaninha				X	IG		I	Te		8	2		6	4	20
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra				X	G		I	Te		3		2	4		9
Abundância										377	200	193	189	230	92	1281
Riqueza de espécies										60	64	73	38	63	36	122
Diversidade de espécies H'										3,19	3,73	4,01	2,85	3,75	3,43	4,06

Legenda: ADA (Área Diretamente Afetada), AID (Área de Influência Direta), AII (Área de Influência Indireta), AT (Abundância Total). **AMEAÇA:** IUCN e MMA - QA (Quase Ameaçada), VU (Vulnerável); END - Espécies endêmicas do Cerrado; CAÇA - C (cinegéticas - caçadas para alimentação) X (xerimbabos, caçadas para domesticação). **ECOLOGIA:** MI – VS (Visitantes Sul, espécies migratórias vindas do Sul da América do Sul), VN (Visitantes Norte, espécies migratórias vindas da América do Norte); DI – Dieta: C (Carnívoro), F (Frugívoro), FG (Frugívoro-Granívoro), G (Granívoro), I (Insetívoro), IC (Insetívoro-Carnívoro), IF (Insetívoro-Frugívoro), IG (Insetívoro-Granívoro), M (Malacófago), N (Necrófago), NT (Nectarívoro), O (Onívoro), P (Piscívoro), PC (Piscívoro-Carnívoro); DAF - Dependência de Ambientes Florestados: I (Independente), S (Semidependente), D (Dependente); HÁ – Hábitos: Te (Terrestres), Saq (Semiaquáticos), Aq (Aquáticos).

Fonte: Godoi, M.N. 2017.



A maioria das espécies de aves registradas na fazenda Glória de Deus apresentou baixa abundância local, com poucas espécies abundantes (**Figura 6.54**). As 16 espécies mais abundantes compreenderam metade da abundância local de aves, enquanto a outra metade da abundância correspondeu às 106 espécies restantes (**Figura 6.54**). As espécies mais abundantes na fazenda Glória de Deus foram a marreca-asa-branca (*Dendrocygna autumnalis*), tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), caturrita (*Myiopsitta monachus*), gralha-do-pantanal (*Cyanocorax cyanomelas*) e aracuã-do-pantanal (*Ortallis canicollis*) (**Figura 6.55**). Estas espécies, junto de outras localmente abundantes, apresentam menor preocupação em relação aos impactos ambientais decorrentes do desmatamento na fazenda, não só por serem localmente abundantes, mas também por apresentarem grande capacidade de movimentação na paisagem e se adaptarem bem ao mosaico de ambientes úmidos e ambientes terrestres do Pantanal.

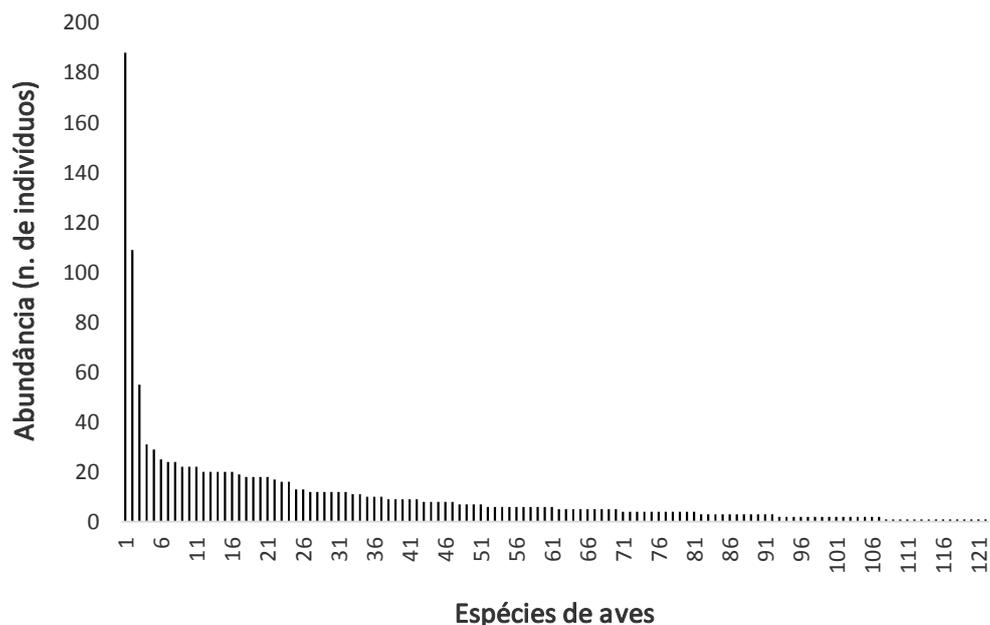


Figura 6.54 – Curva de ranking-abundância para a comunidade de aves estudada no EIA-RIMA da fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.



Figura 6.55 – Marreca-asa-branca (*Dendrocygna autumnalis*), a espécie mais abundante na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

Muitas espécies que apresentaram baixa abundância na fazenda são comuns na planície pantaneira, tendo sido pouco registradas neste estudo principalmente em função do curto tempo disponível para o trabalho de campo. Entretanto, algumas destas espécies são relativamente raras na região, sendo mais susceptíveis à perda de habitat por conta dos desmatamentos, como por exemplo o surucuá-de-barriga-vermelha (*Trogon curucu*) (**Figura 6.56**).



Figura 6.56 – Surucuá-de-barriga-vermelha (*Trogon curucui*), espécie florestal pouco abundante na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

Nas áreas de supressão vegetal (Áreas Diretamente Afetadas) foram encontrados maiores valores de abundância de aves, enquanto nas áreas de reserva legal (Áreas de Influência Direta) e no entorno da fazenda (Áreas de Influência Indireta) foram encontrados maiores valores de riqueza de espécies (**Figura 6.57**). Estes resultados demonstram a importância da conservação das áreas de reserva da fazenda, mas também a necessidade de se adotar medidas para minimizar os impactos ambientais do desmatamento nas áreas de supressão. A principal medida a ser tomada seria a manutenção de pequenas ilhas de mata ou cerrado em meio às pastagens, formando poleiros que podem facilitar a movimentação das aves pela paisagem. A manutenção de árvores e arbustos em meio a áreas antrópicas, como pastagens e campos agrícolas, tem sido apontada como uma importante medida de manejo para a conservação das aves em paisagens antropizadas (Mendoza et al. 2014).

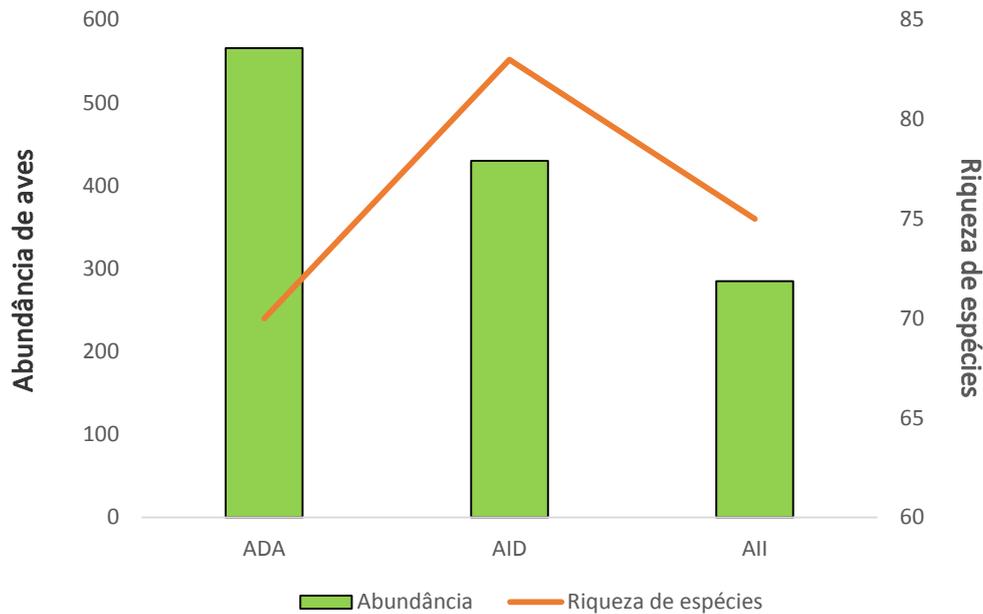


Figura 6.57 – Abundância de aves e riqueza de espécies de aves em áreas de supressão vegetal (Áreas Diretamente Afetadas - ADA), reserva legal (Áreas de Influência Direta – AID) e entorno da fazenda (Áreas de Influência Indireta – AII), fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

Espécies ameaçadas de extinção

Segundo Nunes (2010), na planície pantaneira ocorrem ao menos 23 espécies de aves constantes em alguma categoria de ameaça de extinção, tanto em nível global (IUCN 2014) quanto nacional (MMA 2008). Dentre as espécies registradas na Fazenda Glória de Deus a ema (*Rhea americana*), o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (Figura 6.58) constam em alguma categoria de ameaça, mas somente na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2014), que avalia as espécies em escala global.



Figura 6.58 – Arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), espécie ameaçada de extinção com ocorrência na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

A ema é abundante no Pantanal e em muitas regiões dos planaltos do entorno (Godoi et al. 2013), e inclusive se beneficia da expansão de áreas abertas e adapta-se bem em áreas utilizadas para pecuária e agricultura (Sick 1997). O mutum-de-penacho também é abundante no Pantanal e nas áreas de Cerrado do Mato Grosso do Sul (Godoi et al. 2013), porém pode tornar-se raro no Pantanal em função dos desmatamentos de capões e cordilheiras florestais.

A arara-azul vem se tornando rara em toda a sua área de distribuição por conta da perda de habitat e caça para o tráfico de animais silvestres (Guedes 2004). Especialmente impactante sobre suas populações é a perda de árvores adultas do manduvi (*Sterculia apetala*) por conta de desmatamentos e queimadas. Esta árvore é a principal espécie utilizada para construção de ninhos pelas araras-azuis no Pantanal, e



assim, sua distribuição e abundância podem ser limitantes para as populações das araras, afetando diretamente sua conservação no longo prazo. As populações de araras-azuis no Pantanal foram estimadas no passado recente em cerca de 5000 indivíduos (Guedes 2004), e para sua conservação é necessário que se adotem duas medidas principais de manejo, indicadas aqui para as áreas onde se pretende realizar a supressão da vegetação nativa na fazenda: (1) preservação das manchas de manduvi encontradas em capões e cordilheiras de matas e cerrados, mantendo pequenas ilhas de vegetação em volta dos manduvis adultos, evitando sua queda por conta de ventos fortes; (2) participação no programa de estabelecimento de ninhos artificiais do Projeto Arara-Azul, que tem se demonstrado eficiente para aumentar o sucesso reprodutivo das araras, ajudando a espécie a aumentar sua população no Pantanal.

Espécies endêmicas

Não existem espécies de aves endêmicas do Pantanal (Nunes & Tomas 2004). Entretanto, como a planície pantaneira sofre forte influência do Cerrado, algumas espécies endêmicas deste domínio expandem sua distribuição no Pantanal, como o bico-de-pimenta (*Saltatriculla atricollis*) (Tubelis & Tomas 2003), registrado na fazenda. Outras espécies endêmicas do Cerrado que ocorrem na planície pantaneira são o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), fura-barreira (*Hylocryptus rectirostris*), chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), soldadinho (*Antilophia galeata*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e bico-de-pimenta (*Saltatriculla atricollis*). Porém, nenhuma destas foi registrada na fazenda.

Espécies alvos de caça

Na fazenda Glória de Deus foram encontradas 15 espécies de aves que são alvos frequentes de caça, sendo 5 para alimentação (cinegéticas) e 10 para servirem como animais de estimação (xerimbabos). São consideradas cinegéticas a ema (*Rhea americana*), jaó (*Crypturellus undulatus*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), jacutinga-de-garganta-azul (*Aburria cumanensis*) e aracuã-do-Pantanal (*Ortalis canicollis*) (**Tabela 6.8**).



São consideradas como xerimbabos o tucano (*Ramphastos toco*), arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), arara-vermelha (*Ara chloropterus*), príncipe-negro (*Aratinga nenday*), jandaia-estrela (*Eupsittula aurea*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), João-pinto (*Icterus croconotus*), pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), joaninha (*Paroaria capitata*) e canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) (**Figura 6.59**).



Figura 6.59 – Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), espécie presente na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, e que é comumente caçada para servir como animal de estimação.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

Espécies migratórias

No Pantanal ocorrem 192 espécies de aves consideradas migratórias (que se deslocam repetidamente de forma sazonal entre diferentes regiões do continente americano) ou nômades (que apresentam movimentos espaciais de menor escala induzidos por variações na disponibilidade de recursos) (Nunes & Tomas 2008). Dentre as



espécies consideradas migratórias, 39 são migrantes intercontinentais (provenientes do hemisfério norte), enquanto 129 são migrantes intracontinentais (provenientes de diferentes partes do hemisfério sul) (Nunes & Tomas 2008).

Na fazenda Glória de Deus foram observadas 2 espécies migratórias, o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), que é migrante meridional (proveniente do sul da América do Sul), e o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), que é migrante setentrional (proveniente da América do Norte) (**Tabela 6.8**).

Grupos tróficos

As aves insetívoras (43 espécies), insetívoras-frugívoras (14 espécies), piscívoras (12 espécies), onívoras (12 espécies) e frugívoras-granívoras (9 espécies) compreenderam a maior parte da riqueza de aves da fazenda Glória de Deus (Tabela 1; Figuras 8-10). Os demais grupos tróficos apresentaram menor riqueza de espécies, mas são igualmente importantes em termos de conservação (**Figura 6.60**).

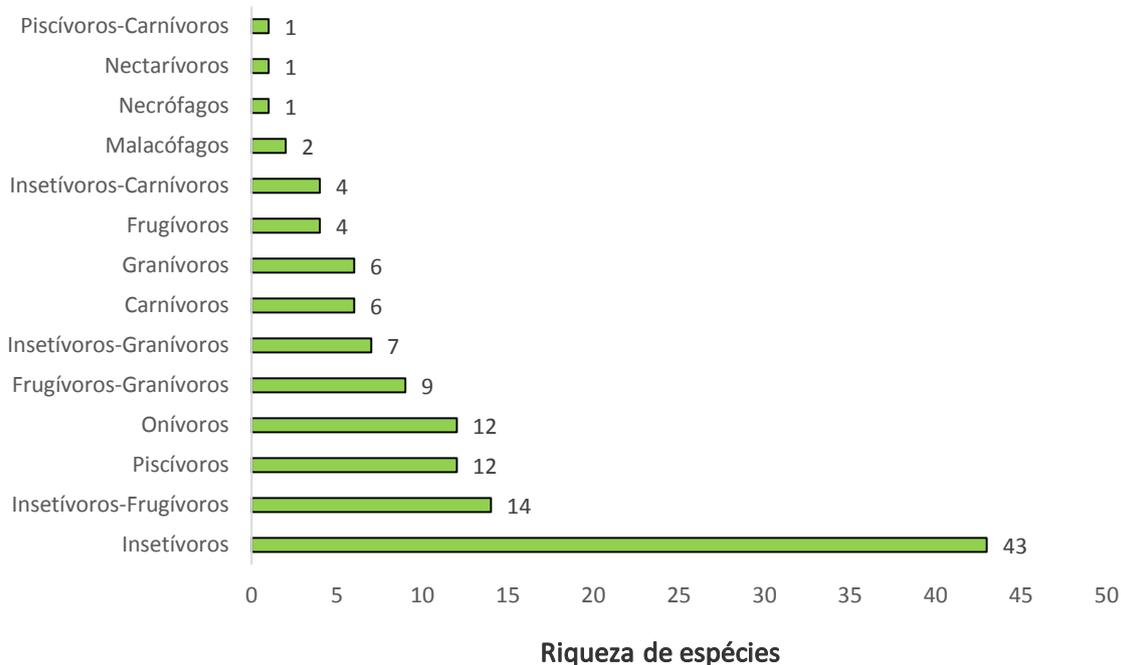


Figura 6.60 – Riqueza de espécies de aves de diferentes grupos tróficos presentes na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.



Aves que comem insetos (insetívoras e insetívoras-frugívoras) formam os grupos mais ricos e abundantes dentre os diferentes grupos tróficos de aves, tanto em áreas abertas quanto em florestas fragmentadas e degradadas (Motta Júnior 1990; Marini 2001). Mesmo em grandes maciços florestais estas aves são as mais abundantes e o grupo mais rico em espécies, como na Floresta Amazônica (Terborgh et al. 1990) e na Mata Atlântica (Willis 1979). Normalmente a alta abundância e riqueza de aves comedoras de insetos ocorre especialmente em função da presença de espécies de áreas abertas (Motta Júnior 1990; Marini 2001), sendo que aves insetívoras que vivem no sub-bosque de ambientes florestais tendem a ser mais sensíveis às perturbações ambientais, tornando-se menos abundantes e diversas em fragmentos florestais pequenos e degradados (Canaday 1997; Stouffer & Bierregaard 1995; Stratford & Stouffer 2013; Stratford & Stouffer 2015).

As aves piscívoras foram muito abundantes na Fazenda Glória de Deus, sendo muito representativas em toda a planície pantaneira por causa da presença de muitos corpos d'água, como vazantes e campos alagados, que lhes garantem alta disponibilidade de peixes. As aves onívoras utilizam diferentes itens alimentares, desde frutos, invertebrados e até mesmo pequenos vertebrados (Sick 1997) e por isso podem utilizar diferentes tipos de ambientes para forragear, inclusive aqueles antrópicos e perturbados onde muitas outras espécies de aves tornam-se pouco abundantes (Motta-Júnior 1990; Johns 1991; Borges & Stouffer 1999).

As aves comedoras de frutos (insetívoras-frugívoras, frugívoras-granívoras e frugívoras) podem se tornar susceptíveis à degradação ambiental, principalmente por serem mais dependentes de ambientes arborizados, onde a riqueza e abundância de árvores frutíferas são maiores (Bersier & Meyer 1994; Sick 1997). Mais especificamente as aves frugívoras florestais de grande porte dependem da preservação de manchas grandes e/ou bem conectadas de habitats nativos para manter suas populações, já que dependem de extensas áreas para forragear (Willis 1979; Price et al. 1999).



Figura 6.61 – Guaracavuçu (*Cnemotriccus fuscatus*), espécie insetívora comum nos cerrados fechados e florestas do Pantanal.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.



Figura 6.62 – Trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex*), espécie piscívora típica de ambientes aquáticos do Pantanal.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

Hábitos e Dependência de ambientes florestados

A maioria das espécies de aves da Fazenda Glória de Deus vive em ambientes terrestres e é independente de ambientes florestados (**Figura 6.63, Figura 6.64 e Figura 6.65**). Estas espécies ocupam os campos da fazenda e no geral adaptam-se bem a áreas abertas antropizadas.

Entretanto, na fazenda também ocorrem muitas espécies de aves nas florestas e cerrados arborizados, sendo dependentes da manutenção destas áreas para persistirem na região. Isso porque muitas destas espécies não ocorrem com frequência fora das manchas remanescentes de matas e cerrados e dificilmente atravessarem longas distâncias em áreas abertas para se deslocar entre estas manchas. Assim, é muito importante manter as florestas e cerrados das Reservas Legais (RL's) e Áreas de Preservação Permanentes (APP's), pois estas áreas serão os grandes refúgios para a avifauna da Fazenda Glória de Deus.

Outra importante medida de conservação é o estabelecimento de corredores ecológicos ligando as áreas de reserva da fazenda. Estes corredores podem ser formados por manchas lineares de vegetação (matas e cerrados ao redor de brejos, vazantes e corixos) e/ou pela manutenção de ilhas de vegetação e grandes árvores em meio às pastagens formadas (Mendoza et al. 2014). Desta forma, seria aumentada a área de habitat natural disponível para as aves terrestres dependentes e semidependentes de ambientes florestados, bem como a probabilidade de conexão entre as populações de aves presentes nas reservas de florestas e cerrados, o que certamente contribuiria para sua conservação no longo prazo (Martensen et al. 2008).

Também se recomenda que as áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanentes sejam cercadas e isoladas do gado, uma vez que os impactos causados por estes animais no estrato herbáceo e sub-bosque de ambientes florestados causam impactos sob as populações de aves florestais associadas a estes micro-habitats (Martin & MacIntyre 2007).

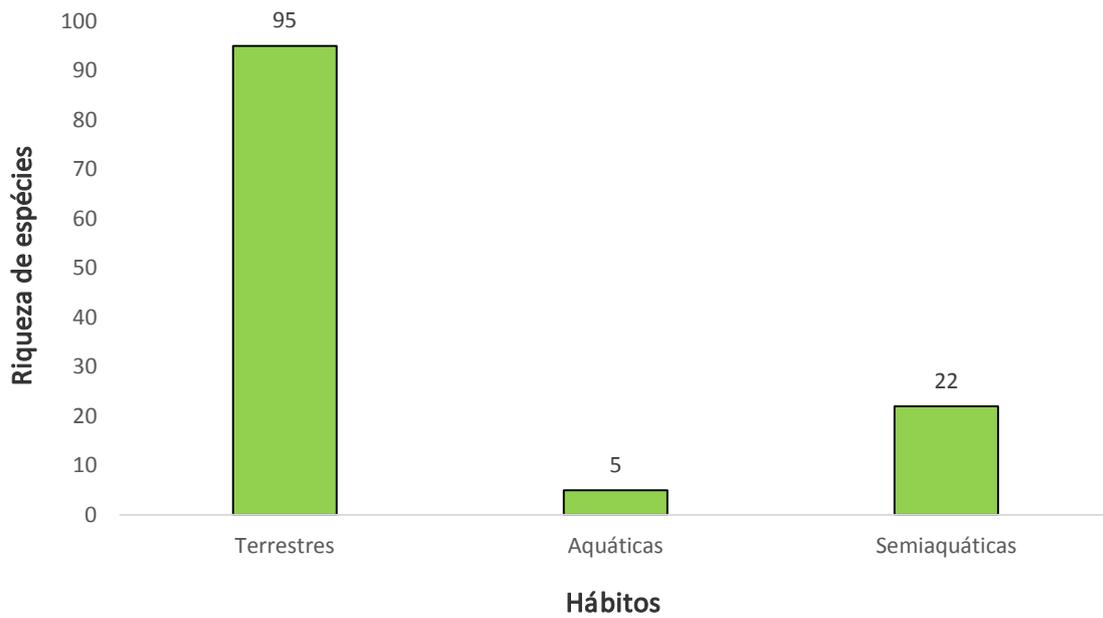


Figura 6.63 – Riqueza de aves terrestres, aquáticas e semiaquáticas na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

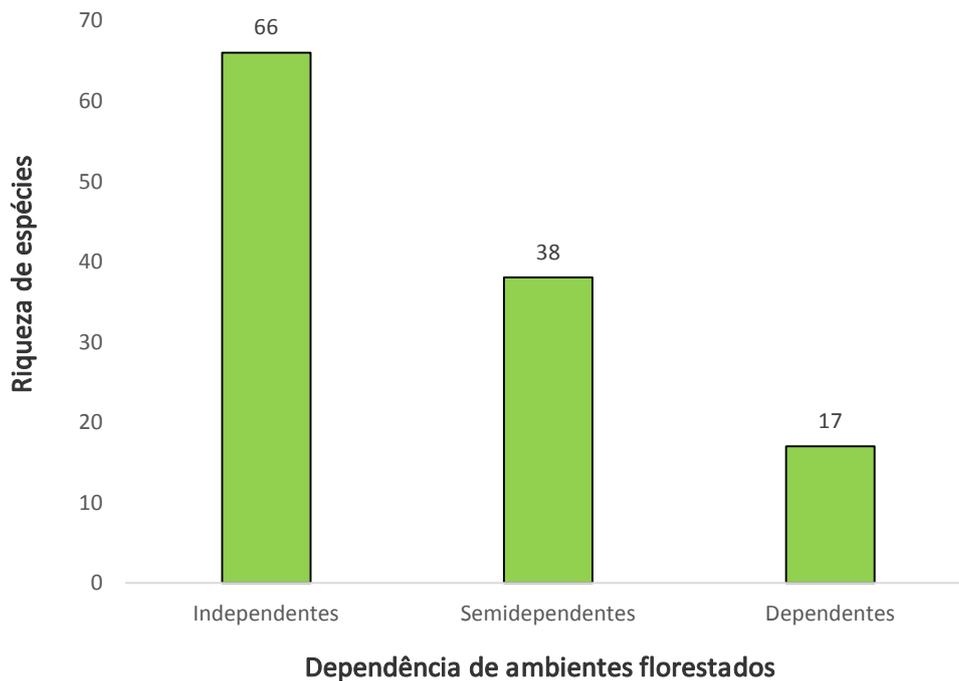


Figura 6.64 – Riqueza de aves dependentes, semidependentes e independentes de ambientes florestados na fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.



Figura 6.65 – (A) maracanã-pequena (*Diopsittaca nobilis*) e (B) o carretão (*Agelasticus cyanopus*), espécies terrestres semidependentes e independentes de ambientes florestados, respectivamente.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

Na fazenda Glória de Deus, e de forma mais geral no Pantanal, ocorrem muitas espécies de aves que são independentes de ambientes florestados, pertencentes tanto ao grupo das aves terrestres quanto aos grupos de aves aquáticas e semiaquáticas (**Figura 6.63**, **Figura 6.64** e **Figura 6.66**). Assim, nestes grupos ocorrem aves comumente observadas em campos nativos do Pantanal, inclusive habitantes de pastagens exóticas, além de espécies aquáticas típicas de brejos, vazantes e lagoas.

É necessário destacar a importância dos diferentes tipos de habitats abertos nativos do Pantanal para a conservação regional da avifauna campestre e aquática (Figueira et al. 2006). Os ambientes campestres nativos têm sido frequentemente perdidos em toda a América do Sul por conta do avanço da pecuária e agricultura, e muitas espécies de aves típicas destes ambientes vem tornando-se raras na natureza pela perda de habitat (Vickery et al. 1999). Diferentes tipos de ambientes aquáticos e suas populações de aves também têm sofrido com atividades antrópicas que perturbam o ambiente e reduzem a disponibilidade de recursos necessários às suas aves, como alimento e sítios de nidificação.

Desta forma, na fazenda Glória de Deus também deveriam ser adotadas práticas de conservação e manejo visando a proteção do mosaico local de campos nativos e ambientes aquáticos, já que a presença destes mosaicos é responsável pela grande diversidade de espécies de aves campestres e aquáticas do Pantanal (Figueira et



al. 2006; Donatelli et al. 2014). Recomenda-se, portanto, a preservação de manchas de campos nativos e ambientes aquáticos nas áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanentes, bem como seu isolamento do gado e dos impactos que estes podem causar sob o ambiente e sua avifauna.



Figura 6.66 – (A) pavãozinho-do-pará (*Eurypyga helias*) e (B) tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), espécies semiaquáticas independentes de ambientes florestados.

Fonte: Godoi, M.N. 2017.

6.2.3.1.4 Conclusão

Nas duas campanhas de campo do RIMA de supressão vegetal na Fazenda Glória de Deus foram obtidos 1281 registros de 122 espécies de aves. Este valor representa cerca de 22% da riqueza de aves conhecida para o Pantanal, apontando a importância dos remanescentes de vegetação natural da fazenda para a conservação da avifauna regional.

Dentre as espécies registradas na fazenda, 2 são consideradas ameaçadas de extinção em escala global, a ema (*Rhea americana*) e a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Nenhuma espécie encontrada na fazenda é endêmica da região ou da planície pantaneira. Também foram encontradas 15 espécies que são alvos frequentes de caça, sendo 5 para alimentação (cinegéticas) e 10 para servirem como animais de estimação (xerimbabos). Duas espécies de aves da fazenda são migratórias, 1 proveniente do sul da América do Sul e 1 proveniente da América do Norte.

As aves insetívoras, insetívoras-frugívoras, piscívoras, onívoras e frugívoras-granívoras compreendem a maior parte da riqueza de aves da fazenda. Os demais



grupos tróficos apresentam menor riqueza de espécies. A maioria das espécies de aves da fazenda é independente de ambientes florestados, a maior parte delas habitantes de ambientes terrestres, porém muitas de hábitos semiaquáticos. Entretanto, também ocorrem na fazenda muitas espécies de aves terrestres que são dependentes e semidependentes de ambientes florestados.

Para a conservação das espécies de aves da fazenda Glória de Deus recomenda-se como medida de manejo o estabelecimento de Reservas Legais (RL's) e Áreas de Preservação Permanentes (APP's) que contenham manchas de florestas, cerrados, campos nativos e ambientes aquáticos, contemplando assim toda a diversidade de habitats da fazenda. Adicionalmente, sugerimos que se mantenham nas áreas de supressão pequenas ilhas de vegetação nativa e grandes árvores esparsas formando corredores entre as manchas de vegetação nativa, o que pode facilitar o deslocamento das aves pela paisagem, ajudando em sua conservação. Finalmente, recomenda-se que as RL's e APP's sejam cercadas e isoladas do gado para evitar o impacto destes animais sob os ambientes naturais e sua avifauna.

6.2.3.2 Herpetofauna

6.2.3.2.1 Introdução

Inventariar a diversidade em uma comunidade exige acessar uma grande quantidade de dados, como utilização de recursos e microambientes, flutuações sazonais de atividades e abundâncias e, padrões de distribuição (Vitt 1987, Cadie & Greene 1993, Pough *et al.* 1998). Esses inventários trazem informações das relações bióticas e abióticas que podem direcionar diferentes pesquisas e ajudar a entender os efeitos das mudanças climáticas sobre o ambiente e a comunidade que está inserida, possibilitando tomadas de decisões mais eficientes em relação às estratégias de conservação (Viana & Pinheiro 1998). Para compreender os padrões de distribuição temporal em grupos de animais é de importância investigar as características ambientais. Begon *et al.* (1996) afirma que as comunidades são vistas como o resultado de respostas específicas das espécies às características ambientais ou às mudanças dela.



A realização de estudos zoológicos básicos, dentre eles o levantamento das espécies de uma dada região, é considerado fundamental, pois é o único meio de se conhecer a real diversidade da fauna brasileira (MMA 2008). Heyer *et al.* (1994) discute que os inventários herpetológicos são importantes por que oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, sendo muitas vezes, decisivos para o sucesso das ações que buscam conservar a biodiversidade. Segundo Hartmann *et al.* (2008) o registro inicial das espécies e dos ambientes por ela ocupados permitem que, após a alteração ambiental, se identifique de que forma as populações se adequam a nova realidade, fornecendo informações importantes sobre a sua plasticidade e seus requisitos de habitats de cada uma delas.

Os anfíbios têm sido sugeridos por vários autores (Vitt *et al.* 1990, Heyer *et al.* 1994, Marques *et al.* 1998, Bastos *et al.* 2003, Uetanabaro *et al.* 2007, 2008) como potenciais indicadores de qualidade ou degradação ambiental, devido a dois aspectos básicos de sua biologia: a pele altamente permeável e desprovida de fâneros de proteção (tornando-os altamente vulneráveis a poluentes químicos) e o fato de que muitas espécies dependem simultaneamente de ambientes aquáticos e terrestres, em boas condições de conservação, para sua sobrevivência (Vitt *et al.* 1990). De acordo com Moura-Leite *et al.* (1993), várias espécies de répteis podem ser caracterizadas como indicadoras, devido à posição apical nas cadeias alimentares, pelo fato de espécies florestais serem mais vulneráveis, sendo incapazes de suportar as altas temperaturas das formações abertas (Marques *et al.* 1998) e por sua sobrevivência dependente da integridade das populações de suas presas. Desta forma, informações sobre esses grupos podem fornecer respostas eficientes sobre a situação de determinado ambiente (Vitt *et al.* 1990, Tocher *et al.* 1997).

Um bom diagnóstico ambiental da fauna e monitoramento posterior de suas populações são essenciais para o planejamento e efetivações de ações que visam minimizar os impactos provocados por qualquer empreendimento Hartmann *et al.* (2008). O objetivo do trabalho é apresentar os resultados do levantamento de anfíbios e répteis realizado na Fazenda Glória de Deus durante a estação chuvosa e seca, no Município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, localizada na sub-região denominada Pantanal da Nhecolândia.

6.2.3.2.2 Metodologia



O levantamento de espécies foi realizado em duas campanhas, uma na estação chuvosa (27 a 30 de abril de 2017) e outra na estação seca (21 a 24 de julho de 2017). Em geral os estudos da herpetofauna que visam inventariar a comunidade utilizam-se de diversos métodos de captura conjugados, devido à grande diversidade de formas, tamanho, hábitos, habitats e horários de atividade das espécies de répteis e anfíbios (Heyer *et al.* 1994). Neste estudo foram conjugados cinco métodos de amostragem *in loco*: Armadilhas de interceptação e queda, busca ativa, zoofonia, encontros oportunistas e entrevistas com os moradores da fazenda, cada um deles apresentando maior eficiência para determinados grupos. O levantamento foi realizado nas áreas onde se pretende realizar a supressão da vegetação nativa (Área Diretamente Afetada - ADA), nas áreas de Reserva Legal (Área de Influência Direta - AID) e áreas do entorno da fazenda (Área de Influência Indireta - AII) (**Tabela 6.9** e **Figura 6.67**). Foram amostradas diferentes fisionomias vegetais naturais e antrópicas, tanto abertas quanto florestais, inundáveis e não inundáveis, visando aumentar a probabilidade de encontro de todas as espécies. Segue a descrição de cada método:

Tabela 6.9 – Pontos de levantamento da Herpetofauna nas áreas de influência da Fazenda.

Área	Coordenadas em UTM
ADA	21 K 554.022 m E/ 7.928.019 m S
AID	21 K 547.653 m E/ 7.933.828 m S
AII	21 K 546.938 m E/ 7.918.734 m S

Fonte: Filho, P.L. 2017.





Figura 6.67 – Ambientes amostrados em cada uma das áreas.

Legenda: A – Ambiente florestal na ADA e B – Ambiente aquático na ADA; C – Ambiente florestal na AID e D – Ambiente aquático na AID; E – Ambiente florestal na AII e F – Ambiente aquático na AII.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

I – Armadilha de interceptação e queda com cerca guia (Pitfall traps with drift fences, Cecchin & Martins 2000): Este método é muito utilizado para amostragem de espécies terrestres, fossoriais e semifossoriais de pequeno e médio porte, sendo importante na amostragem de lagartos e no complemento das amostragens de serpentes e no caso de anfíbios, possibilita o registro de espécies que raramente são encontradas quando outros métodos empregados são utilizados (Campbell & Christman 1982). Cada conjunto consistia de quatro baldes arranjados em forma de “Y” (um balde no meio e um em cada “braço”), ligados por três cercas de direcionamento de lona plástica de 10m de comprimento e 80cm de altura, com a extremidade inferior enterrada no solo, cerca de 10cm, para evitar que os animais pudessem passar por baixo do



anteparo (**Figura 6.68**). Quando um indivíduo se depara com a cerca, geralmente a acompanha, até eventualmente cair no balde mais próximo. As armadilhas ficaram abertas por três noites consecutivas, e foram vistoriadas diariamente, no período matutino, sendo os indivíduos capturados identificados, quantificados e soltos no mesmo local da captura. Foi instalado um conjunto de armadilhas em cada uma das áreas (**Figura 6.69**). O esforço amostral para as armadilhas de queda foi de 72 horas em cada área cada campanha, sendo assim cada campanha teve um total de 216 horas de esforço e para as duas campanhas 532 horas.

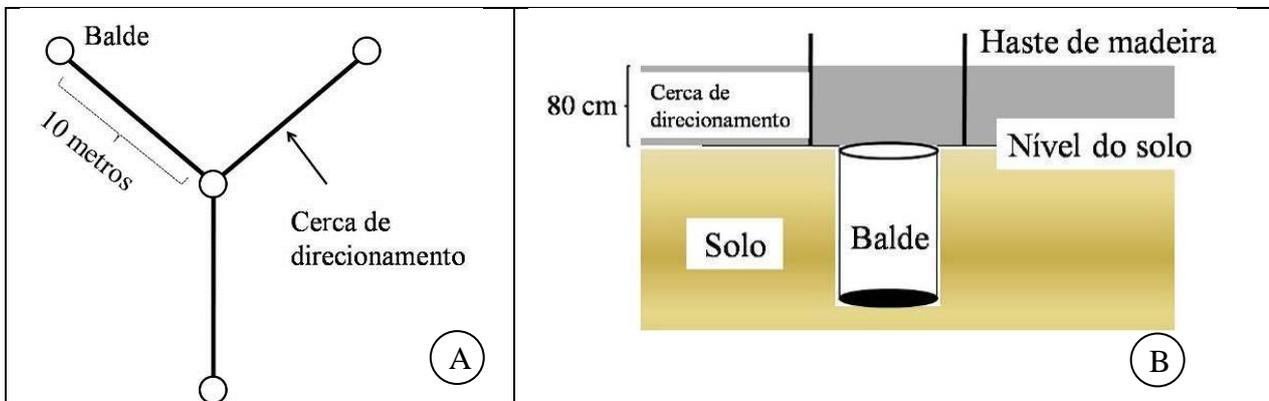


Figura 6.68 – Desenho esquemático das armadilhas de queda com cerca guia instaladas nas áreas de levantamento.

Legenda: A – Disposição dos baldes em cada armadilha instalada; B – Desenho transversal de cada armadilha instalada.

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Figura 6.69 – Exemplo de armadilha de interceptação e queda com cerca guia instalada na AID da Fazenda Glória de Deus.

Foto: Filho, P.L. 2017.



- II – Busca ativa (Blomberg & Shine 1996):** Busca ativa ou procura visual é um método bastante generalista e amplamente utilizado em levantamento para amostragem de vertebrados. Esta metodologia permite o registro de espécies que se deslocam pouco, espécies arborícolas, que raramente descem ao chão. As buscas foram realizadas durante o período diurno e noturno, através de caminhadas assistemáticas, vasculhando-se os ambientes onde os animais habitualmente se abrigam (em cavidades de árvores, entre frestas de rochas, sob rochas e troncos, no solo, na serapilheira, nas moitas de bromélias e ao longo de vegetação marginal dos cursos d'água). O esforço amostral de busca ativa foi de oito (8) horas por área, 24 horas por campanha e 48 horas ativa nas duas campanhas.
- III – Zoofonia (Scott Jr. & Woodward 1994):** Este método consistiu na identificação das espécies de anuros através das vocalizações emitidas pelos machos, realizadas em períodos de atividade reprodutiva. A identificação das espécies foi realizada em campo e em alguns casos foram efetuadas gravações dos cantos para posterior análise e identificação em laboratório. A Zoofonia foi realizada em locais dentro das áreas que apresentava sítios propícios para a reprodução, com a presença de água em abundância. Este método permite o registro de espécies de anuros de tamanhos diminutos, que são dificilmente registrados por busca ativa e também permite inferir a época reprodutiva das espécies. O esforço amostral de zoofônia foi de duas (2) horas por área, totalizando seis (6) horas por campanha e 12 horas para as duas campanhas.
- IV - Encontros oportunisticos (Sawaya 2003):** Metodologia que permite o registro de espécimes vivos ou mortos que são encontrados durante a realização de outra atividade que não a busca ativa ou Zoofonia (por exemplo, durante o deslocamento pelas estradas que ligam as áreas) e os animais encontrados por pesquisadores de outras equipes, quando a descrição pelos mesmos permite a identificação dos espécimes. Esse tipo de registro de espécies é amplamente utilizado em trabalhos herpetofaunísticos, pois contribui consideravelmente com a listagem de espécies de uma dada área.



V – Entrevistas (Alencar & Gomes 1998): Realizadas utilizando questões semi-estruturadas ou abertas com os moradores locais, com o propósito de incrementar a lista geral de espécies. De modo geral as entrevistas fornecem poucos dados de anfíbios e muitos de répteis, por estes serem mais conhecidos popularmente, como é caso de várias serpentes.

Quando possível o registro fotográfico dos espécimes foi realizado para posterior auxílio na sua identificação e confecção do relatório. Para o auxílio na identificação taxonômica dos anfíbios foi utilizado o “Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno” (Uetanabaro *et al.* 2008) e “Amphibian Species of the World” (Frost 2017). Para a determinação taxonômica das espécies de répteis foi utilizado “Serpentes do Pantanal” (Marques *et al.* 2005) e o catálogo eletrônico para lagartos do cerrado de G. Colli & L. O. Oliveira (<http://www.unb.br/ib/zoo/grcolli/guia/guia.html>). A nomenclatura utilizada para a classificação das espécies segue à proposta por Segalla *et al.* (2016) e Costa & Bérnils (2015).



6.2.3.2.3 Resultados e discussão

Durante as amostragens na Fazenda Glória de Deus registradas 43 espécies, 27 de anfíbios e 16 de répteis, distribuídas em 28 gêneros e 14 famílias (**Tabela 6.10**). As famílias que apreestaram as maiores riquezas foram: Hylidae com 11 espécies, o que equivale a 25,6% do total registrado, seguido por Leptodactylidae com 10 (23,3%) (**Figura 6.70**). A maior representatividade específica destas famílias é um padrão para assembléias de anuros da região Neotropical (Duellman 1988, Straneck *et al.* 1993, Duellman 1999, Achaval & Olmos 2003). Mais especificamente, nos biomas localizados na porção central da grande área diagonal de formações abertas da América do Sul, como relatado na Caatinga (Rodrigues 2003), no Cerrado (Strüssmann 2000, Brandão & Peres-Júnior 2001, Bastos *et al.* 2003, Uetanabaro *et al.* 2006, 2008, Vaz-Silva *et al.* 2007) e no Pantanal Mato-grossense (Strüssmann *et al.* 2000, Uetanabaro *et al.* 2008) e Chaco (Bucher 1980, Brusquetti & Lavilla 2006, Souza *et al.* 2010). Este resultado pode estar ligado ao fato dos hílideos possuírem adaptações evolutivas, discos ou lamelas adesivas, que lhes permitem ocupar com sucesso um maior número de microhabitats disponíveis no ambiente (Cardoso *et al.* 1989), como por exemplo gramíneas e arvores presentes na margem dos corpos d'água encontradas na área de influência da usina. A maioria das espécies da família Leptodactylidae possui uma maior resistência a alterações ambientais produzidas pelo homem e os girinos parecem suportar um grau de poluição não aceitável por outras espécies de anuros (Izecksohn & Carvalho-e-Silva 2001, Maneyro *et al.* 2004). Além disso, Hylidae desponta coma à maior família de anuros brasileira com 345 espécies, seguida de Leptodactylidae com 156, em um total de 21 famílias em todo Brasil (Segalla *et al.* 2016).

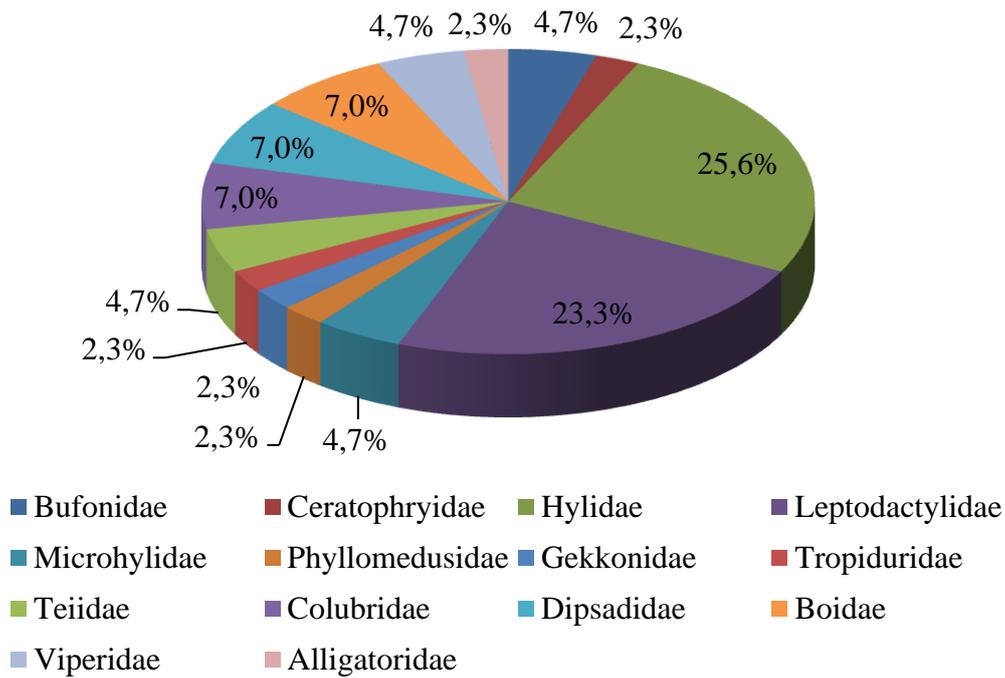


Figura 6.70 – Contribuição relativa das famílias de anfíbios e répteis levantadas na fazenda.
Fonte: Filho, P.L. 2017.



Tabela 6.10 – Espécies de anfíbios e répteis registradas na Fazenda Glória de Deus.

Nome científico	Nome Popular	Camp	Ponto			AA	AR	MA	Estrato	EC
			ADA	AID	All					
ANFÍBIOS										
Ordem Anura										
Família Bufonidae (2)										
<i>Rhinella bergi</i> (Céspedes, 2000)	Sapo-cururuzinho	C	4	7	1	12	2,5%	AQ	TE	LC
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	Sapo-cururu	C, S		2	2	4	0,8%	BA	TE	LC
Família Ceratophryidae (1)										
<i>Ceratophrys cranwelli</i> Barrio, 1980	Sapo-de-chifre	C			2	2	0,4%	AQ	TE	LC
Família Hylidae (11)										
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca	C		16	7	23	4,8%	ZO	SB	LC
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Perereca	C, S	26	29	8	63	13,1%	BA, ZO	SB	LC
<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)	Perereca-verde	C			5	5	1,0%	ZO	SB	LC
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	Perereca-amarela	C, S		12		12	2,5%	BA, ZO	SB	LC
<i>Lysapsus limellum</i> Cope, 1862	Rãzinha	C	6	19	34	59	12,3%	BA, ZO	AQ	LC
<i>Pseudis platensis</i> Gallardo, 1961	Rã-paradoxal	C	32	24		56	11,7%	BA, ZO	AQ	LC
<i>Scinax acuminatus</i> (Cope, 1862)	Perereca	C	5		4	9	1,9%	BA, ZO	SB	LC
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	C			3	3	0,6%	BA, ZO	SB	LC
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)	Perereca	C	3	4	2	9	1,9%	BA, ZO	SB	LC
<i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862)	Perereca-de-banheiro	C			3	3	0,6%	ZO	SB	LC
<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)	Perereca	C			2	2	0,4%	ZO	AB	LC
Família Leptodactylidae (10)										
<i>Leptodactylus diptyx</i> Boettger, 1885	Rãzinha	C			22	22	4,6%	BA, ZO	TE	LC
<i>Leptodactylus chaquensis</i> Cei, 1950	Rã-manteiga	C, S	7	9	12	28	5,8%	AQ	TE	LC
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-bicuda	C	8	7	3	18	3,8%	AQ	TE	LC
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	Rã-gota	C	19	21		40	8,3%	AQ, BA, ZO	TE	LC
<i>Leptodactylus sertanejo</i> Giaretta & Costa, 2007	Rã-bicuda	C	3		2	5	1,0%	AQ	TE	LC
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	Rã-do-Cerrado	C			14	14	2,9%	AQ, ZO	TE	LC
<i>Physalaemus albonotatus</i> (Steindachner, 1864)	Fórmula-1	C	11	16	1	28	5,8%	AQ	TE	LC



Nome científico	Nome Popular	Camp				AA	AR	MA	Estrato	EC
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã-cachorro	C			3	3	0,6%	AQ	TE	LC
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i> (Cope, 1887)	Rãzinha	C	6	1	4	11	2,3%	BA, ZO	TE	LC
<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861)	Rã	C			3	8	1,7%	AQ	TE	LC
Família Microhylidae (2)										
<i>Elachistocleis matogrosso</i> Caramaschi, 2010	Rãzinha	C	2			2	0,4%	AQ	TE	LC
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	Rãzinha	C			3	12	2,5%	AQ	TE	LC
Família Phyllomedusidae (1)										
<i>Pithecopus azureus</i> (Cope, 1862)	Perereca-preguiça	C			8	8	1,7%	ZO	SB	LC
RÉPTEIS										
Ordem Squamata										
Família Gekkonidae (1)										
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa-de-parede							EN	AB	EX
Família Tropiduridae (1)										
<i>Tropidurus</i> sp.	Papa-vento							EN	SB	-
Família Teiidae (2)										
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango	C			1	1	0,2%	AQ	TE	LC
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	Teiú							EN	TE	C2
Família Colubridae (3)										
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	Caninana-amarela							EN	TE	-
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	Jararacuçu-do-brejo							EN	AQ	-
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana							EN	SB	-
Família Dipsadidae (3)										
<i>Hydrodynastes gigas</i> (Duméril et al., 1854)	Surucucu-do-pantanal							EN	AQ	-
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	C			1	1	0,2%	AQ	TE	-
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler in Spix, 1824)	Boipeva							EN	TE	-
Família Boidae (3)										
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Jibóia							EN	SB	C2
<i>Epicrates crassus</i> Cope, 1862	Salamanta							EN	TE	C2
<i>Eunectes notaeus</i> Cope, 1862	Sucuri-amarela	C				1	0,2%	EO, EN	AQ	C2

1



Nome científico	Nome Popular	Camp		AA	AR	MA	Estrato	EC
Família Viperidae (2) <i>Bothrops mattogrossensis</i> Amaral, 1925 <i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	Boca-de-sapo Caiçaca	C	1	1	0,2%	BA EN	TE TE	LC LC
Ordem Crocodylia Família Alligatoridae (1) <i>Caiman yacare</i> (Daudin, 1802)	Jacaré-do-pantanal	C, S	4 6 17 15 16 27 2,316 2,531 2,769	27	5,6%	BA	AQ	C2
Riqueza Índice de diversidade de Shannon								

Legenda: nomes científicos e populares, campanha registrada, áreas de ocorrência, abundâncias absolutas e relativas, méto de registro (BA: Busca Ativa, ZO: Zoofonia, EO: Encontro Oportunístico, EN: Entrevista), estrato e estado de conservação (LC: Baixa Preocupação, EX: Exótico, C2: Listado no apêndice II da CITES).
Fonte: Filho, P.L. 2017.



As espécies registradas nesse estudo se enquadram em dois padrões de distribuição geográfica, *sensu* Duellman (1999): as exclusivamente de formações abertas sul-americanas (complexo caatinga-cerrado-chaco) e as com ampla área de ocorrência, incluindo o domínio Atlântico, Pampa e Caatinga-Cerrado-Chaco (Basso *et al.* 1985, Brandão & Araújo 1998, Duellman 1999, Napoli & Caramaschi 2000, Colli *et al.* 2002, Bastos *et al.* 2003, IUCN 2007), que utilizam amplamente os corpos d'água presentes nesses ambientes. A comunidade de répteis é igualmente composta por espécies com ocorrência em áreas abertas, possuindo ainda, a características de serem heliófilas (Rodrigues 1987, Vitt & Colli 1994, Vitt 1995). A maioria das espécies registradas na área da Fazenda Glória de Deus é conhecida por colonizar com sucesso áreas antrópicas em outras regiões do país (Ver Brandão & Araújo 1998, Strüssmann 2000, Brandão 2002).

Dendrosophus nanus (**Figura 6.71A**), foi à espécie mais abundante (**Tabela 6.10**), seguido por *Lysapsus limellum* (**Figura 6.71B**), por *Pseudis platensis* (**Figura 6.71C**) e por *Leptodactylus podicipinus* (**Figura 6.71D**), estas quatro espécies representam mais de 50% de todos os indivíduos registrados. Estas espécies possuem em comum o fato de serem encontradas em áreas abertas, como lagoas temporárias (formada pela chuva) ou artificiais (açudes), vocalizando em meio à vegetação, tanto na margem quanto no interior de ambientes (Uetanabaro *et al.* 2008). Este tipo de ambiente foi muito comum nas áreas da fazenda.

A Área de Influência Indireta (AII) foi a que apresentou as maiores riqueza e diversidade, com respectivamente, 27 espécies e 2,769 nats/indivíduo, seguido da Área de Influência Direta (AID), com 16 espécies e 2,531 nats/indivíduo e pela Área Diretamente Afetada (ADA), com 15 espécies e 2,316 nats/indivíduo. Do ponto de vista biológico a ADA tem a menor riqueza e diversidade é um fator importante, pois quando ocorrer a supressão a perda de diversidade de será menor.

A campanha realizada na época chuvosa apresentou uma riqueza maior (32 espécies), enquanto que a campanha realizada na estação seca apresentou apenas quatro (**Figura 6.72**). O resultado encontrado era esperado, já que é um padrão para as regiões tropicais com sazonalidade bem marcada, já que a ocorrência de grande parte das espécies está restrita à estação chuvosa (e.g. Bertoluci & Rodrigues 2000, Prado *et al.* 2005). É neste período que a maioria das espécies de anfíbios e répteis se reproduzem, mesmo aquelas espécies que tem o período reprodutivo em outras épocas,



são beneficiadas pela a abundância de alimento, passando mais tempo em forrageio e ficando, assim, mais visíveis. Além disso durante as amostragens na campanha da época seca, as temperaturas mínimas registradas foram abaixo de 10°C durante a noite na região (obs. pess), influenciam diretamente as atividades dos anfíbios anuros e répteis.



Figura 6.71 – Espécies com as maiores abundâncias.

Legenda: A – *Dendropsophus nanus*, B – *Lysapsus limellum*, C – *Pseudis platensis*, D – *Leptodactylus podicipinus*.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

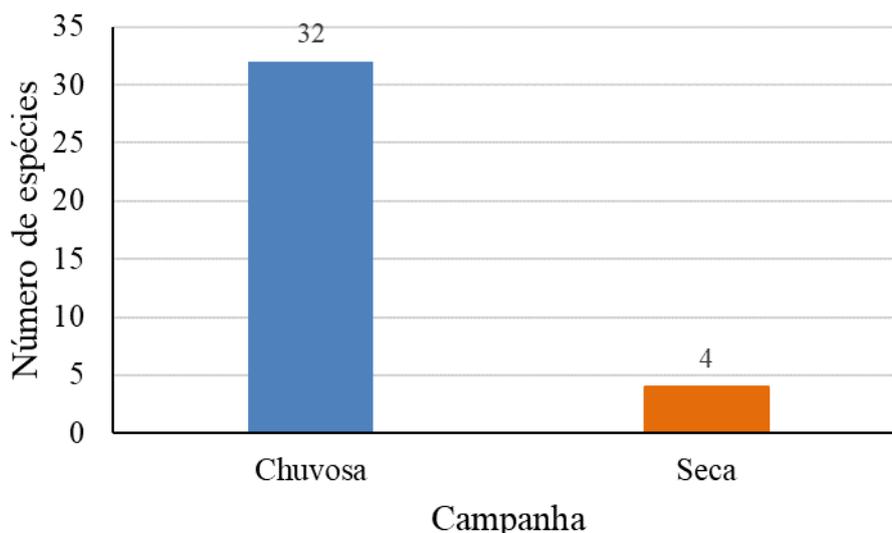


Figura 6.72 – Número de espécies registradas na campanha chuvosa e seca.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

Durante as entrevistas foram citadas poucas espécies de anuros, pois são poucas àquelas que são conhecidas popularmente a ponto de terem nomes comuns. Isto se dá, porque na maioria das vezes, são espécies muito discretas, não sendo comum a ocorrência em habitats próximos às casas, e na maioria das vezes sem muito valor econômico. Já para os répteis de maneira geral são mais bem conhecidos popularmente que os anfíbios. Animais como as serpentes peçonhentas (*p.ex.* *Bothrops matogrossensis* e *B. moojeni*), são bastante temidos e bem conhecidos de uma forma geral por onde ocorrem, porém cercados de lendas e descrições exageradas. Serpentes mais comuns, como a sucuri (*Eunectes notaeus* e *Boa constrictor*), também participa da cultura lendária. Dessa forma, podemos contar com algumas informações selecionadas para a identificação e o registro de algumas espécies através das entrevistas.

Estado de Conservação

Nenhuma das espécies registrada nas áreas da Fazenda Glória de Deus é considerada rara ou endêmica (Colli et al. 2002) ou está inserida na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção (IBAMA 2007), do Ministério do Meio Ambiente (2002) ou da Biodiversitas (2008). Porém cinco espécies estão citadas no apêndice II do CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e

Fauna Selvagens em Perigo de Extinção 2016): o teiú *Salvator merianae*, a jibóia *Boa constrictor*, a salamanta *Epicrates crassus* a sucuri-amarela *Eunectes notaeus* (**Figura 6.73**) e o jacaré-do-pantanal *Caiman yacare* (Figura 6.74). Esta categoria inclui todas as espécies que embora não estejam ameaçadas de extinção no momento, podem vir a ficar, se o comércio de tais espécies não for regulamentado. Este tipo de comércio é previsto na Lei de Proteção a Fauna- Lei nº 5197/67, na Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9605/98 e no Decreto que regulamentou essa Lei, o Decreto nº 3179/99, e cabe somente ao IBAMA o poder de autorização desta prática. Porém vale ressaltar que esta espécie não sofre este tipo de pressão, já que na região o comércio destes animais é inexistente. Foi encontrada somente uma espécie exótica, a lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia*, esta espécie é comumente encontrada em construções humanas, esta espécie apresenta hábito predominantemente noturno e grande abundância em áreas antropizadas (Vanzolini 1982).



Figura 6.73 – A sucuri amarela *Eunectes notaeus*, registrado na ADA da Fazenda Glória de Deus, listado no Apêndice II da CITES.

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Figura 6.74 – O jagaré-do-pantanal *Caiman yacare*, registrado nas três áreas de influência na Fazenda Glória de Deus, listado no Apêndice II da CITES.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

6.2.3.2.4 Considerações Finais

Quando comparamos aos trabalhos realizados dentro da planície pantaneira, constatamos uma baixa riqueza registrada. Souza et al. (2017) em um estudo de listagem de espécies de anfíbios para o estado de Mato Grosso do Sul, registrou para o Pantanal 56 de anfíbios e Ferreira et al. (2017) em um estudo de listagem de espécies de répteis para o estado de Mato Grosso do Sul, registrou 131 de répteis. Diversos fatores podem ter influenciado este resultado, destacamos a pequena área amostrada em detrimento a área abrangida pelos trabalhos mais completos; Realização de apenas uma campanha; Poucos dias de amostragens. Para os répteis destaca-se ainda a grande mobilidade, alta diversidade de substratos que utilizam para suas atividades, a inexistência de métodos de atração e/ou captura que sejam completamente eficientes e ainda por não possuírem hábitos ligados diretamente a água (com exceção de quelônios e jagarés) (Strüssmann et al. 2000). Mas certamente a sinergia destes fatores tenha causado a baixa riqueza.

Para a região do estudo, o grande efeito sobre a herpetofauna é causada pela perda e alteração de habitats que pode ser traduzida como a substituição da vegetação nativa por pastagens e desmatamento dos capões, bem como a canalizações ou



represamentos de cursos d'água para a formação de lagoas artificiais (açudes). Segundo Uetanabaro e colaboradores (2008) as florestas e capões abrigam algumas espécies em todo o seu ciclo de vida e são importantes para algumas outras espécies como abrigo e durante o crescimento dos jovens. A alteração do regime de inundação da planície por represamentos ou canalizações de cursos d'água diminui a disponibilidade de locais para a reprodução.

Estudos realizados por Peltzer et al. (2003, 2006) verificou que, mesmo em áreas onde os habitats aquáticos foram severamente alterados, populações de anfíbios tem utilizado lagoas artificiais (açudes) ou área em torno para sobrevivência, desenvolvimento e reprodução. Porém é muito importante deixar claro que estas áreas já alteradas não substituem os ambientes naturais que estão desaparecendo, pois geralmente são ambientes estruturalmente simplificados, com pouca disponibilidade de microhabitats, sendo ocupados apenas por espécies generalistas quanto ao habitat. De acordo Silvano & Pimenta (2003) a diversidade de microhabitats é um fator importante para determinar o número de espécies ocorrentes em um determinado ambiente.

A degradação ambiental também tem contribuído para o declínio populacional de algumas espécies de répteis como sugerem Marques et al. (1998). Espécies florestais são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar as altas temperaturas das formações abertas, sendo as de menor porte as primeiras a serem prejudicadas, por sua suscetibilidade às mudanças do micro-clima. Espécies de savana e de formações abertas são mais resistentes, mas muitas desaparecerão quando seus habitats originais forem totalmente eliminados (Rodrigues 2005).

6.2.3.3 Mastofauna

6.2.3.3.1 Introdução

Mamíferos Voadores

Os morcegos representam cerca de 50% da fauna de mamíferos em muitas áreas tropicais e subtropicais (Eisemberg, 1989), sendo que no Brasil, há nove famílias, 65 gêneros e 175 espécies (Reis et al. 2013). Estão entre os grupos de mamíferos com os



hábitos alimentares mais diversificados, praticamente todos os grupos tróficos podem ser observados entre os morcegos excetuando-se os saprófagos. Entretanto, ca. de 30% das espécies conhecidas são parcial ou totalmente dependentes de plantas como fonte de alimento (Heithaus, 1982) exercendo papel relevante na composição e regeneração de florestas (Kalko & Handley, 2001). Os morcegos também são importantes no controle de insetos. Em uma noite podem morcegos insetívoros consumir ca. de uma vez e meia seu peso em insetos.

De maneira geral, morcegos tem grande plasticidade, adaptando-se a mudanças ambientais, espécies como *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810), *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766), *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810), *Myotis nigricans* (Shinz, 1821) e *Molossus molossus* (Pallas, 1766) estão distribuídos por todo o país, adaptando-se ambientes antropizados. Entretanto, outras espécies de morcegos são extremamente suscetíveis a fragmentação e/ou destruição ambiental, algumas dessas espécies já apresentam declínio populacional principalmente pela perda de locais para forrageamento, abrigo ou reprodução. Segundo a International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), no Brasil, cinco espécies de morcegos estão na lista vermelha. *Lonchophylla dekeyseri* (Taddei, Vizotto & Sazima, 1983), *Myotis ruber* (É. Geoffroy, 1806), *Natalus espiritosantensis* (Ruschi, 1951), *Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758) e vulnerável *Neonycteris pusilla* (Sanborn, 1949). Vale ressaltar que para um grande número de espécies de morcegos brasileiros, não há dados suficientes para determinarmos o verdadeiro status de conservação e/ou conhecimento. Para evitar que novas espécies de morcegos entrem na lista vermelha da IUCN ou ainda que sejam extintas sem ao menos serem registradas, é necessário conhecermos as espécies existentes, onde vivem e quais são os elementos críticos para a sua sobrevivência no ambiente natural. Dessa maneira, torna-se extremamente necessário o levantamento biológico das populações de morcegos que sofrerão qualquer tipo de impacto.

O objetivo desse levantamento é compreender os efeitos da supressão vegetal na Fazenda Glória de Deus, município de Corumbá, MS, sobre a comunidade de morcegos.

Mamíferos não voadores

O Pantanal se constitui de um complexo mosaico de habitats úmidos inundáveis e habitats que se modificam conforme os dois períodos marcantes de cheia e seca (Mamede & Alho 2006). Esse mosaico vegetacional proporciona alta heterogeneidade de habitats, e conseqüentemente uma grande disponibilidade de nichos ecológicos, sustentando uma elevada diversidade de mamíferos através da sobreposição de nichos. O estudo mais recente, realizado por Paglia *et al.* (2012), registrou 141 espécies de mamíferos, sendo que dessas apenas 93 ocorrem na área da planície pantaneira, destas 14 encontram-se ameaçadas segundo Ministério do Meio Ambiente, IUNC e IBAMA.

As principais ameaças são perda e a fragmentação de habitat, resultantes de atividades humanas. Mamíferos são profundamente afetados pela fragmentação, principalmente de médio e grande porte, uma vez que necessitam de grandes áreas de vida e ambientes florestados (Chiarello *et al.* 2008, Reis *et al.* 2011). Considerando o grau de ameaça e a importância ecológica dos mamíferos tornam notória a necessidade de se incluir informações sobre o grupo em inventários e diagnósticos ambientais (Cerqueira 1998, Pardini *et al.* 2006, Chiarello *et al.* 2008). (Pimm & Raven, 2000). Portanto, este estudo teve como objetivo inventariar e diagnosticar a composição da comunidade de mamíferos não-voadores na área da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

6.2.3.3.2 Metodologia

Mamíferos Voadores

Área de estudo

Realizamos o levantamento biológico em áreas denominadas Reserva legal, considerada área de influência indireta e Supressão vegetal, considerada área diretamente afetada, realizados nos períodos de cheia, entre os dias 27 a 30 de abril

março de 2017 e durante o período de seca, entre os dias 21 a 24 de julho de 2017 (Figura 6.75).



Figura 6.75 – Área de Supressão Vegetal, ou área diretamente afetada (A) e Área Reserva Legal, ou área de influência indireta (B) onde os morcegos foram capturados. Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Fonte: Carvalho, N.F.de. 2017.

Métodos de Coleta

Utilizamos cinco redes neblina (“mist nets”) de 3 X 14 m em por noite em cada área, as redes permaneceram abertas entre às 19 e 2300h no período de cheia e 1800 e 2200h no período de seca (Figura 6.76). Totalizando um esforço amostral de 3360 m²h (Straube & Bianconi, 2014).

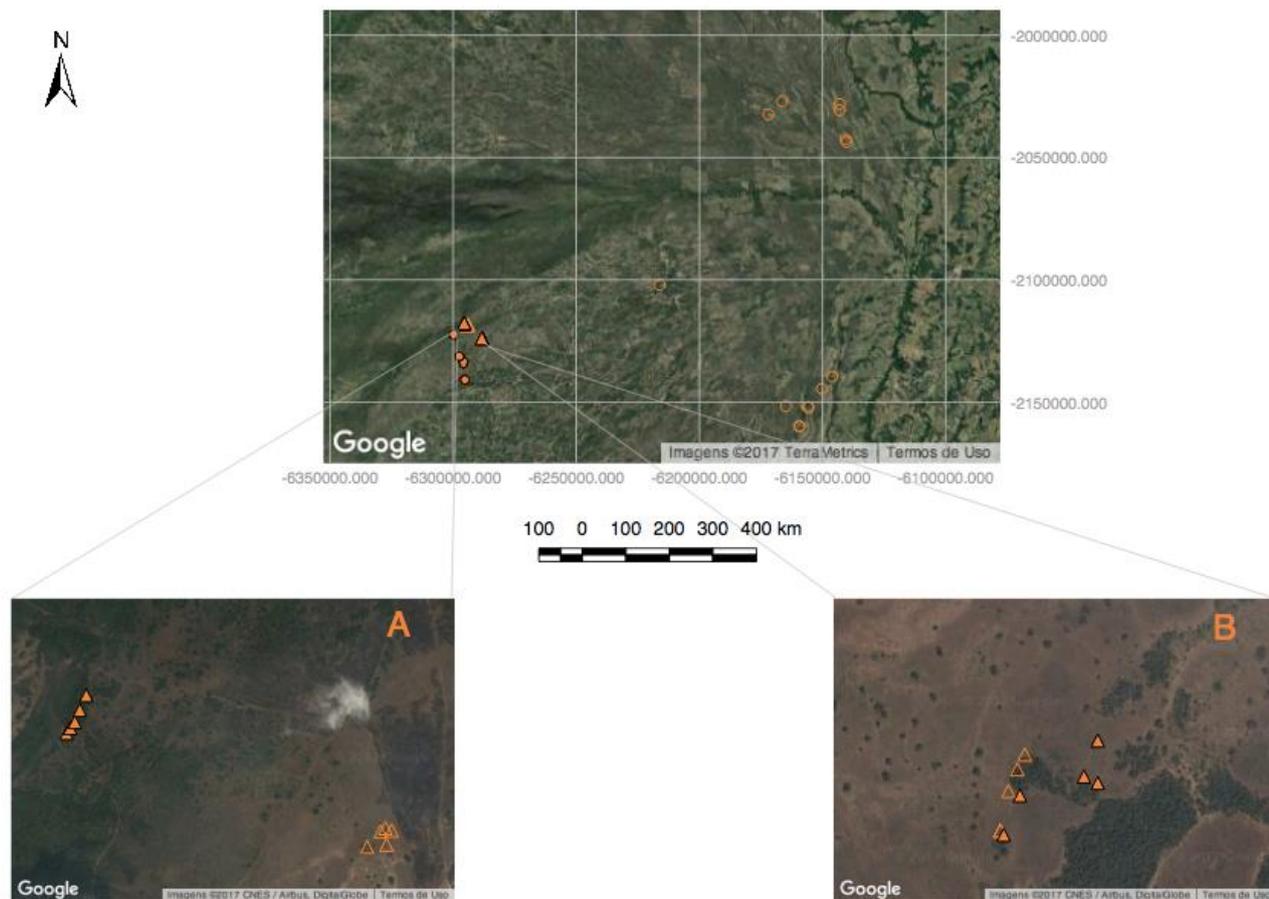


Figura 6.76 – Localização da Fazenda Glória de Deus (pontos preenchidos) em relação às fazendas vizinhas (pontos vazados). Posicionamento das redes neblina (A) Reserva Legal, (B e C) Supressão Vegetal e (D) Área de Preservação Permanente. Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Fonte: Carvalho, N.F.de. 2017.

Todas as redes foram revisadas a cada 30 min, para evitar o stress dos animais capturados. Após a captura, os morcegos foram colocados em bolsas de pano e mantidos por aproximadamente 30 min para posterior coleta de dados. Os morcegos foram identificados ao nível de espécie a partir de dados morfométricos (Gregorin & Taddei, 2002; Vizotto & Taddei, 1973). Os dados morfométricos tomados para a identificação foram: peso, comprimento do antebraço, comprimento do corpo e fórmula dentária de cada indivíduo capturado (**Figura 6.77**). Após a identificação todos os morcegos foram soltos, no mesmo local onde foram capturados.



Figura 6.77 – Métodos utilizados para a identificação dos morcegos capturados na Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Fonte: Carvalho, N.F.de. 2017.

Análise dos dados

Calculamos a eficiência amostral a partir da razão da riqueza de espécies observada e esperada nos diferentes locais de coleta. Para verificar a diversidade de espécies nas áreas coletadas utilizamos o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum ni/N * \ln pi$$



onde: p_i = Abundância relativa da espécie e
($p_e = n_e/N$) n_i = Número de indivíduos da espécie e
 N = Número total de indivíduos.

Para analisar a Fizemos uma curva de acumulação de espécies pelo método de rarefação para os diferentes locais de coleta, Fazenda Glória de Deus e demais fazendas da região. O método de rarefação simula a riqueza de espécies amostrando aleatoriamente indivíduos em vários níveis de abundância, de 1 até 1000. Além disso, ordenamos a composição de espécies de morcegos capturados na Fazenda Glória de Deus e fazendas vizinhas usando NMDS pelas diferenças de Bray-Curtis. Todas as análises foram feitas no programa R, o script utilizado para a análise dos dados está disponibilizado ao fim desse relatório como complemento.

Mamíferos não voadores

O levantamento da fauna de mamíferos não-voadores na área diretamente afetada pelo processo de supressão vegetal e área de reserva legal da Fazenda Glória de Deus foi realizado em duas etapas, abril (estação chuvosa) e julho (estação seca) de 2017.

Para a amostragem dos mamíferos de médio e grande porte, foram recolhidos dados de presença e ausência nos diferentes habitats. As espécies presentes foram anotadas conforme evidências observadas por meio de i) visualizações, ii) pegadas, iii) tocas no caso dos tatus, iv) fezes, v) sons, vi) entrevistas (**Figura 6.78**). Os esforços em campo foram feitos no sentido de considerar apenas registros fidedignos, ou seja, que não pudessem colocar em risco a identificação da espécie.



Figura 6.78 – Método de mamíferos de médio e grande porte utilizados na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Prado, A.dos.S.V.do. 2017.

Para a amostragem dos pequenos mamíferos foram utilizados dois pontos: Reserva Legal e Supressão Vegetal (**Figura 6.79**), para captura dos pequenos mamíferos foram instaladas armadilhas de metal “live traps” (captura viva), 40 armadilhas (20 Sherman e 20 Tomahawk) (**Figura 6.80**). As armadilhas foram lançadas em transecções de 50 metros de comprimento, contendo 10 estações de captura, distante 10m uma da outra, no nível do solo e em cipós ou ramos de árvores entre 0,5 e 1,5 metro acima do solo, durante três noites. Como atrativo foi utilizada uma mistura de banana, bacon e óleo de fígado de bacalhau. As armadilhas ficaram dispostas durante seis noites, totalizando um esforço de 240 armadilhas-noite. Foi instalada uma câmera trap em cada área amostrada, as mesmas funcionaram 24 horas em cada local, totalizando 72 horas de amostragem cada.



Figura 6.79 – Pontos utilizados no RIMA da Fazenda Glória de Deus

Legenda: A: Reserva Legal B: Supressão Vegetal.

Fonte: Prado, A.dos.S.V.do. 2017.



Figura 6.80 – Método de captura para pequenos mamíferos utilizados na Fazenda Glória de Deus.

Legenda: A: Armadilha do tipo Sherman disposta no sub-bosque. B: armadilha do tipo Tomahawk disposta ao nível do solo C: Armadilha fotográfica.

Fonte: Prado, A.dos.S.V.do. 2017.

Os mamíferos registrados foram classificados como ameaçados de extinção, segundo a Lista das Espécies de Mamíferos Brasileiros Ameaçadas de Extinção (Chiarello *et al.* 2008) e/ou Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2014). A classificação taxonômica adotada neste estudo segue Paglia *et al.* (2012). Os rastros e outros vestígios foram



identificados segundo os guias de campo de Lima Borges & Tomas (2004) e Mamede & Alho (2006). As espécies foram também classificadas quanto ao: estado de ocorrência (rara ou abundante), uso do hábitat (áreas aberta, ambientes florestais ou ambos) (Marinho-Filho *et al.* 2002). Animais registrados fora da supressão vegetal e reserva legal entraram para a listagem como registro AII (área de influência indireta).

6.2.3.3.3 Resultados e discussão

Mamíferos Voadores

Durante as coletas na Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, registramos um total de seis espécies de morcegos, cinco gêneros e duas família (



Tabela 6.11). Devido às condições climáticas apresentadas durante a campanha realizada no período de cheia, o número morcegos capturados foi reduzido em todas as áreas amostradas. A Fazenda Glória de Deus, área diretamente afetada e área de influência direta, apresentou maior diversidade ($H'=1,390683$), quando comparada com área de influência indireta ($H'=0,693147$). Apesar do índice de diversidade da Fazenda Glória de Deus ser menor do que as o conjunto de fazendas vizinhas ($H'=1,883899$), apresenta comportamento semelhante ao observamos a curva de acumulação de espécies. A curva de acumulação de espécies por método de rarefação não atingiu a assíntota, indicando que é necessário um esforço amostral maior para que seja registrado um número significativo de espécies da comunidade de morcegos na área estudada (**Figura 6.81**). A riqueza de espécies de morcegos na região do Pantanal é de aproximadamente 34% da encontrada no Brasil e ca. 62% das espécies já reportadas para a Bacia do Alto Paraguai. Em recente estudo de revisão foram registradas 57 espécies e 35 gêneros e seis famílias, essas coletas foram realizadas predominantemente com rede neblina (Fischer et al., 2015).



Tabela 6.11 – Registro de morcegos capturados na área de Reserva Legal ou área de influência indireta e na área de Supressão Vegetal ou área diretamente afetada, Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Família/ Espécie	Sexo	Estádio Reprodutivo	Hábito Alimentar	Área	Período
Phyllostomidae					
<i>Artibeus fimbriatus</i>	M	Adulto	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Lactante	Frugívoro	SV	Cheia
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Nulípara	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Prenha	Frugívoro		
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Prenha	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Nulípara	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	M	Adulto	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Adulto	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Jovem	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Jovem	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Prenha	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Prenha	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Adulto	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	M	Adulto	Frugívoro	SV	Seca
<i>Artibeus planirostris</i>	F	Prenha	Frugívoro	RL	Seca
<i>Glossophaga soricina</i>	M	Adulto	Nectarívoro	RL	Cheia
<i>Lophostoma silvicolum</i>	M	Adulto	Onívoro	SV	Seca
<i>Phyllostomus discolor</i>	M	Jovem	Oívoro	SV	Seca
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	F	Lactante	Frugívoro	SV	Cheia
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	F	Jovem	Frugívoro	SV	Seca
Noctilionidae					
<i>Noctilio albiventris</i>	M	Jovem	Insetívoro	SV	Cheia

Legenda: Onde: Macho (M), Fêmea (F), Supressão vegetal ou área diretamente afetada (SV) e Reserva Legal ou de área influência direta (RL).

Fonte: Carvalho, N.F.de. 2017.

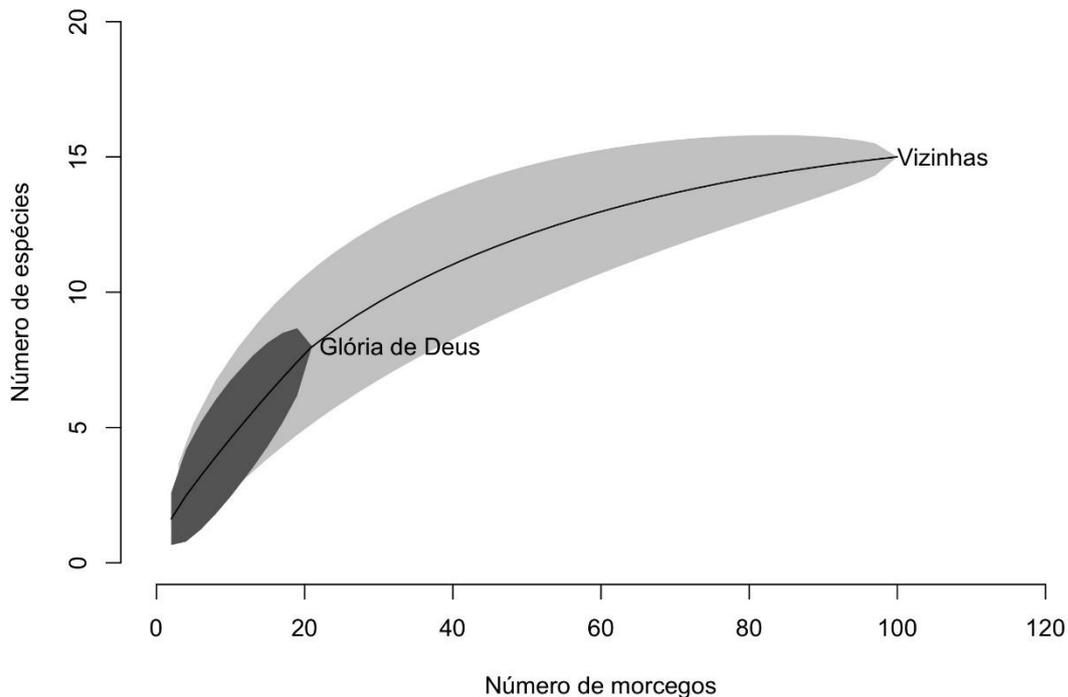


Figura 6.81 – Curva de acumulação de espécies de morcegos registrados nas fazendas da região do Pantanal, ou seja, área de influência indireta, gerada pelo método de rarefação. A área sombreada representa os intervalos de confiança de 95%.

Fonte: Carvalho, N.F.de. 2017.

A abundância relativa em composição de espécies de morcego por NMDS mostra um padrão característico entre as áreas amostradas (**Figura 6.82**), com substituição das espécies e abundância dos grandes frugívoros. Na região encontramos predominância de morcegos do gênero *Artibeus* que são extremamente abundantes no Pantanal, além disso, são morcegos que se deslocam ao longo da noite em diversos eventos de forrageamento. Há registro de morcegos do gênero *Artibeus* se deslocando entre seis e 10 km em uma noite (Kalko, Herre, & Handley, 1996; Montiel, Estrada, & León, 2006). Em um estudo recente um indivíduo da espécie *A. lituratus* foi recapturado a 113 km do local de captura, demonstrando sua grande habilidade de deslocamento (Arnone, Trajano, Pulchério-Leite, & Passos, 2016). Esta característica associada sua plasticidade alimentar favorece a abundância e ampla distribuição dos morcegos deste gênero, especialmente no Pantanal, registramos esse gênero em todas as fazendas estudadas. Os morcegos frugívoros são importantes em especial por papel ecológico são considerados dispersores legítimos de uma gama variada de sementes, sendo *Cecropia*



pachystachya e *Ficus* sp. as mais relevantes no Pantanal (Munin, Fischer, & Gonçalves, 2012).

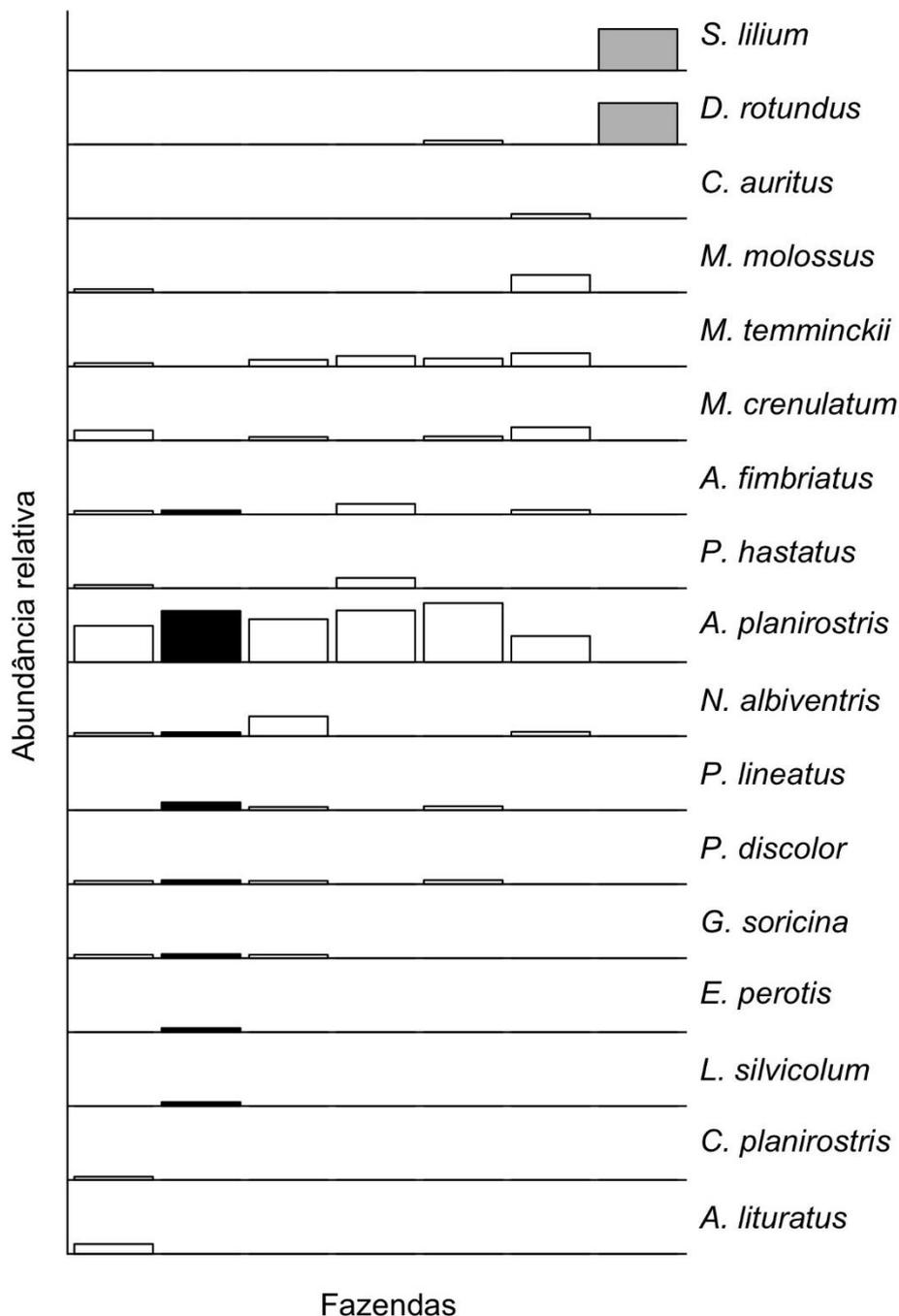


Figura 6.82 – Variação da Abundância relativa das espécies de morcegos capturados na Fazenda Glória de Deus, Corumbá, Mato Grosso do Sul, área diretamente afetada (barras na cor pretas), Fazenda Glória de Deus, área de influência indireta (barras na cor cinza) e nas fazendas vizinhas, representadas por barras vazadas.

Fonte: Carvalho, N.F.de. 2017.



Capturamos 15 indivíduos da espécie *Artibeus planirostris* (Spix, 1823), sendo 14 na área de Supressão Vegetal e um na área Reserva Legal. Morcegos desse gênero são animais de tamanho médio (~ 70 g) e predominantemente frugívoros (Reis, Peracchi, Pedro, & Lima, 2007). Estes morcegos são oportunistas e/ou generalistas, possuem grande capacidade de sobrevivência tanto em áreas conservadas quanto em áreas perturbadas (Almeida, Moro, & Zanon, 2005). O gênero *Artibeus* é o mais abundante no Pantanal, principalmente por se adaptar a sazonalidade de recursos característica da região (Munin, Fischer, & Gonçalves, 2012; Teixeira, Corrêa, & Fischer, 2009). Apesar de serem frugívoros, podem consumir também, com menos frequência, recursos florais e alguns insetos (Reis et al., 2007).

Artibeus planirostris têm grande importância ecológica, estudos recentes apontam morcegos dessa espécie como dispersores legítimos de sementes, pois além de levarem as sementes consumidas para longe da planta mãe ainda aumentam o número de sementes germinadas (Carvalho, Raizer, & Fischer, 2017). Os principais recursos alimentares utilizados por morcegos *Artibeus* são frutos de Moraceae e Urticaceae (Fleming & Williams, 1990; Galetti & Morellato, 1994; Garcia, Rezende, & Aguiar, 2000; Munin et al., 2012; Passos & Gracioli, 2004; Passos, Silva, Pedro, & Bonin, 2003; Sato, Passos, & Nogueira, 2008; Zortea & Chiarello, 1994). Este tipo de vegetação é abundante em todas as regiões do Pantanal (Pott & Pott, 1994). Estas plantas proporcionam, de maneira conjunta, recursos ao longo de todo o ano, favorecendo a coexistência de diversas espécies de morcegos frugívoros na região.

Artibeus fimbriatus (Gray, 1838), outro morcego do gênero *Artibeus*, também considerado um dos grandes frugívoros, possui características ecológicas semelhantes aos *A. planirostris*. Destacamos principalmente seu potencial de dispersão de sementes de plantas pioneiras. Sua distribuição abrange toda a planície pantaneira, sendo considerado comum na região (Fischer, et al. 2015). Esta espécie enquadra-se na categoria de pouco preocupante pela IUCN 2012.

O outro morcego frugívoro capturado foi o *Platyrrhinus lineatus* (É. Geoffroy, 1810), esse morcego possui ampla distribuição, no Brasil há registro em todas as regiões exceto na região Amazônica. Morcegos dessa espécie são considerados importantes dispersores de sementes, especialmente de *Cecropia pachystachya*, considerada preferida por indivíduos da espécie. Sendo um dos fatores que facilitam a plasticidade da



espécie quanto ao habitat. Geralmente encontrado em ambientes úmidos, como matas ripárias, abriga-se em ocos de árvores, sob a folhagem, pequenas grutas e cavernas ou edificações humanas (Reis et al, 2013). Essa espécie é classificada como pouco preocupante pela IUCN porque possui ampla distribuição, populações numerosas e grande ocorrência em áreas protegidas.

Registramos um indivíduo da espécie *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766), morcegos dessa espécie também são dependentes de plantas pois consomem néctar e pólen de diversas espécies de plantas, além de eventualmente consumir frutos. Seus hábitos alimentares são ligados fortemente a disponibilidade de recursos, podendo variar de acordo com a época do ano. Por sua sensibilidade à disponibilidade de recurso, os indivíduos dessa espécie são conhecidos por apresentar estado de torpor quando há escassez dos mesmos (Ayala-Berdon, Vázquez-Fuerte, Beamonte-Barrientos, & Schondube, 2017), essa condição garante certo grau de resiliência à perda de habitat. Seu papel ecológico como polinizador é importante dentro da comunidade, especialmente em áreas fragmentadas. Apesar de sua sensibilidade à fragmentação há registro de *G. soricina* em todo o território nacional, pode ser encontrado desde florestas primárias e secundárias até áreas urbanas. Enquadra-se na categoria de pouco preocupante pela IUCN.

Registramos uma espécie de morcego insetívoro da família Phyllostomidae, *Lophostoma silvicolum* (d'Orbigny, 1836) e da mesma família, o onívoro *Phyllostomus discolor* (Wagner, 1843), na área de Supressão vegetal. Morcegos insetívoros são abundantes na região do Pantanal e entorno, especialmente pela constante oferta de recursos. Apesar de abundantes na região, morcegos insetívoros são na maioria das vezes subamostrados, especialmente pela seletividade do método de coleta utilizado nos levantamentos biológicos, morcegos da família Phyllostomidae são mais facilmente capturados com redes neblina instaladas no sub-bosque (Pedro & Taddei, 1997). Tentamos resolver esse viés metodológico, pelo menos em parte, armando as redes próximas a corpos d'água (Costa, Luz, & Esbérard, 2012). *Lophostoma silvicolum* habitam florestas e se refugiam em ocos de árvores e cupinzeiros. Consomem insetos e frutos, em ordem decrescente de abundância relativa os itens mais consumidos são coleópteros, homópteros, ortópteros, hemípteros, dípteros, frutos e himenópteros. Classificada pela



IUCN como pouco preocupante por possuírem populações abundantes em diversas áreas protegidas.

O onívoro *Phyllostomus discolor* (Wagner, 1843) pode se alimentar de ortópteros, lepidópteros e coleópteros, além disso, de recursos vegetais como néctar raramente frutos. Possui grande plasticidade quanto ao habitat, podem habitar tanto florestas primárias e secundárias quanto áreas antropizadas como plantações e regiões urbanas. Nesses ambientes pode se abrigar em ocos de árvores, cavernas e edificações urbanas. Esses abrigos podem ser divididos com outras várias espécies de morcegos como *Carollia perspicillata* e *Noctilio leporinus*, suas colônias podem chegar até 25 indivíduos (Reis et al., 2013). Enquadra-se na categoria de pouco preocupante pela IUCN. São morcegos bastante comuns na região da planície pantaneira (Fischer et al., 2015).

Noctilio albiventris (Desmarest, 1818), morcego da família Noctilionidae, pode ser encontrado em florestas primárias e secundárias, bem como em fragmentos florestais se abriga em ocos de árvore e edificações humanas as margens de rios e forrageia em bando de seis a centenas de indivíduos. Enquadra-se na categoria de pouco preocupante pela IUCN. São morcegos bastante comuns na região da planície pantaneira (Fischer et al., 2015).

Estado de Conservação

Nas coletas realizadas para o levantamento da quiropterofauna na Fazenda Glória de Deus, não registramos nenhuma espécie rara ou endêmica. Nenhuma das espécies registradas nesse levantamento faz parte da lista vermelha da “International Union for Conservation of Nature and Natural Resources” (IUCN) ou ainda de “A Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” (Portaria nº 444/2014 Fauna Ameaçada).

Mamíferos não voadores

Compilando os dados das duas campanhas, foram registradas 20 espécies de mamíferos não voadores na Fazenda Glória de Deus, distribuídas em oito ordens e 13



famílias (Tabela 6.12). Das espécies registradas, apenas duas compreendem mamíferos de pequeno porte e 18 espécies de mamíferos de médio e grande porte.

Tabela 6.12 – Lista de mamíferos não-voadores da Fazenda Glória de Deus.

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Habitat ¹	Área			Métodos
			S. V	R. L	A.II	
DIDELPHIMORPHIA						
Didelphidae						
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	A, F	1			C _s
PILOSA						
Myrmecophagidae						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> *	tamanduá-bandeira	A,F	5		1	V
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá mirim	A,F			1	P, V
PRIMATES						
Atelidae						
<i>Alouatta caraya</i>	bugio	F				V
CINGULATA						
Dasypodidae						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	A, F	1	1	1	P
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu -peba	A	3		1	P, V
CARNIVORA						
Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	lobinho	A, F	1	2	1	P
<i>Chrysocyon brachyurus</i> *	lobo-guará	A		1		V, P
Felidae						
<i>Leopardus pardalis</i> *	jaguaritica	A, F		1		CT
<i>Puma concolor</i> *	onça parda	A,F		1		P
Mustelidae						
<i>Eira barbara</i>	irara	A,F	1			P, V
Procyonidae						
<i>Nasua nasua</i>	quati	A, F	7	7	1	P, V
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	A, F		3		P
PERISSODACTYLA						
Tapiridae						
<i>Tapirus terrestris</i> ^{VU}	anta	A, F	1	1	1	P, V
ARTIODACTYLA						
Cervidae						
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	A, F			1	P
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	A	11			P, V
Tayassuidae						
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	A,F	1			
<i>Tayassu pecari</i> *	queixada	A,F			1	CF R
RODENTIA						
Caviidae						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	A, F		1	1	F, P, V



Echimyidae					
<i>Thrichomys pachyurus</i>	punaré	A, F	2		Ct
Abundância			34	18	10
Riqueza			11	9	10

Legenda: * espécies ameaçadas segundo CHIARELLO *et al.* (2008) e VU=espécies vulnerável segundo IUCN (2012); Uso do hábitat –A=ambiente aberto, F=ambiente florestal; Métodos – P=pegada, T=toca, E=entrevista, F=fezes, V=visualização, Af= armadilha fotográfica, Cs= captura sherman, Ct= captura tomahawk; Área – SV=supressão vegetal, RL=reserva legal.

Fonte: Prado, A.dos.S.V.do. 2017.

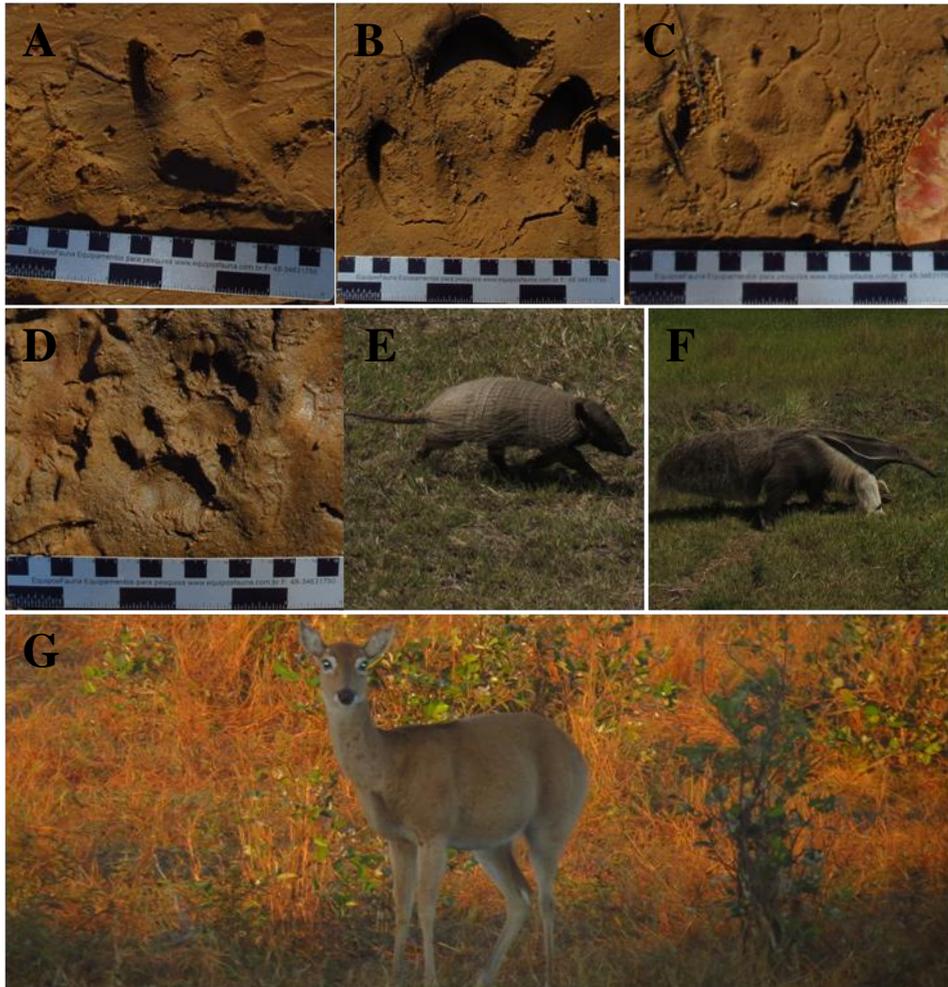


Figura 6.83 – Mamíferos de médio e grande porte registrados na Fazenda Glória de Deus.

Legenda: (A) Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*); (B) anta (*Tapirus terrestris*); (C) Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (D) Jaguar (*Leopardus pardalis*); (E) Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) (F) tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) (G) Veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*).

Fotos: Alessandra Venturini.

Fonte: Prado, A.dos.S.V.do. 2017.

Das ordens registradas, a ordem Carnívora foi a mais rica com 35,55% das espécies, seguida pela ordem Artiodactyla com 20%, Rodentia, Pilosa, Cingulata com



10% e as demais (Didelphimorphia, Primates e Perissodactyla) representadas por 5% das espécies (**Figura 6.84**).

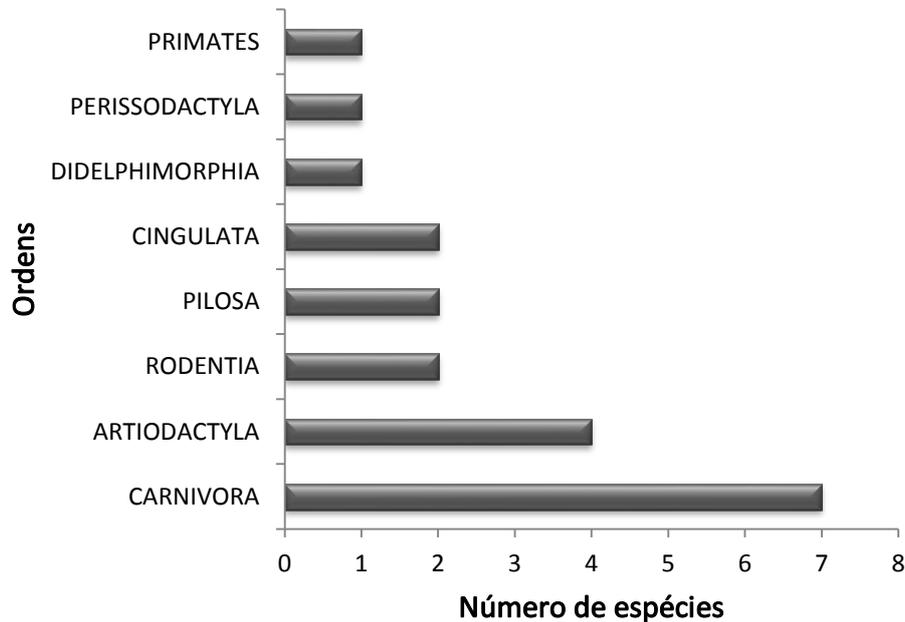


Figura 6.84 – Riqueza por ordem de mamíferos não-voadores da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Prado, A.dos.S.V.do. 2017.

No Brasil, a ordem Carnívora é representada por 33 espécies de mamíferos (Paglia *et al.* 2012), das quais nove possuem populações listadas como ameaçadas na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção, todas na categoria Vulnerável (Brasil, 2008).

Possuem papel fundamental nos ecossistemas naturais, por serem predadores, regulam as populações de presas e estruturam as comunidades naturais com base na predação, sendo por isso consideradas espécies-chave (Chiarello *et al.* 2008). Como necessitam de grandes áreas para manter populações viáveis, esforços para conservar áreas suficientes à conservação de carnívoros acabam por preservar também outras espécies da comunidade como um todo.

Foram registradas 13 famílias de mamíferos não voadores (Procyonidae, Cervidae, Caviidae, Didelphidae, Myrmecophagidae, Tayassuidae, Dasypodidae, Mustelidae, Canidae, Felidae, Tapiridae, Atelidae e Echimyidae). Das famílias registradas Myrmecophagidae, Dasypodidae, Canidae, Procyonidae, Cervidae, Tayassuidae e



Felidae foram as mais representativas com duas espécies cada e as demais (Tapiridae, Atelidae, Mustelidae, Caviidae, Echimyidae, Didelphidae) foram representadas por apenas uma espécie cada (**Tabela 6.12**).

A fauna de mamíferos do Pantanal compreende 141 espécies (Paglia *et al.* 2012), sendo que dessas apenas 93 ocorrem na área da planície pantaneira distribuídos da seguinte forma: pequenos mamíferos, marsupiais e pequenos roedores (16 espécies), morcegos (36) e mamíferos de médio e grande porte (42) (Rodrigues *et al.* 2002). Sendo assim, este estudo representa 35,08% da fauna de mamíferos de pequeno, médio e grande porte esperada para a planície pantaneira.

Considerando isso, algumas espécies com possível ocorrência para a área de estudo são: o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), o tatu-bola (*Tolypeutes matacus*), a raposinha (*Lycalopex vetulus*), o cachorro vinagre (*Speothos venaticus*), o gato-palheiro (*Leopardus colocolo*), a onça-pintada (*Panthera onca*), a jaritaca (*Conepatus semistriatus*), o furão (*Galictis cuja*), a lontra (*Lontra longicaudis*), o bugio (*Alouatta caraya*), macaco prego (*Sapajus Cay*) a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), o caxinguê (*Urosciurus spadiceus*), o ouriço (*Coendou prehensilis*), a paca (*Agouti paca*) e o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) (Rodrigues *et al.* 2002).

A fauna de mamíferos não-voadores da Fazenda Glória de Deus é composta em sua maioria por espécies que habitam tanto ambientes abertos, quanto ambientes florestados (80%), seguida por espécies que ocupam predominantemente ambientes abertos (15%). Apenas uma espécie das espécies registradas habita predominantemente áreas florestais, o bugio (*Alouatta caraya*) (segundo Marinho-Filho *et al.* 2002).

Três espécies foram consideradas ameaçadas de extinção, o queixada (*Tayassu pecari*), o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e a anta (*Tapirus terrestris*) que são consideradas vulneráveis segundo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União para a Conservação da Natureza (IUCN 2012). As principais ameaças a essas espécies estão relacionadas à fragmentação e perda de hábitat (Chiarello *et al.* 2008). A “anta” apesar de estar na categoria de vulnerável (IUCN 2012), ainda apresenta grandes populações nos estados do Amazonas, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Seikama *et al.* 2011).

Das espécies registradas na área de estudo a cuíca (*Gracilinanus agilis*), o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), irara (*Eira barbara*), a capivara (*Hydrochoerus*



hydrochaeris), o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), o cateto (*Pecari tajacu*) foram registrados apenas nas áreas a serem suprimidas (Tabela 2). A maioria dessas espécies são amplamente distribuídas no território brasileiro, com exceção do veado-campeiro que possui distribuição mais restrita, porém apresenta grandes populações no Pantanal (Reis *et al.* 2010).

6.2.3.3.4 Considerações Finais

Mamíferos Voadores

Os resultados obtidos nesse levantamento para os parâmetros observados: a diversidade e riqueza de espécies de morcegos foram diferentes do esperado, quando comparados aos trabalhos realizados na região e região de entorno (Alho, Fischer, Oliveira-Pissini, & Santos, 2011; Fischer *et al.*, 2015; Munin *et al.*, 2012; Teixeira *et al.*, 2009). Apesar da diversidade encontrada na fazenda ser menor do que a esperada para a região, quando consideramos as guildas alimentares podemos observar uma comunidade de morcegos bastante diversificada. A complexidade das fitofisionomias do ambiente estudado favorece um grande número de deslocamentos entre as manchas de vegetação pelos morcegos, como relatado em diferentes habitats (Mello *et al.* 2008; Fernando Menezes Jr *et al.* 2008; Crouzeilles *et al.* 2010) o que leva a um aumento da riqueza de espécies. É muito importante que os levantamentos biológicos realizados no Pantanal sejam minuciosos quanto ao estudo das comunidades, pois no Cerrado e Pantanal a fragmentação está entre as mais importantes alterações ambientais ocasionando o empobrecimento da biodiversidade (Klink & Machado, 2005; Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca, & Kent, 2000). Alterações ambientais fazem com que espécies generalistas dominem os ambientes em detrimento das espécies que requerem recursos mais específicos, resultando na simplificação da diversidade de morcegos e suas comunidades. A manutenção das comunidades de morcegos é importante do ponto de vista ecológico, pois podem desempenhar papéis diversos no ambiente no qual se encontram. Desempenham papel relevante como dispersores de sementes, polinizadores, vetores de doenças e controladores de pragas. Com o propósito de mitigar os impactos causados pela Supressão vegetal áreas amostradas da Fazenda Glória de Deus,

Corumbá, Mato Grosso do Sul sugerimos a manutenção de manchas de vegetação que sirvam de fonte de abrigo e recurso à comunidade de morcegos encontrados na região.

Mamíferos não voadores

Foram registradas 20 espécies de mamíferos não voadores na área da Fazenda Glória de Deus, este número é relativamente alto considerando o tempo de amostragem e o tamanho da área de estudo. A mastofauna da área de estudo é composta em sua maioria por espécies que habitam tanto ambientes abertos, quanto florestais. Esse tipo de padrão está de acordo com a fitofisionomia predominante na área.

Das espécies listadas, três estão na categoria de vulnerável, sendo elas: o “tamanduá bandeira”, a “queixada” e a “anta”. A maioria das espécies que ocorreram exclusivamente em áreas a serem suprimidas apresentam ampla distribuição no território brasileiro.

A perda de habitat e a transformação da paisagem são os maiores impactos a fauna local. A transformação de área florestada em área aberta afeta diretamente a composição da fauna, contudo a permanência de fitofisionomias semelhantes em forma de reserva legal e remanescentes florestais é possível que haja uma migração destes animais para estes locais.

A área desmatada se constituirá em uma barreira efetiva entre ambientes, dificultando o fluxo de espécies terrestres arborícolas. Recomenda-se que sejam mantidos corredores florestais interligando os remanescentes.

O intenso movimento de máquinas e equipamentos durante a realização da supressão vegetal pode levar ao afugentamento da fauna, através emissão de ruídos, sendo assim, é esperado que aumente o número de atropelamentos de animais nas vias que margeiam as áreas em obras e as nas áreas de entorno. Desta forma faz-se necessário a instalação de placas e a realização de palestras instrutivas.

A abertura da vegetação aumenta a exposição da fauna, podendo levar ao aumento à caça por parte da população ou dos próprios trabalhadores no processo de desmatamento, sendo de suma importância a instrução dos operários e proibição da caça.



Antes da atividade de supressão começar deve ser realizado o afugentamento da fauna. O desmate deve seguir uma única direção de derrubada, preferencialmente no sentido da Reserva Legal, com o intuito de possibilitar a fuga da fauna para esta área.

6.2.3.4 Ictiofauna

6.2.3.4.1 Introdução

A ictiofauna do Pantanal é relativamente bem estudada, com uma chave taxonômica para facilitar a identificação elaborada por Britski *et al.* (2007) e conhecimento razoável sobre a ecologia de peixes do Pantanal. Sabe-se também que as áreas inundáveis pantaneiras são utilizadas mais intensamente pelos peixes em relação a outras planícies de inundação (Junk & Silva, 1996; Resende & Palmeira, 1999, Resende, 2005; Junk *et al.*, 2006), e que a maior abundância de peixes no Pantanal é dependente da área inundável (Resende & Palmeira, 1999; Resende, 2005). É o pulso de inundação (Junk & Silva, 1996) que regula os fluxos migratórios da ictiofauna para as áreas inundáveis (Agostinho & Zalewski, 1995), ambientes onde peixes encontram abrigo, alimento, sítio reprodutivo para espécies que realizam curtas migrações reprodutivas e “berçário” para crescimento de formas jovens (Resende, 2005).

A Fazenda Glória de Deus apresenta propostas de supressão vegetal e limpeza de pastagem, em parte incluindo áreas sazonalmente alagadas que fazem parte do ecossistema aquático/terrestre pantaneiro, o que torna importante um diagnóstico prévio da ictiofauna local e regional.

Os objetivos deste diagnóstico são: apresentar resultados de duas campanhas de inventariamento da ictiofauna, compará-los a dados secundários disponíveis sobre peixes da região, discutir o papel da área estudada para a ictiofauna regional, prever possíveis impactos de supressão vegetal na Fazenda Glória de Deus e sugerir medidas mitigadoras para tais impactos.

6.2.3.4.2 Metodologia

Área de Estudos

A Fazenda Glória de Deus apenas corixos e canais de vazantes com maior fluxo de água na estação chuvosa. O maior corpo de água, no limite norte da fazenda é o rio “Corixão”, que faz parte da drenagem do rio Taquari. Por estar na Área de Influência Direta (AID) do projeto de supressão, este corpo de água e os ambientes inundáveis circundantes receberam uma estação de estudos (**Ponto 1 na Tabela 6.13**). Na Área Diretamente Afetada (ADA) e no entorno da fazenda, Área de Influência Indireta (All) também foram realizada amostragens (**Tabela 6.13**). As coletas foram realizadas em duas campanhas em períodos hídricos contrastantes, entre 27 a 30 de abril de 2017 (campanha na estação chuvosa) e de 21 a 24 Julho de 2017 (campanha na estação seca).

Tabela 6.13 – Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas

Ponto	Corpo de água	Coordenadas em UTM (21K)
P1	Vazante / Corixão (AID)	547.841 m E 7.933.922 m S (Cheia) 547.275 m E 7.933.973 m S (Seca)
P2	Vazante no entorno (All)	544.654 m E 7.923.495 m S
P3	Vazante/poço na supressão (ADA)	550.106 m E 7.930.246 m S

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

O ponto 1 de estudos (AID), inclui o Corixão (**Figura 6.85**) acessado na estação seca e um canal lateral do Corixão (**Figura 6.86**) onde foram realizadas amostragens na campanha da estação cheia.



Figura 6.85 – Lance de tarrafa no ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, o Corixão na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus, na campanha na estação seca.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



Figura 6.86 – Lance de peneira entre vegetação alagada no canal de vazante do Corixão onde foram realizadas as amostragens na estação cheia no ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

O ponto 2 de estudos numa vazante no entorno (fora) da fazenda (Figura 6.87) que representa a Área de Influência Indireta (AII) da supressão.



Figura 6.87 – Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, no entorno da fazenda, representando a All.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

O ponto 3 de é uma vazante que corre na porção norte da fazenda (Figura 6.88), na Área Diretamente Afetada (ADA) da supressão. Há um açude escavado na margem esquerda, mas a própria vazante apresentou água em ambas as campanhas.



Figura 6.88 – Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante na área ADA da supressão na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



Metodologia específica para a ictiofauna

Foram utilizadas tarrafa 2,5 m de diâmetro, malha 3 cm entre nós para peixes de médio a grande porte, peneira com 0,8 metro de diâmetro, malha 3 mm entre nós e rede de arrasto com seis metros de comprimento e malha 3 mm entre nós para amostragem da ictiofauna de pequeno porte. Foram utilizados diferentes esforços amostrais, de acordo com a configuração de cada ambiente em cada campanha (**Tabela 6.14**). Em locais e campanhas com lâmina de água ampla foi possível utilizar tarrafa e rede de arrasto, enquanto que ambientes com grande cobertura por macrófitas só foi possível utilizar peneira.

Tabela 6.14 – Esforço amostral em cada campanha do Estudo de Impacto Ambiental.

Ponto	Lances de peneira	Lances de arrasto	Lances de tarrafa
Campanha na estação chuvosa			
Ponto 1	50		10
Ponto 2	50		
Ponto 3	50		10
Campanha na estação seca			
Ponto 1		3	10
Ponto 2	50		
Ponto 3		3	10

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

Os exemplares capturados foram identificados, fotografados e todos foram soltos, vivos, nos ambientes de origem. A identificação foi realizada com o auxílio da chave de Britski *et al.* (2007) para peixes do Pantanal.

Foram calculados os índices de Shannon e de equidade de Pielou para toda a área de estudo. O índice de Shannon foi calculado pela fórmula $H' = - \sum p_i * \ln p_i$, onde $p_i = n_i/N$, sendo n_i = número de indivíduos da espécie i e N = número total de indivíduos da amostra, ou seja, proporção relativa cada espécie pelo total de indivíduos da amostra. A equidade foi calculada pela fórmula $E = H' / H_{max}$, onde: $H_{max} = \ln S$, ou o logaritmo natural do número de espécies registradas.

Para classificar e qualificar os possíveis impactos do empreendimento, utilizamos os conceitos e terminologias estabelecidos pela NBR-ISO 14.004 (ABNT, 1996; 2007).



6.2.3.4.3 Resultados e discussão

Ictiofauna Regional

A ictiofauna da de áreas inundáveis da bacia do baixo rio Taquari, na região da Fazenda Glória de Deus, foi estudada por Frey-Dargas *et al.* (2014), que registraram 54 espécies de peixes nessa planície de inundação (**Tabela 6.15**).

Tabela 6.15 – Ictiofauna regional, apresentada para a planície de inundação do baixo rio Taquari por Frey-Dargas *et al.* (2000).

ORDEM CHARACIFORMES

Família Anostomidae

Abramites hypselonotus (Günther 1868)

Leporinus friderici (Bloch 1794)

Schizodon borelli (Boulenger 1900)

Família Characidae

Aphyocharax anisitsi Eigenmann & Kennedy 1903

Aphyocharax paraguayensis Eigenmann 1915

Astyanax abramis (Jenyns 1842)

Astyanax asuncionensis Géry 1972

Bryconamericus exodon (Eigenmann 1907)

Bryconamericus stramineus Eigenmann 1908

Catopryon mento (Cuvier 1819)

Gymnocorymbus ternetzi (Boulenger 1895)

Hemigrammus marginatus Ellis 1911

Hyphessobrycon eques (Steindachner 1882)

Jupiaba acanthogaster (Eigenmann 1911)

Markiana nigripinnis (Perugia 1891)

Metynnis maculatus (Kner 1858)

Metynnis mola Eigenmann e Kennedy 1903

Moenkhausia dichroua (Kner 1858)

Moenkhausia sanctaefilomenae (Steindachner 1907)

Odontostilbe pequirá (Steindachner 1882)

Poptella paraguayensis (Eigenmann 1907)

Pselogrammus kennedyi (Eigenmann 1903)

Serrapinnus calliurus (Boulenger 1900)

Serrapinnus kriegi (Schindler, 1973)

Serrasalmus maculatus Kner 1858

Serrasalmus marginatus Valenciennes 1837

Triportheus paranensis (Günther 1874)

Família Curimatidae

Curimatella dorsalis (Eigenmann e Eigenmann 1889)

Cyphocharax gillii (Eigenmann e Kennedy 1903)

Potamorhina squamoralevis (Braga e Azpelicueta 1983)

Família Erythrinidae

Hoplerythrinus unitaeniatus (Spix 1829)

Hoplias gr. malabaricus (Bloch 1794)

Família Gasteropelecidae

Thoracocharax stellatus (Kner 1858)

Família Lebiasinidae

Pyrrhulina australis Eigenmann e Kennedy 1903



ORDEM CYPRINODONTIFORMES

Família Rivulidae

Trigonectes balzani (Perugia 1891)

ORDEM GYMNOTIFORMES

Família Rhamphichthyidae

Gymnorhamphichthys britskii Ellis 1912

Família Gymnotidae

Gymnotus inaequilabiatus (Valenciennes 1839)

Gymnotus paraguensis (Albert e Crampton 2003)

Família Hipopomidae

Brachyhipopomus sp.

Família Sternopygidae

Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1842)

ORDEM PERCIFORMES

Família Cichlidae

Aequidens plagiozonatus Kullander 1984

Chaetobranchopsis australis Eigenmann e Ward 1907

Cichlasoma dimerus (Heckel, 1840)

Laetacara dorsigera (Heckel 1840)

Família Crenuchidae

Characidium aff. *zebra* Eigenmann 1909

ORDEM SILURIFORMES

Família Auchenipteridae

Auchenipterus nigripinnis (Boulenger 1895)

Família Callichthyidae

Corydoras hastatus Eigenmann e Eigenmann 1888

Hoplosternum littorale (Hancock 1828)

Família Doradidae

Anadoras wedellii (Castelnau 1855)

Família Loricariidae

Hypostomus sp.

Loricariichthys platymetopon Isbrucker e Nijssen 1979

Rineloricaria cf. *parva* (Boulenger 1895)

Família Pimelodidae

Pimelodella gracillis (Valenciennes 1840)

Sorubim lima (Bloch e Schneider 1801)

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

Ictiofauna registrada diretamente na Área de Estudos e entorno

Foram registrados cerca de 740 indivíduos de 15 espécies de peixes pertencentes a seis famílias e três ordens taxonômicas (Erro! Fonte de referência não encontrada.). Cinco espécies não haviam sido registradas em área inundáveis do baixo rio Taquari por Frey-Dargas *et al.*, (2014), todas capturadas no ponto 1, a saber, *Brycon hilarii* (piraputanga), *Prochilodus lineatus* (curimbatá), *Aequidens plagiozonatus* (cará), *Cichlasoma dimerus* (cará) e *Rineloricaria* cf. *parva* (cascudo-rapa-canoa).

Mesmo com esse incremento de registros em relação à ictiofauna de regional (**Tabela 6.15**), a riqueza de espécies registrada diretamente é relativamente baixa. É



provável que outras espécies ocorram na área de estudos, especialmente as citadas por Frey-Dargas *et al.*, (2014). Comparativamente, Rosa & Resende (2011) registraram riqueza de 101 espécies em extensivo estudo em alagados da área de dois municípios do Pantanal de Mato Grosso.

Serrapinnus kriegi (**Figura 6.89**), uma pequena pequirá da família Characidae, foi a espécie dominante (**Figura 6.90**). A Família Characidae e a Ordem Characiformes (conhecidos popularmente como peixes “de escama”) foram mais representativas também quanto à riqueza de espécies. Isso condiz com o padrão para a ictiofauna dulcícola neotropical (Lowe-McConnel, 1999), com predominância Characiformes, em seguida Siluriformes (bagres e cascudos), Perciformes (carás e joanas-guenza) e outros grupos menores.



Figura 6.89 – Exemplar de *Serrapinnus kriegi* registrado e libertado durante as amostragens na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

Tabela 6.16 – Ictiofauna registrada, abundância pontual e abundância relativa de cada espécie no Estudo de Impacto Ambiental da supressão vegetal de áreas na Fazenda Glória de Deus. Valores com asterisco foram estimados.

	Campanha na estação chuvosa			Campanha na estação seca			Totais	Abundância relativa
	P1 AID	P2 AII	P3 ADA	P1 AID	P2 AII	P3 ADA		
ORDEM CHARACIFORMES								
Família Characidae								
<i>Aphyocharax anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy 1903						1	1	0,001
<i>Astyanax asuncionensis</i> Géry 1972	19		2	10		5	36	0,049
<i>Brycon hilarii</i> (Valenciennes, 1850)				5			5	0,007
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis 1911					1		1	0,001
<i>Markiana nigripinnis</i> (Perugia 1891)			3	2		2	7	0,009
<i>Pselogrammus kennedyi</i> (Eigenmann 1903)				5			5	0,007
<i>Serrapinnus calliurus</i> (Boulenger 1900)	1				92	70	163	0,220
<i>Serrapinnus kriegi</i> (Schindler, 1973)					500*		500	0,676
Família Prochilodon'tidae								
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)				9			9	0,012
Família Erythrinidae								
<i>Hoplias gr. malabaricus</i> (Bloch 1794)					1		1	0,001
Família Lebiasinidae								
<i>Pyrrhulina australis</i> Eigenmann e Kennedy 1903					1		1	0,001
ORDEM PERCIFORMES								
Família Cichidae								
<i>Aequidens plagiozonatus</i> Kullander 1984				1			1	0,001
<i>Cichlasoma dimerus</i> (Heckel, 1840)				1			1	0,001
ORDEM SILURIFORMES								
Família Callichthyidae								
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock 1828)						8	8	0,011
Família Loricariidae								
<i>Rineloricaria cf. parva</i> (Boulenger 1895)				1			1	0,001
Totais	20	0	5	34	595	86	740	1

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



A ocorrência de espécie dominante, representando grande diferença de abundância entre *Serrapinnus kriegi* e as demais (**Figura 6.90**) influenciou negativamente a equidade, resultando índice de equidade de Pielou de 0,38. Comparativamente, Frey-Dargas et al. (2014) registraram valores entre 0,41 a 0,74 em ambientes semelhantes na planície de inundação do rio Taquari. A baixa equidade também influenciou negativamente a diversidade, resultando em índice de diversidade de Shannon de 1,02, que também é um valor relativamente baixo em comparação aos índices apresentados por Frey-Dargas et al. (2014) os quais variaram entre 0,9 a 2,7.

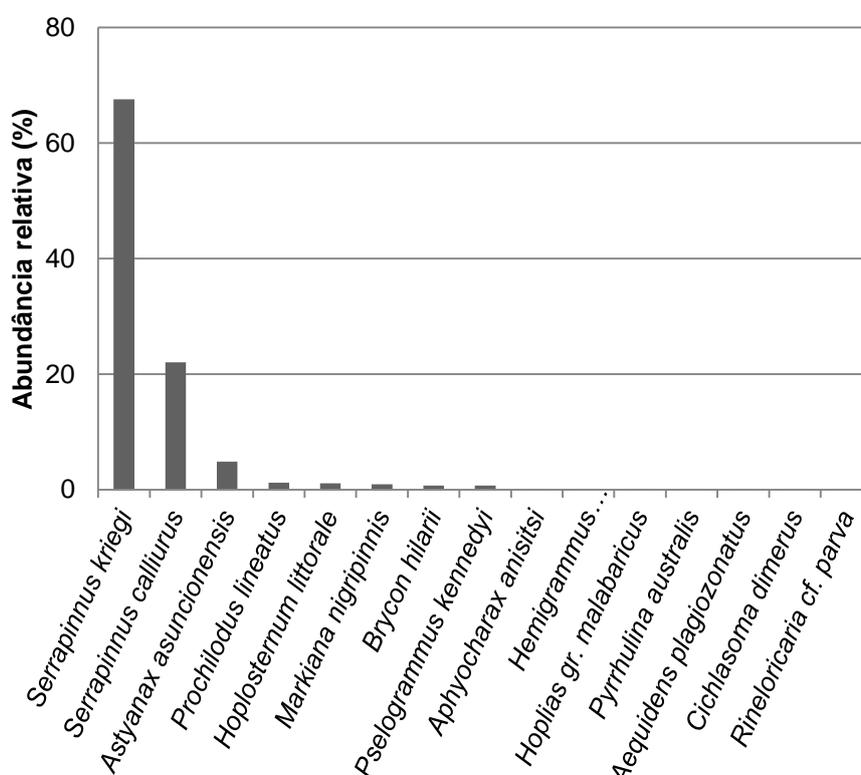


Figura 6.90 – Ranking de abundância relativa da ictiofauna registrada diretamente na Fazenda Glória de Deus e entorno.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

Nenhuma das espécies registradas diretamente é considerada ameaçada, segundo os critérios do MMA (2014) e de Rosa & Lima (2008), nem reofílica, segundo os critérios de Resende (2003). Contudo, há espécies importantes para a pesca como a piraputanga (*Brycon hilarii*) (**Figura 6.91**) e o curimatá (*Prochilodus lineatus*) (**Figura 6.92**), além de algumas espécies que apresentam potencial ornamental, como



Aphyocharax anisitsi (enfermeirinha) (Figura 6.93) e *Markianna nigripinnis* (lambari-do-campo) (Figura 6.94).



Figura 6.91 – Exemplar de piraputanga *Brycon hilarii*, espécie importante à pesca, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



Figura 6.92 – Exemplar de curimatá *Prochilodus lineatus*, espécie importante à pesca, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



Figura 6.93 – Exemplar de *Aphyocharax anisitsi* (enfermeirinha), espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



Figura 6.94 – Exemplar de “lambari-do-campo” *Markianna nigripinnis*, espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



6.2.3.5 Macrófitas aquáticas

6.2.3.5.1 Introdução

As macrófitas aquáticas compreendem as formas macroscópicas de vegetação aquática, incluindo: macroalgas, musgos, espécies de pteridófitas adaptadas ao ambiente aquático e as verdadeiras angiospermas, originárias do ambiente terrestre com adaptações para a vida na água (Spencer & Bowes 1993, Scremin Dias et al. 1999). A importância das macrófitas aquáticas está amplamente discutida na literatura (Clark *et al.* 1981, Petr 1987, Esteves 1998, Muthuri, Kinyamario 1989, Gaur *et al.* 1994, Pedralli 1999), sendo sua utilização como bioindicadoras da qualidade da água em ambientes lóticos e lênticos uma das mais relevantes.

O Pantanal é o maior complexo de áreas úmidas do mundo, uma grande planície de sedimentação, com cerca de 138.000 km² (Silva & Abdon, 1998). As diferenças locais no regime hidrológico, somadas às variações da topografia e do solo, proporcionam um mosaico de áreas raramente, permanentemente ou periodicamente alagadas, bem como áreas que permanecem livres de inundação (Signor et al., 2010). Esse mosaico favorece em abundância o estabelecimento permanente de plantas aquáticas livres e/ou flutuantes.

Os primeiros estudos com plantas aquáticas no Pantanal foram realizados por Hoehne (1923; 1948) com hidrófilas (“plantas da água”) e higrófilas (crescem em áreas úmidas), sem mencionar a sub-região onde teriam sido encontradas. Os trabalhos mais completos são os de Pott & Pott (1997; 2000) que compilaram listagens com mais de 240 espécies de macrófitas ocorrendo em todo o Pantanal. As informações sobre macrófitas aquáticas no Pantanal encontram-se mal distribuídas geograficamente, sendo predominantes os trabalhos realizados no Mato Grosso do Sul, nas sub-regiões (segundo Silva & Abdon, 1998) do Paraguai (Catian et al., 2012, Cunha et al., 2012, Aoki et al., 2017), do Nabileque (Rocha et al., 2015), do Abobral (Lehn et al., 2011) e de Aquidauana (Rocha et al., 2007; Gomes & Aoki, 2015).

O objetivo deste documento é apresentar os resultados de duas campanhas de levantamento de macrófitas aquáticas da área sob influência da supressão vegetal na

Fazenda Glória de Deus, bem como apresentar uma listagem de espécies de possível ocorrência para a área de estudo.

6.2.3.5.2 Metodologia

A Fazenda Glória de Deus apresenta apenas corixos e canais de vazantes, os quais tem maior fluxo de água na estação chuvosa. O maior corpo de água, no limite norte da fazenda é o rio “Corixão”, que faz parte da drenagem do rio Taquari. Por estar na Área de Influência Direta (AID) do projeto de supressão, este corpo de água e os ambientes inundáveis circundantes receberam uma estação de estudos (Ponto 1). Na Área Diretamente Afetada (ADA) também foram realizadas amostragens (**Tabela 6.17**). Para caracterização da área de influência indireta (AII), foram coletados dados e também considerados levantamentos realizados no município.

Tabela 6.17 – Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas no Estudo de Impacto Ambiental na Fazenda Glória de Deus.

PONTO	Corpo de água	Coordenadas em UTM
Ponto 1	Vazante / Corixão (AID)	21K 547.275 m E 7.933.973 m S
Ponto 2	Vazante no entorno (AII)	21K 544.654 m E 7.923.495 m S
Ponto 3	Vazante/poço na supressão (ADA)	21K 550.106 m E 7.930.246 m S

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Figura 6.95 – Ponto 1 de amostragem de macrófitas aquáticas, uma vazante (em época seca), na área onde pretende-se realizar a supressão vegetal (AID) da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Figura 6.96 – Ponto 2 de amostragem de macrófitas aquáticas (na seca), vazante localizada no entorno da Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

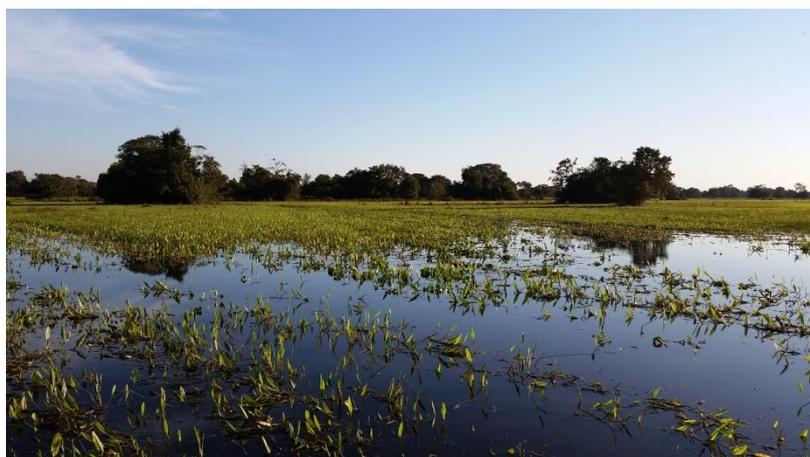


Figura 6.97 – Ponto 3 de amostragem, Vazante (na estação seca) na área de supressão vegetal, na fazenda Glória de Deus.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

Foram realizadas duas campanhas em estações hídricas contrastantes (chuvosa entre 27 a 30 de abril/2017 e seca de 21 a 24 julho/2017). Para levantamento florístico qualitativo foi utilizado o método de caminhamento (Filgueiras et al. 1994). Todas as espécies com estruturas reprodutivas foram identificadas até o menor nível taxonômico, de acordo com o conhecimento empírico dos pesquisadores e manuais de identificação (Pott & Pott 2000, Amaral *et al.* 2008). As espécies sem estruturas reprodutivas, mas passíveis de identificação segura também foram incluídas na listagem. A lista de espécies foi elaborada segundo o Flora 2020, para angiospermas, e Kramer &



Green (1990) para pteridófitas, acrescido da forma de vida seguindo a classificação de Irgang *et al.* (1984).

Segundo Irgang *et al.* (1984), as plantas aquáticas apresentam algumas formas biológicas conforme se distribuem em relação ao corpo d'água, as quais incluem submersas fixas ou livres, flutuantes fixas ou livres, emergentes, anfíbias ou epífitas (**Figura 6.98**). Enquadram-se na forma epífita, diferentes táxons que mantêm contato com a água através das raízes, ocorrendo sobre espécies flutuantes livres, como por exemplo, *Eichhornia*, *Phyllanthus* ou *Salvinia*.

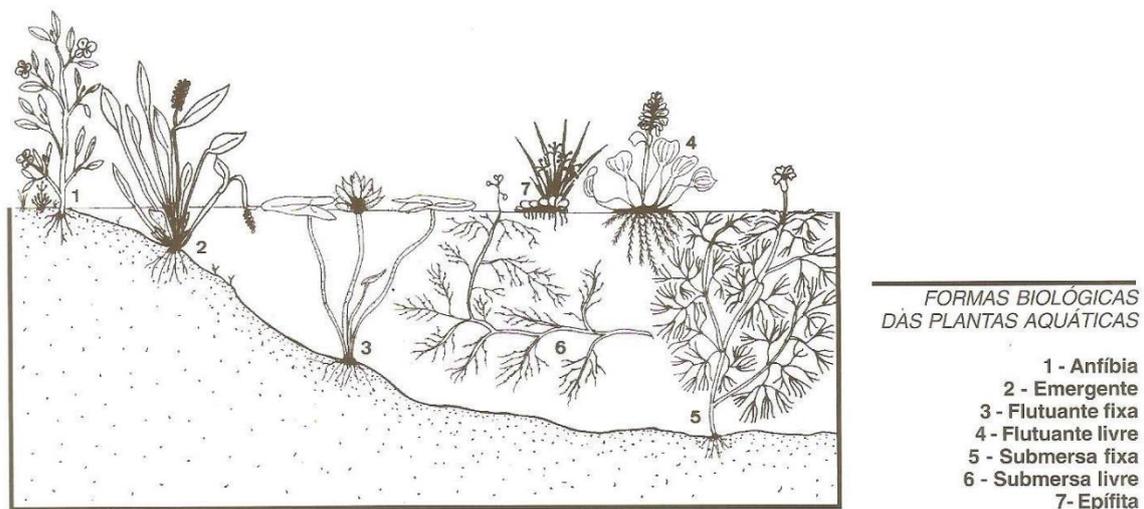


Figura 6.98 – Formas biológicas das macrófitas aquáticas, segundo Irgang *et al.* (1984).

Fonte: Pott & Pott 2000.

6.2.3.5.3 Resultados e discussão

Foram registradas 36 espécies de macrófitas aquáticas na área da Fazenda Glória de Deus, as quais estão distribuídas em 24 famílias (**Tabela 6.18** e **Figura 6.99**). Se considerarmos os demais registros para o município esse número se eleva para 49 espécies em 26 famílias. As famílias mais representativas em riqueza na área da Fazenda foram Cyperaceae (4 spp.), Alismataceae (3 spp.), Onagraceae (3 spp.) e Plantaginaceae (3 spp.) (**Figura 6.100**). Estas são, de modo geral, famílias ricas entre as macrófitas na região do Pantanal. Kita & Souza (2003) registraram em planície alagável do alto rio



Paraná, Poaceae (14 espécies), seguida por Cyperaceae e Euphorbiaceae (oito cada) como as famílias de maior riqueza. Cyperaceae e Onagraceae como algumas das famílias mais ricas entre as macrófitas foi registrada também por Rocha et al. (2007) em trabalho realizado em Aquidauana e em revisão das espécies ocorrentes na região do Pantanal realizada por Pott & Pott (2000).

O número de espécies registrado neste levantamento é intermediário em relação aos estudos realizados na região. Nenhuma das espécies registradas é considerada ameaçada de extinção ou endêmica da região. Até o momento, não foi constatada proliferação preocupante de alguma espécie nos corpos d'água vistoriados. Contudo, algumas espécies, como por exemplo, *Eichhornia azurea* e *Salvinia auriculata* possuem potencial infestante no caso de eutrofização dos corpos d'água. A eutrofização dos corpos d'água pode ocorrer com a ocupação da área pelo gado, as fezes e urina do gado bovino espalhados nas áreas podem eutrofizar a água e mesmo reduzir o oxigênio dissolvido na água, alterando, desta forma, a estrutura da comunidade de macrófitas.

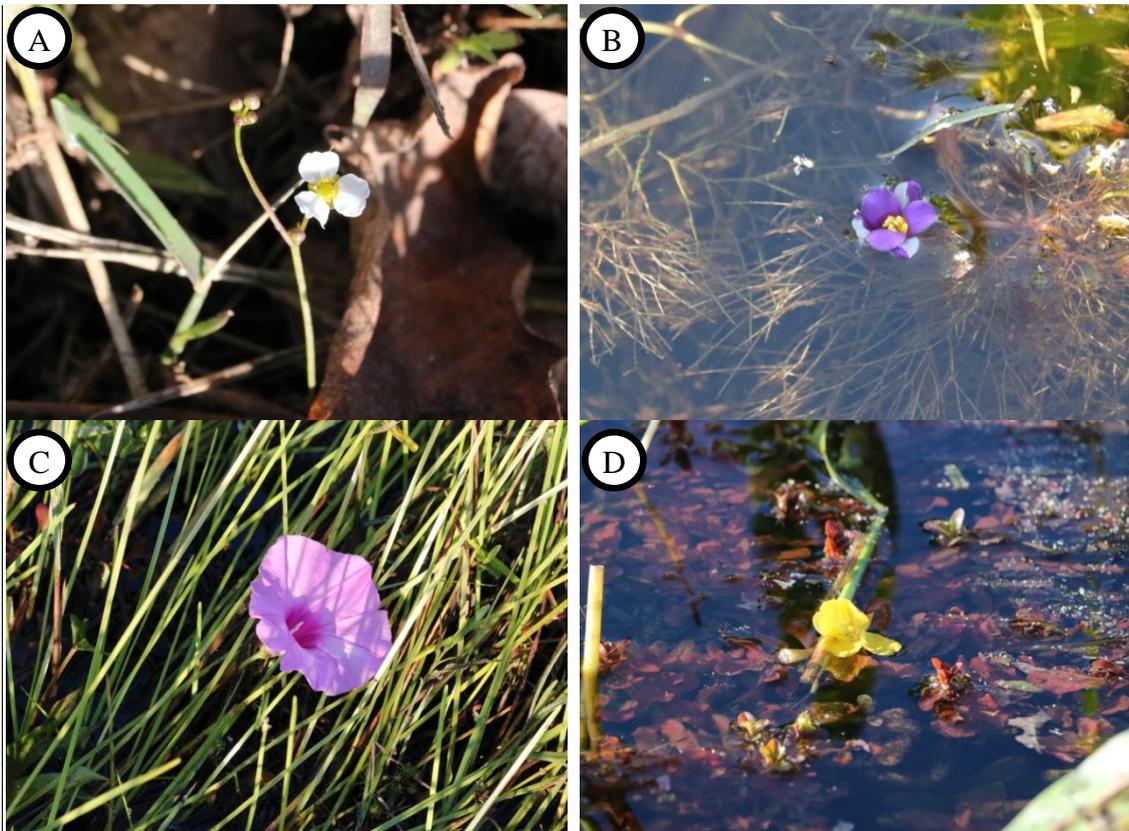




Figura 6.99 – Espécies de macrófitas aquáticas registradas na fazenda.

(A) *Helanthium tenellum*, (B) *Cabomba* (*Cabomba furcata*), (C) *Ipomea* (*Ipomoea* cf. *asarifolia*), (D) Iodo-vermelho (*Ludwigia inclinata*), (E) *Rhynchanthera novemnervia*, (F) Cipó-de-arraia (*Cissus spinosa*), (G) *Desmoscelis villosa*, (H) *Salvinia auriculata*.

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Tabela 6.18 – Espécies de macrófitas aquáticas registradas na Fazenda Glória de Deus, com seus respectivos nomes científicos e populares e forma de vida. Espécies sem ocorrência marcada na tabela são referentes àquelas com registro para o município (21K 548.774 m E 7.911.661 m S).

Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida	Chuvosa			Seca		
				P1	P2	P3	P1	P2	P3
Acanthaceae	<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau	-	E			X		X	X
Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schldl.) Micheli	Chapéu-de-couro	E	X	X	X	X		X
Alismataceae	<i>Helanthium tenellum</i> (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Britton	-	A			X	X		X
Alismataceae	<i>Sagittaria guayanensis</i> H.B.K	Lagartixa	FF		X	X	X	X	
Cabombaceae	<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult. f.	Cabomba	SF			X	X		X
Charophyceae	<i>Nitella</i> sp.	Lodo	SF			X			X
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	Santa luzia	A						
Commelinaceae	<i>Floscopa glabrata</i>	-	E					X	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cf. asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Ipomea	A			X			X
Cyperaceae	<i>Cyperus cf. obtusatus</i> (J. Presl & C. Presl) Mattf. & Kük.	-	A		X			X	
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> L.	Cebolinha	A			X			X
Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Tiririca	A						
Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Steud.	Cebolinha	E			X	X		X
Cyperaceae	<i>Eleocharis minima</i> Kunth .	Lodo	A			X			X
Cyperaceae	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	Baceiro	Ep						
Euphorbiaceae	<i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) A.Juss.	Erva-de-bicho	E		X	X			X
Fabaceae	<i>Aeschynomene ciliata</i> Vog.	Cortiça	E			X			X
Hydroleaceae	<i>Hydrolea cf. spinosa</i>	-	E			X			X
Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	Alho-do-mato	A						
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	-	A			X			X
Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i> L.	Lodo	SL						X
Malvaceae	<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Faw et R.	Malva-do-brejo	A	X	X	X	X	X	X
Marsileaceae	<i>Marsilea deflexa</i> A. Braun	Trevo-de-quatrofolhas	FF			X		X	
Melastomataceae	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naud.	-	A						X
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera novemnervia</i> DC.	-	A						X
Menyanthaceae	<i>Nymphoides grayana</i> (Griseb.) Kuntze	Lagartixa	FF					X	
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	-	A						



Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida	Chuvosa			Seca		
				P1	P2	P3	P1	P2	P3
Onagraceae	<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) Hara	Florzeiro	Em						
Onagraceae	<i>Ludwigia sedoides</i> (H.B.K.) Hara	Cruz-de-malta	FF		X				
Onagraceae	<i>Ludwigia inclinata</i> (L. f.) M. Gómez	Lodo-vermelho	SF			X			X
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	Cruz-de-malta	E						
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Cruz-de-malta	E			X			X
Plantaginaceae	<i>Bacopa myriophylloides</i> Wettst.	Lodo	E		X	X		X	X
Plantaginaceae	<i>Bacopa salzmannii</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall	-	E			X			X
Plantaginaceae	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	-	A						X
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha- doce	A						
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Capim-rabo-de-burro	E	X	X	X	X	X	X
Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Ness	Capim-de-capivara	E		X			X	
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Felpudinho	E						
Poaceae	<i>Paspalum repens</i> P.J.Bergius	-	E						
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx	Erva-de-bicho	A					X	
Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	Camalote	FF	X	X	X	X	X	X
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Camalote	FL						
Pontederiaceae	<i>Pontederia parviflora</i> Alexander	Guapé	E						
Pontederiaceae	<i>Pontederia subovata</i> (Seub.) Lowden	Camalotinho	FF	X	X	X	X	X	X
Rubiaceae	<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.	-	E	X		X	X		X
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Orelha-de-onça	FL		X	X		X	X
Vitaceae	<i>Cissus spinosa</i> Cambess.	Cipó-de-arraia	A	X			X		X
Total				7	12	25	11	14	28

Legenda: (A) Anfíbia, (E) Emergente, (Ep) Epífita, (FF) Flutuante fixa, (FL) Flutuante livre, (SF) Submersa fixa, (SL) Submersa livre
Fonte: Filho, P.L. 2017.

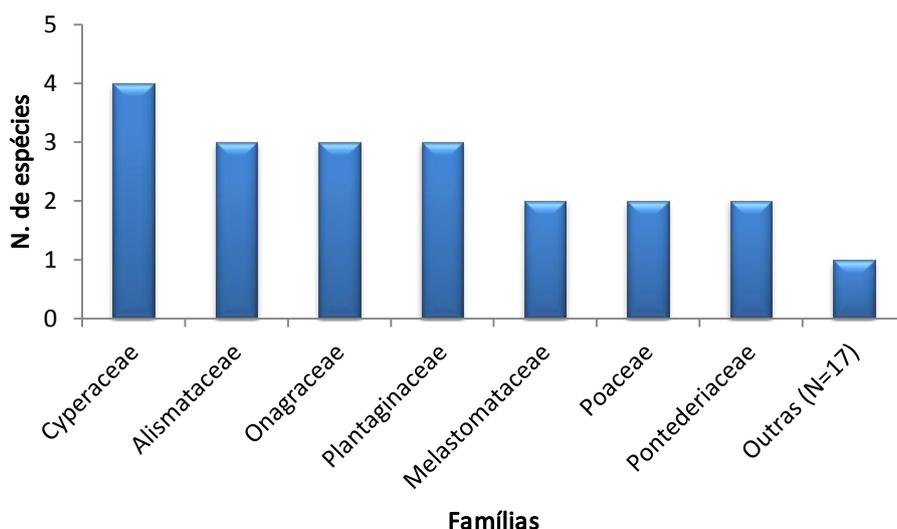


Figura 6.100 – Contribuição relativa das famílias botânicas com a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas da fazenda.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

Considerando os pontos amostrados, a maior riqueza foi registrada no Ponto 3 (Vazante/poço na supressão), com 25-28 espécies. Os pontos 1 e 2, vazante/corixão (AID) e vazante (All), contribuíram poucas espécies ($P1_{\text{máximo}}=11$ e $P2_{\text{máximo}}=14$ spp.) (Figura 6.101). O número de espécies registrado foi maior na estação seca.

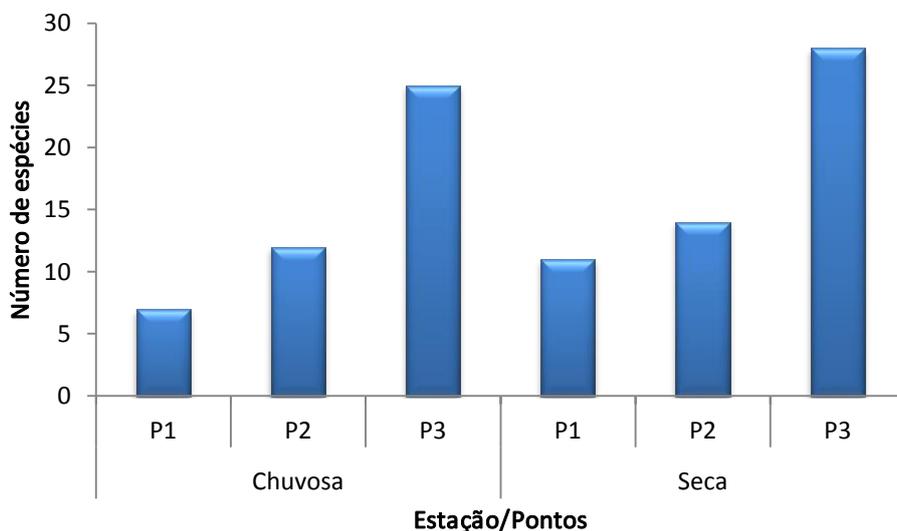


Figura 6.101 – Riqueza de espécies registradas na fazenda em cada ponto de coleta.

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Das sete formas de vida possíveis segundo a metodologia adotada, seis foram registradas na área da Fazenda Glória de Deus, o que indica alta diversidade funcional considerando este aspecto. Espécies emergentes (39%) e anfíbias (33%) foram predominantes na área (**Figura 6.102**), em geral estas são as duas formas de vida mais comuns segundo diversos outros trabalhos realizados no Pantanal.

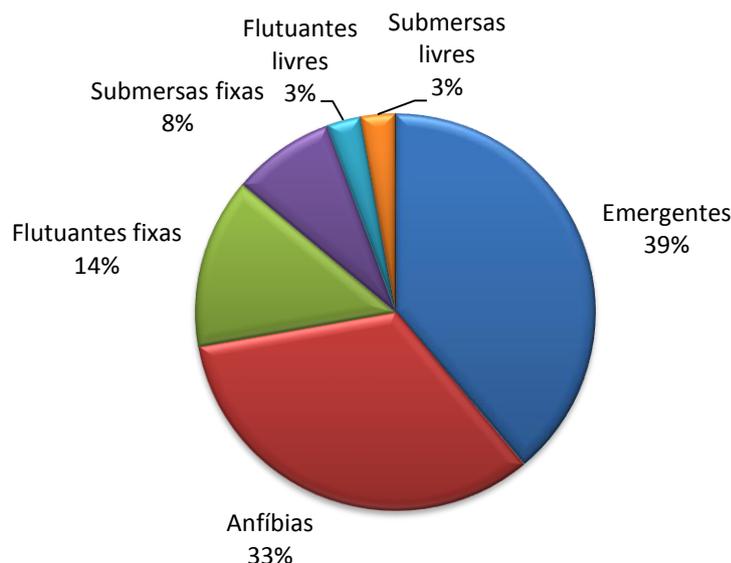


Figura 6.102 – Percentual de cada forma biológica na comunidade de macrófitas aquáticas.
Fonte: Filho, P.L. 2017.

6.2.3.5.4 Considerações finais

O número de espécies de macrófitas aquáticas registradas foi intermediário em relação aos levantamentos realizados em diversas regiões do Pantanal, considerando a dimensão amostrada e o número de dias em campo. Nenhuma das espécies é considerada ameaçada de extinção ou endêmica da região. A comunidade de macrófitas aquáticas da área é composta por espécies de ampla ocorrência, comuns no Estado. Nenhuma delas apresenta potencial infestante no local de estudo, embora *Eichhornia azurea* e *Salvinia auriculara*, entre outras com potencial infestante, possam aumentar muito em densidade no caso de eutrofização dos corpos d'água.



6.2.3.6 Comunidade fitoplanctônica

6.2.3.6.1 Introdução

O uso de parâmetros biológicos para medir a qualidade da água se baseia nas respostas dos organismos em relação ao meio onde vivem e como os sistemas hídricos estão sujeitos a inúmeras perturbações, a biota aquática reage a esses estímulos, sejam eles naturais ou antropogênicos (Bastos *et al.*, 2006).

Os efeitos deletérios da eutrofização não são causados diretamente pelas substâncias químicas por si, mas pela resposta dos organismos aquáticos (particularmente algas) a esses químicos. (Kelly, 2002). Embora seja possível, teoricamente, usar quase todos os grupos taxonômicos para o monitoramento da eutrofização, são os produtores primários (algas e plantas superiores) que tem a resposta mais direta, devido serem eles a assimilar os nutrientes e, a extensão desse efeito é transmitida aos níveis tróficos mais altos. (Kelly, 2002).

Por isso o uso da comunidade fitoplanctônica como indicador ambiental dá respostas diretas e imediatas aos impactos sob os corpos de água em que estão inseridos.

6.2.3.6.2 Metodologia

Área de Estudos

A Fazenda Glória de Deus apenas corixos e canais de vazantes com maior fluxo de água na estação chuvosa. O maior corpo de água, no limite norte da fazenda é o rio "Corixão", que faz parte da drenagem do rio Taquari. Por estar na Área de Influência Direta (AID) do projeto de supressão, este corpo de água e os ambientes inundáveis circundantes receberam uma estação de estudos (Ponto 1 na Tabela 1). Na Área Diretamente Afetada (ADA) e no entorno da fazenda, Área de Influência Indireta (AII) também foram realizadas amostragens (**Tabela 6.19**).

Tabela 6.19 – Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas.

Ponto	Corpo de água	Coordenadas em UTM (21K)
P1	Vazante / Corixão (AID)	547.841 m E 7.933.922 m S (Cheia)
		548.764 m E 7.933.067 m S (Bentos, perifiton e fitofauna na seca)
		547.275 m E 7.933.973 m S (Ictio, zoo e fito na seca)
P2	Vazante no entorno (All)	544.654 m E 7.923.495 m S
P3	Vazante/poço na supressão (ADA)	550.106 m E 7.930.246 m S

Fonte: Filho, P.L. 2017.

O ponto 1 de estudos (AID), inclui um canal lateral do Corixão onde foram realizadas amostragens na campanha da estação cheia (**Figura 6.103**), o próprio Corixão (**Figura 6.104**) e remanescentes de áreas inundáveis (**Figura 6.105**) na campanha em estação seca. Na cheia foram amostrados peixes com peneiras (50 lances), e tarrafas (dez lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (dez arrastos de rede), perifiton (numa chapéu de couro) e fitofauna (em raízes de *Cyperus* sp.). Na estação seca foi possível acessar e amostrar ictiofauna, zooplâncton e fitoplâncton diretamente no Corixão (**Figura 6.103**), mas por ausência de macrófitas, macroinvertebrados bentônicos, perifiton e fitofauna foram coletados em pequena laguna remanescente, coberta por *Pontederia*.


Figura 6.103 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante do Corixão na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus, onde foram realizadas as amostragens na campanha em estação cheia.

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Figura 6.104 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, o Corixão na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus, onde foi coletada ictiofauna, fitoplâncton e zooplâncton na campanha na estação seca.

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Figura 6.105 – Ponto 1 de estudos de bentos, perifíton e fitofauna na estação seca, uma pequena laguna remanescente na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

O ponto 2 de estudos representa Área de Influência Indireta (All) da supressão, numa vazante no entorno (fora) da fazenda (**Figura 6.106**). Na primeira campanha (cheia) foram amostrados peixes apenas com peneiras (50 lances), devido à cobertura por macrófitas, macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 1 arrasto de rede), zooplâncton (3 arrastos de rede), perifíton (talo de *Pontederia*



sp.) e fitofauna em raízes de baquiária d'água. Na segunda campanha (seca) foram amostrados peixes com peneiras (50 lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (3 arrastos de rede), perifíton e fitofauna em *Eichornia azurea*.



Figura 6.106 – Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, no entorno da fazenda, All.
Fonte: Filho, P.L. 2017.

O ponto 3 de é uma vazante que corre a norte da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA) da supressão (**Figura 6.107**). Na primeira campanha (estação chuvosa) foram amostrados peixes com peneira (50 lances), e tarrafas (dez lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (10 arrastos de rede), perifíton (*Hipomoea carnea fistulosa* – algodão do campo), mas não houve coleta de fitofauna, devido à ausência de macrófitas. Na segunda campanha (estação seca) foram amostrados peixes com rede de arrasto (3 lances), e tarrafas (dez lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (10 arrastos de rede), perifíton e fitofauna em *Eichornia azurea*.



Figura 6.107 – Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante na área ADA da supressão na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

Metodologia

Foram realizadas duas campanhas em estações hídricas contrastantes (chuvosa entre 27 a 30 de abril/2017 e seca de 21 a 24 julho/2017). As amostragens qualitativas foram feitas pela filtragem de água dos pontos amostrados utilizando-se de um balde e de rede de plâncton malha 20µm. Estas amostras foram preservadas com solução Transeau e analisadas em microscópio com uso de lâmina e lamínula até se esgotarem os o registro de novas espécies presentes em cada amostra. Para identificação dos *taxa* foram utilizadas literaturas especializada, tais como Tell & Conforti (1986), Bicudo & Menezes (2006), Bourrelly (1981, 1985, 1988), Komárek & Fott (1983), Gonzalez (1995), Komárek & Anagnostidis (1999, 2005), John *et al.*,(2003), Sant'Anna *et al.* (2006), Castro & Bicudo (2007) além de artigos científicos de caráter taxonômico.

As amostragens quantitativas foram feitas pelo preenchimento de um frasco de polietileno com água da subsuperfície dos pontos amostrados e preservadas com lugol acético forte. A densidade fitoplanctônica foi estimada em microscópio invertido, após prévia sedimentação em câmaras de Utermöhl. A contagem foi feita em 100 a 250 campos aleatórios (dependendo da densidade de organismos da amostra) da câmara e a densidade foi calculada segundo APHA (1985), com utilização da fórmula:

$$D = \frac{C \cdot AT}{Af \cdot F \cdot V}$$

Onde:

D = Densidade em indivíduos por mililitro

C = Número de indivíduos contados

AT = Área do total do fundo da câmara de sedimentação

Af = Área do campo de contagem do microscópio

F = Número de campos contados

V = Volume da amostra sedimentada

Os índices de Shannon e equidade, a análise de agrupamento de Bray-Curtis e a curva de rarefação de espécies foram calculados e gerados com uso do programa Biodiversity Pro.

Foram consideradas espécies abundantes aquelas com ocorrência numérica maior que o valor médio do número total de indivíduos das espécies em uma amostra e dominantes aquelas com ocorrência numérica maior que 50% do número total de indivíduos das espécies de uma amostra (Lobo e Leighton, 1986).

O volume celular (biovolume) das espécies de cianobactéria foi calculado através da comparação da forma celular das espécies com figuras geométricas, de acordo com os trabalhos de Sun & Liu (2003) e Olenina *et al.* (2006). Para estimativa de biomassa específica, o biovolume dos indivíduos foi multiplicado pela densidade fitoplanctônica.

6.2.3.6.3 Resultados e discussão

Foram encontrados 134 táxons ao final das duas campanhas de amostragem na Fazenda Glória de Deus. As classes Chlorophyceae e Zygnemaphyceae foram as principais componentes da comunidade fitoplanctônica na região. Em seguida, as classes com maior número de espécies foram Cyanobacteria (21 táxons), Bacillariophyceae (14 táxons) e Euglenophyceae (9 táxons). Ocorreram ainda as classes Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae e Xanthophyceae, somando 15 táxons. A **Tabela 6.20** traz a lista dos táxons encontrados nos ambientes.



Tabela 6.20 – Abundância (em ind/ml) e riqueza (taxa/amostra) das espécies e das classes fitoplanctônicas nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, na campanha de seca.

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
BACILLARIOPHYCEAE						
<i>Achnanthes exigua</i>		22				
<i>Cyclotella meneghiniana</i>					72	
<i>Cymbella affinis</i>					x	3
<i>Discostella stelligera</i>	6	11		11	458	
<i>Eunotia bilunaris</i>			3	3		
<i>Eunotia flexuosa</i>						x
<i>Eunotia spp.</i>	x		x		x	x
<i>Fragilaria sp.</i>	6					
<i>Gomphonema angustatum</i>		11	3	3		x
<i>Gomphonema parvulum</i>						9
<i>Navicula spp.</i>	x					3
<i>Nitzschia palea</i>	9	11		3		x
<i>Pinnularia sp.</i>	3					
<i>Pennales NI</i>					x	
Abundância	24	55	6	20	530	15
Riqueza	6	4	3	4	5	7
CHLOROPHYCEAE						
<i>Actinastrum hantzschii</i>					72	
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	x				x	
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>				x		
<i>Ankyra ancora</i>					14	
<i>Ankyra juday</i>					100	
<i>Botryococcus braunii</i>					14	
<i>Chlamydomonas spp.</i>		22	6	14		3
<i>Closteriopsis scolia</i>					129	23
<i>Crucigenia fenestrata</i>		22			272	x
<i>Crucigenia quadrata</i>					57	
<i>Crucigenia tetrapedia</i>					272	
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	6			6	215	
<i>Desmodesmus communis</i>		33				
<i>Desmodesmus denticulatus</i>		11				
<i>Desmodesmus hystrix</i>	3	22		23	14	35
<i>Desmodesmus intermedius</i>		11				
<i>Desmodesmus maximus</i>		33				
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>					14	x
<i>Dictyosphaerium elegans</i>	3					



	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	x			3	14	3
<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i>						3
<i>Elakatothrix genevensis</i>	46			x	29	
<i>Elakatothrix viridis</i>					86	
<i>Euastropsis richteri</i>					57	
<i>Eudorina elegans</i>					29	
<i>Eutetramorus fottii</i>	6	22		3	86	
<i>Kirchneriella lunaris</i>					x	
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	6	11		11	14	6
<i>Monoraphidium circinale</i>	3	11		3	157	
<i>Monoraphidium contortum</i>	3					x
<i>Monoraphidium convolutum</i>		11		3		
<i>Monoraphidium griffithii</i>		x		11	43	3
<i>Monoraphidium irregulare</i>	57	1.144		54	544	306
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	3				515	3
<i>Monoraphidium tortile</i>	x		x		114	
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>		33			229	
<i>Nephrocytium agardhianum</i>					x	
<i>Nephrocytium lunatum</i>					14	
<i>Oocystis lacustris</i>					143	
<i>Oocystis solitaria</i>			x			
<i>Oocystis sp.</i>		x				
<i>Pandorina morum</i>					x	
<i>Pseudodidymoscystis fina</i>						x
<i>Scenedesmus acutus</i>		x				
<i>Scenedesmus ecornis</i>	6	396		11	1.574	32
<i>Scenedesmus obtusus</i>				x	29	3
<i>Scenedesmus ovalternus</i>		11				
<i>Spermatozopsis exsultans</i>		11				
<i>Sphaerocystis planctonica</i>				x		
<i>Stauridium tetras</i>						x
<i>Tetraedron minimum</i>	3				14	3
Abundância	145	1.804	6	142	4.864	423
Riqueza	15	19	3	15	33	17
CRYPTOPHYCEAE						
<i>Chroomonas acuta</i>	137		3	6	43	3
<i>Cryptomonas brasiliensis</i>	117	132	154	266	14	367
<i>Cryptomonas curvata</i>		22	6	9		38
<i>Cryptomonas erosa</i>		33	6	17		118
<i>Cryptomonas marssonii</i>				3	29	32



	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
<i>Cryptomonas sp.</i>	x			x		
Abundância	254	187	169	301	86	558
Riqueza	3	3	4	6	3	5
CYANOBACTERIA						
<i>Aphanocapsa annulata</i>	3					
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>					14	
<i>Aphanocapsa elachista</i>	3					
<i>Aphanocapsa koordersi</i>	14				329	
<i>Anabaena sp.</i>		x				
<i>Chroococcus distans</i>	3					
<i>Chroococcus sp.</i>			x			
<i>Coelomoron tropicalis</i>				3	14	
<i>Geitlerinema amphibium</i>	26		17	26	43	14
<i>Geitlerinema sp.</i>	x					
<i>Merismopedia glauca</i>						9
<i>Merismopedia tenuissima</i>						23
<i>Planktothrix isoethrix</i>					14	
<i>Planktolyngbya sp.</i>	x				x	
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	14	11		17	x	6
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>				x		
<i>Romeria gracilis</i>	29				57	
<i>Snowella lacustris</i>	3				29	
<i>Synechococcus elongatus</i>		x			x	
<i>Woronichinia sp.</i>					14	
Stigonematales NI						x
Abundância	95	11	17	46	514	52
Riqueza	10	3	2	4	11	5
EUGLENOPHYCEAE						
<i>Euglena spp.</i>	x		x	x		3
<i>Lepocinclis ovum</i>					x	
<i>Monomorphyra pyrum</i>						6
<i>Phacus caudatus</i>						3
<i>Phacus orbicularis</i>				3		
<i>Trachelomonas armata</i>						3
<i>Trachelomonas oblonga</i>			3			23
<i>Trachelomonas volvocina</i>				6		
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>			6			14
Abundância	0	0	9	9	0	52
Riqueza	1	0	3	3	1	6



	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
ZYGNEMAPHYCEAE						
<i>Actinotaenium perminutum</i>				23		
<i>Closterium acutum</i>					29	
<i>Closterium pussilum</i>			x			
<i>Closterium setaceum</i>				x		
<i>Cosmarium abbreviatum</i>						x
<i>Cosmarium contractum</i>				3		
<i>Cosmarium montrealense</i>						3
<i>Cosmarium punctulatum</i>				3		
<i>Cosmarium regnellii</i>				3		
<i>Cosmarium regnesii</i>	3			3		3
<i>Cosmarium sphagnicola</i>	3					
<i>Cosmarium spp.</i>	x			x		x
<i>Desmidium schwartzii</i>				3		
<i>Euastrum dubium</i>	3					
<i>Euastrum fissum</i>				3		
<i>Mougeotia sp.</i>	3			11	x	
<i>Staurastrum gracile</i>						3
<i>Staurastrum laeve</i>				3		
<i>Staurastrum minesotense</i>				x		
<i>Staurastrum pseudotetracerum</i>				6		
<i>Staurastrum trifidum</i>				3		
<i>Staurastrum vestitum</i>				3		
<i>Stauroidesmus dejectus</i>				3		3
<i>Stauroidesmus triangularis</i>					x	
Abundância	12	0	0	70	29	12
Riqueza	5	0	1	16	3	6
OUTRAS						
Chrysophyceae						
<i>Dinobryon sertularia</i>				3		
<i>Dinobryon sp.</i>					x	x
<i>Mallomonas sp.</i>			x	23	14	3
Dinophyceae						
<i>Peridinium spp.</i>				3		
Xanthophyceae						
<i>Centrtractus belenophorus</i>					14	
<i>Goniochloris mutica</i>					57	
<i>Pseudostaurastrum limneticum</i>					x	
<i>Tetraedriella regularis</i>					x	
<i>Tetraplektron acutum</i>				x		



	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
Abundância	0	0	0	29	85	3
Riqueza	0	0	1	4	6	2

Fonte: Filho, P.L. 2017.

A riqueza nos pontos de coleta variou entre 17 a 62 táxons/amostra (**Figura 6.108 e Tabela 6.21**). Os pontos do corixão (P01) e da vazante norte (P03) tiveram redução da riqueza na segunda campanha do ano, comparada a primeira. Nos dois pontos, Chlorophyceae foi a classe mais rica (**Figura 6.109**). No ponto localizado na vazante do entorno (P02) ocorreu aumento da riqueza, principalmente das classes Chlorophyceae e Zygnemaphyceae. Na primeira campanha, na chuva, este local teve a menor riqueza registrada e distribuída em várias classes.

O corixão (P01) apresentou aumento na abundância de organismos na segunda campanha, na seca, e a predominância da classe Cryptophyceae foi substituída pela dominância da classe Chlorophyceae (**Figura 6.108, Figura 6.109 e Tabela 6.21**). Inicialmente *Chroomonas acuta* e *Cryptomonas brasiliensis* foram os organismos mais densos, seguidos pela dominância de *Monoraphidium irregulare* (**Tabela 6.22**). Em razão desta dominância, os índices de diversidade e equidade caíram na seca, quando comparados a chuva.

O ponto da vazante no entorno da fazenda (P02) não apresentou mudança significativa na abundância total de organismo (**Figura 6.108 e Tabela 6.21**), mas na abundância relativa das classes ocorreu uma redução da dominância da classe Cryptophyceae para maior contribuição de espécies da classe Chlorophyceae e Zygnemaphyceae na comunidade (**Figura 6.109**). No entanto, *Cryptomonas brasiliensis* manteve a alta abundância relativa na segunda campanha, mesmo não sendo mais dominante (**Tabela 6.22**). Com o aumento na riqueza, o índice de diversidade neste ponto aumentou de um período a outro, porém o índice de equidade ainda foi baixo pela concentração da abundância em *C. brasiliensis*.

A vazante do entorno da área de supressão (P03) foi o ambiente com maior densidade de organismos registrada, mesmo com a redução da abundância entre as campanhas (**Figura 6.108 e Tabela 6.21**). Na campanha de cheia, a densidade alcançou



6.108 ind/ml predominantemente da classe Chlorophyceae (**Figura 6.109**), com destaque para *Scendesmus ecornis* e para o gênero *Monoraphidium*. Na seca, a densidade passou para 1.115 ind/ml e a classe Cryptophyceae passou a ser a mais abundante seguida por Chlorophyceae. Neste segundo momento, *Monoraphidium irregulare*, *Cryptomonas brasiliensis* e *C. erosa* foram os organismos que concentraram a abundância da comunidade (**Tabela 6.22**).

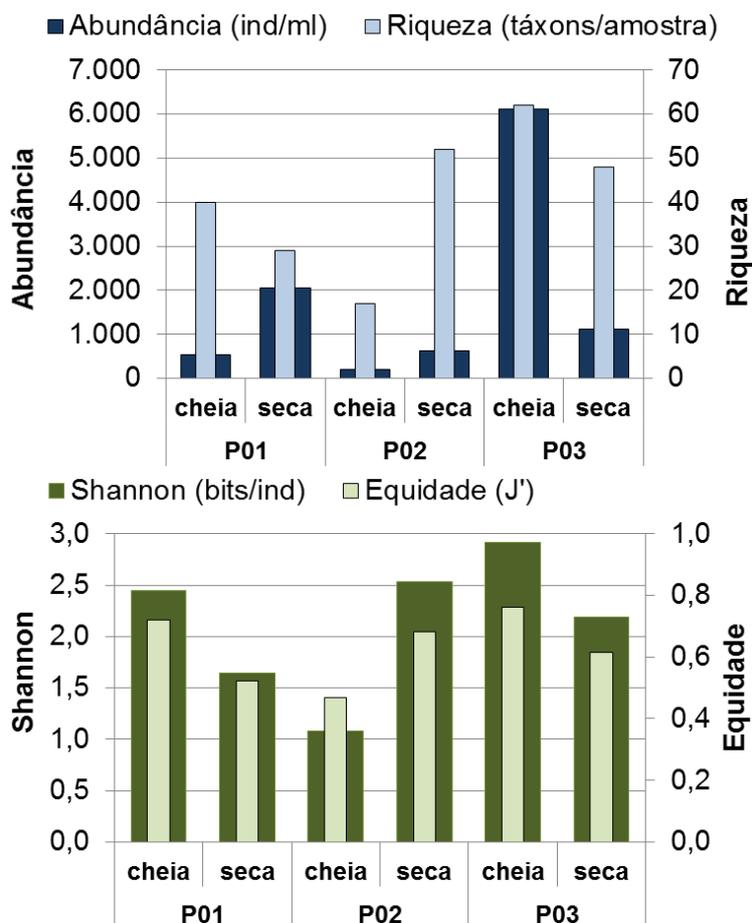


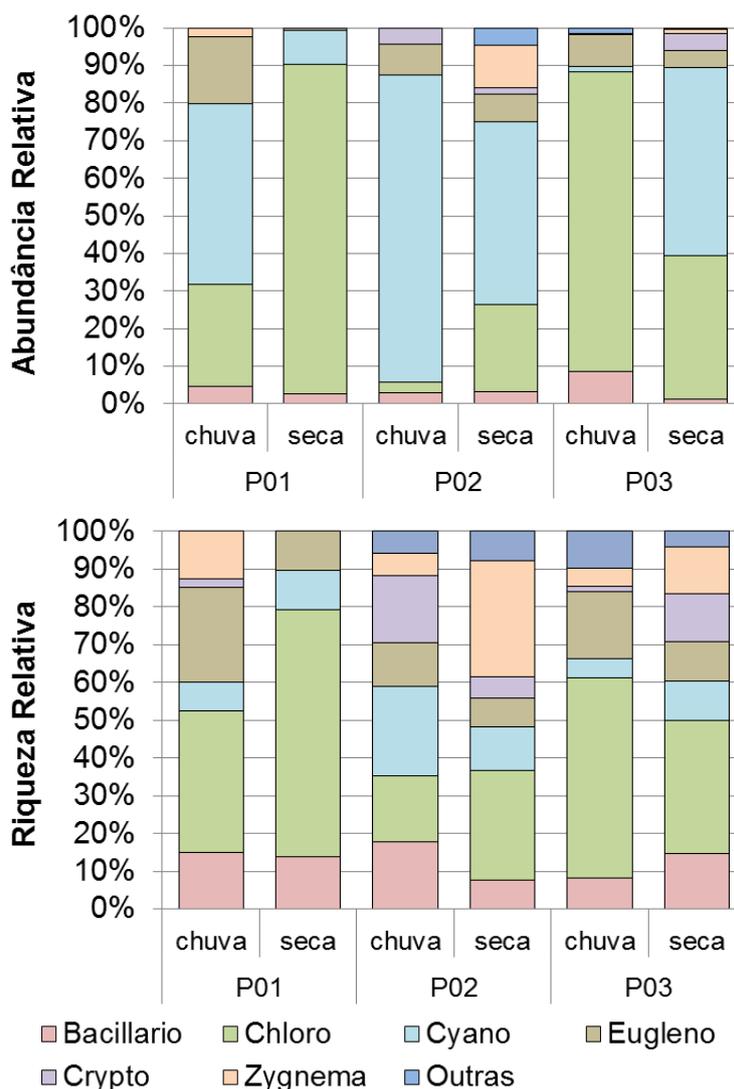
Figura 6.108 – Valores de abundância e riqueza e dos índices de diversidade e equidade nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.

Fonte: Filho, P.L. 2017.

Tabela 6.21 – Atributos da comunidade fitoplanctônica e biovolume de cianobactérias nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.

	P01		P02		P03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Abundância (ind/ml)	530	2.057	207	617	6.108	1.115
Riqueza (táxons/amostra)	40	29	17	52	62	48
Shannon (bits/ind)	2,45	1,64	1,08	2,53	2,91	2,19
Equidade (J')	0,72	0,52	0,47	0,68	0,76	0,62
Biovolume cianobactérias (mm³/l)	0,03	0,002	0,02	0,03	0,35	0,019

Fonte: Filho, P.L. 2017.


Figura 6.109 – Abundância e riqueza relativas das classes fitoplanctônicas nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.

Fonte: Filho, P.L. 2017.



Tabela 6.22 – Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.

	P01		P02		P03	
	chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
<i>Discostella stelligera</i>					A	
<i>Crucigenia fenestrata</i>					A	
<i>Crucigenia tetrapedia</i>					A	
<i>Crucigeniella rectangularis</i>					A	
<i>Desmodesmus hystrix</i>				A		A
<i>Elakatothrix genevensis</i>	A					
<i>Monoraphidium circinale</i>					A	
<i>Monoraphidium irregulare</i>	A	D		A	A	A
<i>Monoraphidium komarkovae</i>					A	
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>					A	
<i>Oocystis lacustris</i>					A	
<i>Scenedesmus ecornis</i>		A			A	
<i>Mallomonas sp.</i>				A		
<i>Chroomonas acuta</i>	A					
<i>Cryptomonas brasiliensis</i>	A	A	D	A		A

Fonte: Filho, P.L. 2017.

Nos três pontos amostrados ocorreu a presença de espécies potencialmente tóxicas de cianobactérias, como *Aphanizomenon*, *Aphanocapsa*, *Chroococcus*, *Coelomoron*, *Dolicospermum* *Geitlerinema*, *Oscillatoria*, *Planktothrix*, *Planktolyngbya*, *Planktothrix*, *Pseudanabaena* e *Synechococcus* (**Tabela 6.21**) (Pádua, 2006; Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2003; Chorus & Bartram, 1999, Sant'Anna *et al.*, 2006).

O biovolume de cianobactérias foi baixo para todas as amostragens, variando entre 0 a 0,51 mm³/l (**Tabela 6.22**) e permite o enquadramento na classe 1 da Resolução CONAMA 357/05, segundo este parâmetro.



6.2.3.7 Perifiton

6.2.3.7.1 Introdução

A comunidade perifítica é definida por uma complexa comunidade de organismos formada por bactérias, algas, protozoários, microcrustáceos, fungos e outros, além de detritos orgânicos e inorgânicos, que estiverem aderidos ou associados a um substrato qualquer, sejam vivo ou morto (Wetzel, 1983 *apud* Fernandes, 2005).

Esta comunidade desempenha um papel importante no metabolismo dos ambientes aquáticos continentais e para melhor compreensão de sua estrutura e dinâmica torna-se necessário o estudo também de seus componentes heterotróficos (PELD, 2008). Correspondem a uma importante fração dos produtores primários, são fonte autóctone de matéria orgânica, fonte de alimento para muitos consumidores, além de propiciarem abrigo para fases larvais e juvenis de invertebrados e peixes.

Devido ao curto ciclo de vida das espécies que compõem o perifiton e pelas suas alterações ambientais, funcionam como sensores sensíveis e confiáveis, das alterações na qualidade da água que podem ser avaliadas de acordo com as mudanças na composição da comunidade perifítica (PELD, 2008).

6.2.3.7.2 Metodologia

Área de Estudos

A Fazenda Glória de Deus apenas corixos e canais de vazantes com maior fluxo de água na estação chuvosa. O maior corpo de água, no limite norte da fazenda é o rio “Corixão”, que faz parte da drenagem do rio Taquari. Por estar na Área de Influência Direta (AID) do projeto de supressão, este corpo de água e os ambientes inundáveis circundantes receberam uma estação de estudos (Ponto 1 na Tabela 1). Na Área Diretamente Afetada (ADA) e no entorno da fazenda, Área de Influência Indireta (AII) também foram realizadas amostragens (**Tabela 6.23**).

Tabela 6.23 – Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas

Ponto	Corpo de água	Coordenadas em UTM (21K)
P1	Vazante / Corixão (AID)	547.841 m E 7.933.922 m S (Cheia)
		548.764 m E 7.933.067 m S (Bentos, perifiton e fitofauna na seca)
		547.275 m E 7.933.973 m S (Ictio, zoo e fito na seca)
P2	Vazante no entorno (All)	544.654 m E 7.923.495 m S
P3	Vazante/poço na supressão (ADA)	550.106 m E 7.930.246 m S

Fonte: Lopes, I.R. 2017.

O ponto 1 de estudos (AID), inclui um canal lateral do Corixão onde foram realizadas amostragens na campanha da estação cheia (**Figura 6.110**), o próprio Corixão (**Figura 6.111**) e remanescentes de áreas inundáveis (**Figura 6.112**) na campanha em estação seca. Na cheia foram amostrados peixes com peneiras (50 lances), e tarrafas (dez lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (dez arrastos de rede), perifiton (numa chapéu de couro) e fitofauna (em raízes de *Cyperus* sp.). Na estação seca foi possível acessar e amostrar ictiofauna, zooplâncton e fitoplâncton diretamente no Corixão (**Figura 6.110**), mas por ausência de macrófitas, macroinvertebrados bentônicos, perifiton e fitofauna foram coletados em pequena laguna remanescente, coberta por *Pontederia*.


Figura 6.110 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante do Corixão na Área de Influência Direta da supressão na fazenda, onde foram realizadas as amostragens na campanha em estação cheia.

Fonte: Lopes, I.R. 2017.



Figura 6.111 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, o Corixão na Área de Influência Direta da supressão na fazenda, onde foi coletada ictiofauna, fitoplâncton e zooplâncton na campanha na estação seca.

Fonte: Lopes, I.R. 2017.



Figura 6.112 – Ponto 1 de estudos de bentos, perifíton e fitofauna na estação seca, uma pequena laguna remanescente na Área de Influência Direta da supressão na fazenda.

Fonte: Lopes, I.R. 2017.

O ponto 2 de estudos representa Área de Influência Indireta (AII) da supressão, numa vazante no entorno (fora) da fazenda (**Figura 6.113**). Na primeira campanha (cheia) foram amostrados peixes apenas com peneiras (50 lances), devido à cobertura por macrófitas, macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 1 arrasto de rede), zooplâncton (3 arrastos de rede), perifíton (talo de *Pontederia* sp.) e fitofauna em raízes de baquiária d'água. Na segunda campanha (seca) foram



amostrados peixes com peneiras (50 lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (3 arrastos de rede), perifíton e fitofauna em *Eichornia azurea*.



Figura 6.113 – Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, no entorno da fazenda, All.
Fonte: Lopes, I.R. 2017.

O ponto 3 de é uma vazante que corre a norte da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA) da supressão (**Figura 6.114**). Na primeira campanha (estação chuvosa) foram amostrados peixes com peneira (50 lances), e tarrafas (dez lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (10 arrastos de rede), perifíton (*Hipomoea carnea fistulosa* – algodão do campo), mas não houve coleta de fitofauna, devido à ausência de macrófitas. Na segunda campanha (estação seca) foram amostrados peixes com rede de arrasto (3 lances), e tarrafas (dez lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (10 arrastos de rede), perifíton e fitofauna em *Eichornia azurea*.



Figura 6.114 – Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante na área ADA da supressão na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Lopes, I.R. 2017.

Metodologia

Foram realizadas duas campanhas em estações hídricas contrastantes (chuvosa entre 27 a 30 de abril/2017 e seca de 21 a 24 julho/2017). Foram buscadas plantas aquáticas que estivessem totalmente submersas nos ambientes amostrados e destas foram retirados fragmentos, fossem folhas ou talos. O material coletado foi preservado em volume conhecido de solução Transeau diluído com água na proporção de 1:1. Os talos ou folhas foram raspados e depois foram medidos com paquímetro de precisão de 0,05mm e/ou papel milimetrado para conhecimento da superfície raspada.

Para a contagem das algas e estimativa de densidade, foi utilizado o procedimento de sedimentação em câmara de Utermöhl, contagem em microscópio invertido com 400 vezes de ampliação seguindo metodologia da APHA (1985) e para os grupos animais foram contados em câmara de Sedgewick-Rafter em microscópio óptico com ampliação de 100 vezes. A relação área raspada/volume da amostra gerou um fator para conversão de unidades e os resultados de abundância foram expressos em ind/cm².

As análises qualitativas foram feitas com uso de lâmina e lamínula em microscópio para levantamento da composição da comunidade. Como riqueza



taxonômica foi considerada o número de espécies presente em cada amostra, encontrada nas análises qualitativa e quantitativa.

Para identificação das algas e cianobactérias foram utilizadas literaturas especializada, tais como Tell & Conforti (1986), Bicudo & Menezes (2006), Bourrelly (1981, 1985, 1988), Komárek & Fott (1983), Gonzales (1996), Komárek & Anagnostidis (1999, 2005), John *et al.*, (2003), Sant'Anna *et al.* (2006), Castro & Bicudo (2007) além de artigos científicos de caráter taxonômico. A identificação dos animais perifíticos foi realizada com base em Koste (1978), Reid (1985), Segers (1995), Elmoor-Loureiro (1997), Silva (2003), Alves (2007), dentre outros.

O Índice de Shannon e a equidade foram calculados com uso do programa Biodiversity Pro, com uso de logaritmo natural. Também foi usada uma análise de Bray-Curtis para quantificação da similaridade entre as comunidades dos pontos amostrados, considerando abundância e presença/ausência de espécies

Foram consideradas espécies abundantes aquelas com ocorrência numérica maior que o valor médio do número total de indivíduos das espécies em uma amostra e dominantes aquelas com ocorrência numérica maior que 50% do número total de indivíduos das espécies de uma amostra (Lobo e Leighton, 1986).

6.2.3.7.3 Resultados e discussão

Ao final de duas campanhas de amostragem foram levantados um total de 146 táxons perifíticos dos quais 137 táxons são de algas e apenas 9 de grupos animais. Chlorophyceae, Zygnemaphyceae e Cyanobacteria foram as classes com maior número de espécies, mas outras classes como Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Oedogoniophyceae, Rodophyceae e Xanthophyceae, estiveram presentes, algumas com alta abundância, apesar da baixa riqueza. Entre os metazoários, Rotifera e Tecameba foram os grupos mais especiosos. A **Tabela 6.24** traz a lista de táxons identificados nas duas campanhas.



Tabela 6.24 – Abundância (ind/cm²) e riqueza (táxons/amostra) das espécies e das classes perifíticas nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca. NI = não identificado.

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Grupos animais						
Rotifera						
<i>Vorticella</i> sp		176			77	
Lecanidae NI		176				
Monogononta NI	183			448	77	25
Ovo Rotifera		528	78	2.690	461	51
Cladocera						
Ovo Cladocera	367				77	25
Copepoda						
Ovo Copepoda	183	176			231	
Tecameba						
<i>Pontigulasia</i> sp.			78			
Outros						
Protozoários	1.834	176		448	77	
Ovo de metazoário		352		448		
Abundância	2.568	1.583	155	4.035	999	101
Riqueza	4	6	2	4	6	3
Bacillariophyceae						
<i>Actinella</i> sp.			78			
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>	183					
<i>Eunotia</i> spp		176	78	1.793		152
<i>Gomphonema parvulum</i>			155	448		
<i>Gomphonema</i> spp.		2.287	155	1.345		278
<i>Navicula cryptocephala</i>						126
<i>Navicula</i> sp.				448		
<i>Nitzschia palea</i>			388			
<i>Nitzschia</i> spp	367			5.380		
<i>Pinnularia acanthosphaeria</i>				448		
<i>Pinnularia</i> sp.				897		
<i>Pennales</i> NI		704	155	3.586	307	278
Abundância	550	3.166	1.009	14.346	307	834
Riqueza	2	3	6	8	1	4
Chlorophyceae						
<i>Ankistrodesmus birbraianus</i>				448		
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>						25
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>				448		
<i>Apodochloris</i> sp.			155			
<i>Characium</i> spp.	183	352	233	1.345	77	101
<i>Chlamydomonas</i> spp.		176	310	3.138	615	
<i>Chlorella</i> sp		176	78	897		25
<i>Chlorococcum</i> sp.			78	448		



	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
<i>Closteriopsis sp.</i>		176		1.793		
<i>Coenochloris sp.</i>	183	176				
<i>Crucigenia sp.</i>	183					
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	183			897		
<i>Desmodesmus communis</i>	183					
<i>Desmodesmus denticulatus</i>				897		
<i>Desmodesmus spp</i>	183			1.345		
<i>Dictiosphaerium puchellum</i>				448		
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>						25
<i>Gloenkinia sp.</i>	183					
<i>Gloeocystis sp.</i>	917	176				
<i>Kirchneriella dianae</i>						
<i>Monoraphidium contortum</i>	917	176		897	231	25
<i>Monoraphidium griffithii</i>		352		897		25
<i>Monoraphidium insulare</i>	183					
<i>Monoraphidium litorale</i>	367					
<i>Monoraphidium tortile</i>	183				77	
<i>Nephrocytium sp.</i>	183	176				
<i>Oocystis solitaria</i>				448		
<i>Oocystis sp</i>	183	528		448	77	25
<i>Scenedesmus ecornis</i>					77	
<i>Scenedesmus lunatus</i>				448		
<i>Scenedesmus obtusus</i>	183					
<i>Scenedesmus spp.</i>				4.035	154	
<i>Schroetheria setigera</i>	183					
<i>Sorastrum sp.</i>	183					
<i>Stauridium tetras</i>		176		448		
<i>Tetrastrum komarek</i>		176				
<i>Ulothrix sp</i>	734	176		448	307	51
<i>Uronema brasiliensis</i>					307	
<i>Chlorelaceae NI</i>	1.100	176		1.345	1.153	25
<i>Chaetosporales NI</i>		352				51
<i>Ulothricales NI</i>		352	78			
Abundância	6.602	3.870	931	21.518	3.074	379
Riqueza	19	16	6	20	10	10
Chrysophyceae						
<i>Chrysococcus sp.</i>		176				
<i>Chrysodydimus sp.</i>	183					
<i>Kephyrion sp.</i>					77	
<i>Langnyon sp.</i>	367				77	
<i>Mallomonas sp</i>				897		
<i>Salpingoeca sp.</i>			78		77	
Abundância	550	176	78	897	231	0
Riqueza	2	1	1	1	3	0



	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Cyanobacteria						
<i>Anabaena sp.</i>	550					
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	4.035			448		
<i>Aphanocapsa sp.</i>					77	
<i>Calothrix sp.</i>	1.467	352				
<i>Chlorogloeca sp.</i>		528			77	
<i>Chroococcus dispersus</i>				1.345		51
<i>Chroococcus sp.</i>	1.100					
<i>Geitlerinema acuminatum</i>		352				
<i>Geitlerinema splendidum</i>				448		
<i>Heteroleibleinia sp.</i>				448		
<i>Jaaginema sp.</i>	183					
<i>Komvophoron minutum</i>				448		
<i>Leptolyngbya sp.</i>				448	231	
<i>Microcystis aeruginosa</i>		879				
<i>Oscillatoria limosa</i>				448		
<i>Oscillatoria sp.</i>	183					25
<i>Phormidium sp</i>	183					
<i>Planktolyngbya limetica</i>			78	897		
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	734			897	384	25
<i>Rivularia sp.</i>	2.201		78			
<i>Romeria gracilis</i>			233	448		
<i>Romeria leopolinensis</i>				448		
<i>Romeria victoriae</i>					154	
<i>Romeria sp.</i>	2.201			1.345		
<i>Snowella atomus</i>	183	176				
<i>Snowella lacustris</i>	183	176				
<i>Spirulina sp.</i>				448		
<i>Synechococcus spp.</i>	183	704	3.492	39.450	461	303
<i>Synechocystis sp</i>		176		448		
<i>Woronichinia sp.</i>				448		
<i>Pseudanabaenaceae NI</i>				448		
<i>Chroococcales NI</i>	550					
<i>Oscillatoriales NI</i>			78			
Abundância	13.938	3.342	3.957	49.313	1.383	405
Riqueza	14	8	5	17	6	4
Euglenophyceae						
<i>Euglena gaumei</i>			78	448		
<i>Lepocinclis ovum</i>				448		
<i>Phacus acuminatus</i>			78			
<i>Phacus longicauda</i>				448		
<i>Trachelomonas oblonga</i>			78	448		
<i>Trachelomonas volvocina</i>			78	448		
Abundância	0	0	310	2.242	0	0



	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Riqueza	0	0	4	5	0	0
Zygnemaphyceae						
<i>Actinotaenium sp.</i>						76
<i>Bambusina borreri</i>		176				
<i>Closterium cornu</i>				897		
<i>Closterium gracile</i>	183			1.345		
<i>Closterium incurvum</i>	367			448		
<i>Closterium pussilum</i>				897		
<i>Closterium tumidum</i>				448		
<i>Closterium spp.</i>		352				
<i>Cosmarium comissurale</i>	550					
<i>Cosmarium contractum</i>		352				
<i>Cosmarium denticulatus</i>						25
<i>Cosmarium norimberguense</i>		352				
<i>Cosmarium pseudoconnatum</i>	183					
<i>Cosmarium punctulatum</i>	183			448		
<i>Cosmarium vexatum</i>	367					
<i>Cosmarium spp</i>	183	1.231	78	9.414		379
<i>Desmidium aequale</i>		176				
<i>Euastrum binale</i>						25
<i>Euastrum denticulatus</i>				897		
<i>Euastrum fissum</i>						25
<i>Euastrum spp</i>	183			448		
<i>Gonatozygon monotaenium</i>		176				
<i>Heimansia sp.</i>				897		51
<i>Hyaloteca dissiliens</i>		352		448		
<i>Mougeotia spp.</i>	367	2.287		7.173	77	177
<i>Spondilosum planum</i>		176			77	
<i>Spondilosum pulcrum</i>		176				
<i>Spyrogira sp.</i>		352				
<i>Staurastrum trifidum</i>						25
<i>Staurastrum spp.</i>	183	352		1.793	77	
<i>Stauroidesmus cuspidatus</i>		176				
<i>Stauroidesmus dickiei</i>				448		
<i>Stauroidesmus spp.</i>		352				
<i>Zygnema sp.</i>				897		
Abundância	2.751	7.036	78	26.898	231	784
Riqueza	10	15	1	15	3	8
Outras						
Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas spp</i>		176		2.690	154	
Dinophyceae						
<i>Peridinium sp.</i>		176	78			
Oedogoniophyceae						

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
<i>Oedogonium spp.</i>	4.035	1.055	1.241	3.586	692	228
Rodophyceae						
<i>Adouinella sp.</i>			78		77	
Xanthophyceae						
<i>Ophyocitium sp.</i>				448		
Abundância	4.035	1.407	1.397	6.725	922	228
Riqueza	1	3	3	3	3	1

Fonte: Lopes, I.R. 2017.

A riqueza nos pontos amostrados foi, de maneira geral, baixa, variando entre 28 a 73 táxons/amostra (**Figura 6.115 e Tabela 6.25**). A vazante no entorno da fazenda (P02) apresentou tanto o menor valor, amostrado na cheia, quanto o maior valor, amostrado na seca. O aumento acentuado na riqueza neste local foi dado pelas classes Chlorophyceae, Cyanobacteria e Zygnemaphyceae. O corixão (P01) e a vazante norte (P03) tiveram valores muito similares entre as campanhas, além de sutis alterações na riqueza relativa (**Figura 6.116**).

A abundância de organismos no ponto do corixão (P01) manteve-se relativamente estável, mantendo a mesma ordem de grandeza nas duas campanhas (**Figura 6.115 e Tabela 6.25**). Na primeira, no período de chuva, a comunidade apresentou predominância da classe Cyanobacteria, seguida por Chlorophyceae (**Figura 6.116**), ambas as classes com várias espécies co-abundantes (**Tabela 6.26**), mas o gênero com maior densidade foi *Oedogonium spp.*

Assim como para riqueza, a vazante do entorno (P02) teve um aumento expressivo na densidade de organismos perifíticos na campanha do período seco, passando de 7.914 ind/cm² contabilizados inicialmente, para 125.972 ind/cm², abrangendo tanto o maior quanto o menor valor encontrado neste levantamento (**Figura 6.116 e Tabela 6.26**). A proporção relativa dos grupos não se modificou significativamente, mantendo a predominância numérica da classe Cyanobacteria, com um aumento da proporção da classe Zygnemaphyceae na segunda campanha. Este foi o local com menor proporção de grupos animais na comunidade (**Figura 6.116**).

Por sua vez a vazante norte (P03) teve a maior mudança na estrutura da comunidade entre as campanhas. As classes Bacillariophyceae e Zygnemaphyceae



aumentaram e tornaram-se predominantes no lugar de Chlorophyceae, Cyanobacteria e Oedogoniophyceae e além disso, as classes Cryptophyceae, Rhodophyceae e Chrysophyceae deixaram de ocorrer no período de seca (**Figura 6.116**). A queda na densidade final que pode ser observada neste local não é muito relevante, pois além de manter a mesma ordem de grandeza, ambos os valores encontrados podem ser considerados baixos para comunidade perifítica (**Figura 6.116 e Tabela 6.25**).

A diversidade de Shannon pode ser considerada entre baixa a mediana, variando entre 2,26 a 3,57 bits/ind (**Tabela 6.25**), acompanhando os valores de riqueza de cada um. A vazante do entorno da fazenda (P02) obteve os menores valores tanto de diversidade quanto de equidade, possivelmente pela maior abundância do gênero *Synecochoccus* em ambas as campanhas.

Tabela 6.25 – Atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Abudância (ind/cm²)	30.994	20.580	7.914	125.972	7.147	2.730
Riqueza (táxons/amostra)	52	52	28	73	32	30
Shannon (bits/ind)	3,33	3,57	2,26	3,22	3,06	2,91
Equidade (J')	0,84	0,90	0,68	0,75	0,88	0,86



Tabela 6.26 – Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
<i>Ovo Rotifera</i>		A		A	A	
<i>Ovo Copepoda</i>					A	
<i>Protozoários</i>	A					
<i>Eunotia spp</i>				A		A
<i>Gomphonema spp.</i>		A				A
<i>Navicula cryptocephala</i>						A
<i>Nitzschia palea</i>			A			
<i>Nitzschia spp</i>				A		
<i>Pennales NI</i>		A		A	A	A
<i>Characium spp.</i>						A
<i>Chlamydomonas spp.</i>			A	A	A	
<i>Closteriopsis sp.</i>				A		
<i>Gloeocystis sp.</i>	A					
<i>Monoraphidium contortum</i>	A				A	
<i>Oocystis sp</i>		A				
<i>Scenedesmus spp.</i>				A		
<i>Ulothrix sp</i>	A				A	
<i>Uronema brasiliensis</i>					A	
<i>Chlorelaceae NI</i>	A				A	
<i>Cryptomonas spp</i>				A		
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	A					
<i>Calothrix sp.</i>	A					
<i>Chlorogloeca sp.</i>		A				
<i>Chroococcus sp.</i>	A					
<i>Leptolyngbya sp.</i>					A	
<i>Microcystis aeruginosa</i>		A				
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	A				A	
<i>Rivularia sp.</i>	A					
<i>Romeria sp.</i>	A					
<i>Synechococcus spp.</i>		A	A	A	A	A
<i>Oedogonium spp.</i>	A	A	A	A	A	A
<i>Cosmarium spp</i>		A		A		A
<i>Mougeotia spp.</i>		A		A		A
<i>Staurastrum spp.</i>				A		

Fonte: Lopes, I.R. 2017.

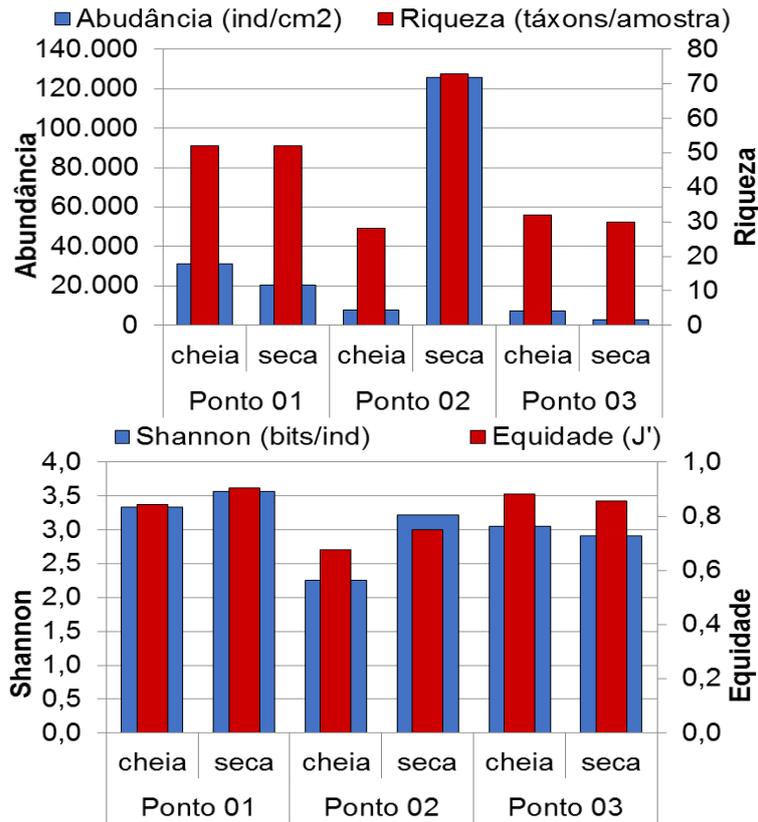


Figura 6.115 – Valores dos principais atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.

Fonte: Lopes, I.R. 2017.

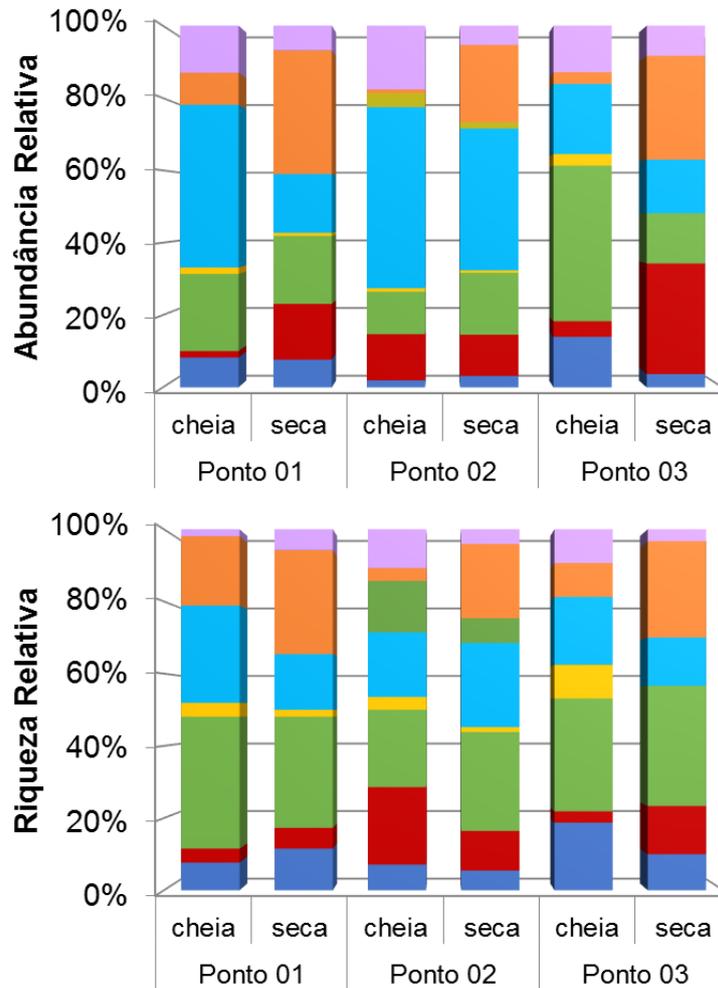


Figura 6.116 – Abundância e riqueza relativas dos grupos perifíticos nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Glória de Deus, nas campanhas de cheia e seca.

Fonte: Lopes, I.R. 2017.

Os possíveis impactos que podem ocorrer sobre a comunidade perifítica devido à supressão da vegetação são similares aos descritos para a comunidade fitoplanctônica, uma vez que os impactos para ambas as comunidades estão diretamente ligados as possíveis alterações na qualidade da água dos corpos aquáticos próximos da área de influência direta da intervenção.



6.2.3.8 Comunidade zooplanctônica

6.2.3.8.1 Introdução

O zooplâncton é formado por vários grupos taxonômicos que têm em comum o hábitat: vivem à deriva na coluna de água. Em ambientes dulcícolas ocorrem desde integrantes unicelulares, como protozoários, pequenos animais multicelulares como os rotíferos, até animais visíveis a olho nu, como microcrustáceos e pequenas larvas de insetos.

Dentre os protozoários zooplanctônicos predominam as tecamebas, organismos unicelulares recobertos por uma carapaça com uma abertura por onde o animal projeta parte do seu citoplasma para se alimentar. Há pelo menos 138 táxons em MS (Rosa *et al.* 2017).

Rotíferos são um filo de pequenos animais que utilizam uma "roda" de cílios móveis para nadar e conduzir alimento até a boca, com pelo menos 364 espécies em MS (Roche & Silva, 2017).

Há três grupos microcrustáceos dulcícolas zooplanctônicos: Conchostraca (uma espécie em MS), Copepoda e Cladocera. Copépodos são crustáceos com corpo segmentado, pernas, antenas e outros apêndices, mas com tamanho milimétrico, com pelo menos 50 espécies em MS (Rosa & Silva, 2017). Cladóceros são crustáceos ainda menores que os copépodos, recobertos por uma carapaça flexível nos lados do corpo, dentro da qual as pernas são usadas para fazer circular água e filtrar partículas de alimento. Há pelo menos 101 espécies de cladóceros em MS (Zanata *et al.*, 2017).

Organismos zooplanctônicos tem potencial de bioindicação das condições de ambientes aquáticos (Ferdous & Muktadir, 2009; Silva, 2011), pois têm ciclos de vida curtos e respondem rapidamente a mudanças ambientais.

Os objetivos deste estudo são amostrar, identificar e caracterizar o zooplâncton, além de prever impactos e medidas mitigadoras sobre comunidades aquáticas em função de atividades de supressão vegetal e limpeza de pastagens na Fazenda Glória de Deus.



6.2.3.8.2 Metodologia

Área de Estudos

A Fazenda Glória de Deus apenas corixos e canais de vazantes com maior fluxo de água na estação chuvosa. O maior corpo de água, no limite norte da fazenda é o rio “Corixão”, que faz parte da drenagem do rio Taquari. Por estar na Área de Influência Direta (AID) do projeto de supressão, este corpo de água e os ambientes inundáveis circundantes receberam uma estação de estudos (Ponto 1 na Tabela 1). Na Área Diretamente Afetada (ADA) e no entorno da fazenda, Área de Influência Indireta (AII) também foram realizada amostragens (Tabela 6.27). Foram realizadas duas campanhas em estações hídricas contrastantes (chuvosa entre 27 a 30 de abril/2017 e seca de 21 a 24 julho/2017).

Tabela 6.27 – Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas

Ponto	Corpo de água	Coordenadas em UTM (21K)
P1	Vazante / Corixão (AID)	547.841 m E 7.933.922 m S (Cheia) 547.275 m E 7.933.973 m S (Seca)
P2	Vazante no entorno (AII)	544.654 m E 7.923.495 m S
P3	Vazante/poço na supressão (ADA)	550.106 m E 7.930.246 m S

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

O ponto 1 de estudos (AID), inclui o Corixão (Figura 1) acessado na estação seca e um canal lateral do Corixão (Figura 2) onde foram realizadas amostragens na campanha da estação cheia.



Figura 6.117 – Lance de tarrafa no ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, o Corixão na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus, na campanha na estação seca.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



Figura 6.118 – Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas em alagados próximo ao Corixão onde foram realizadas as amostragens na estação cheia, na Área de Influência Direta da supressão na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

O ponto 2 de estudos numa vazante no entorno (fora) da fazenda (Figura 3) que representa a Área de Influência Indireta (AII) da supressão.



Figura 6.119 – Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, no entorno da fazenda, representando a AII.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

O ponto 3 de é uma vazante que corre na porção norte da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA) da supressão. Há um açude escavado na margem esquerda, mas a própria vazante apresentou água em ambas as campanhas



Figura 6.120 – Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, um canal de vazante na área ADA da supressão na Fazenda Glória de Deus.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



Metodologia para o zooplâncton

A comunidade zooplanctônica dos pontos de estudo foi amostrada a partir da filtragem de 150 litros de água em rede de plâncton de 68 µm de abertura da malha munida de frasco para contenção da amostra concentrada. A amostra obtida foi preservada adicionando-se igual volume de solução com formaldeído 8%, resultando em concentração final de 4% de formaldeído.

Em laboratório as amostras passaram por análises quantitativas (homogeneizando a amostra) e qualitativas (pipetando o decantado da amostra) em câmara de Sedgewick-Rafter sob microscópio. A identificação foi realizada com base em Koste (1978), Reid (1985), Segers (1995), Elmoor-Loureiro (1997), Silva (2003), Alves (2007), dentre outros. Os organismos foram identificados até o nível de morfo-espécie, sempre que possível.

A abundância das espécies nas contagens das análises quantitativas em câmara de Sedgewick-Rafter (1 ml) foi multiplicada pelo volume (em ml) da amostra concentrada e dividida pelo volume de água filtrada (em m³), resultando em uma estimativa da densidade das espécies (em ind/m³). A riqueza de espécies foi considerada como o número de espécies encontradas no conjunto das análises quantitativa e qualitativa.

O índice de Shannon foi calculado segundo a fórmula $H' = - \sum p_i * \ln p_i$, onde $p_i = n_i/N$, sendo n_i = número de indivíduos da espécie i e N = número total de indivíduos da amostra, ou seja, proporção relativa cada espécie pelo total de indivíduos da amostra.

A equidade de Pielou para a amostra foi calculada pela fórmula $E = H' / \ln S$, onde $\ln S$, ou logaritmo natural do número de espécies registradas (Magurran, 1988).

Para classificar e qualificar os possíveis impactos do empreendimento, utilizamos os conceitos e terminologias estabelecidos pela NBR-ISO 14.004 (ABNT, 1996 & 2007).



6.2.3.8.3 Resultados e discussão

Foram registradas 56 formas de organismos nas amostras obtidas, sendo 51 tipicamente planctônicos, além de cinco formas de invertebrados tipicamente bentônicos, acidentais em amostras de plâncton (**Tabela 6.28**). Dentre os organismos zooplanctônicos, Rotifera (**Figura 6.121A**) foi o grupo mais abundante, com 36,9% da densidade e 15 táxons, a seguir microcrustáceos Copepoda, com 12 táxons e 31,4% da densidade, microcrustáceos Cladocera com 14,1% da densidade e 12 táxons e protozoários (**Figura 6.121B**) apresentaram 13,25% da densidade e 12 táxons.

Dentre os Copepoda, a razão entre Calanoida / Cyclopoida é utilizada em bioindicação, e foi favorável apenas no ponto 2 na campanha da estação cheia, indicando boa qualidade da água. As demais amostras apresentaram razão entre Calanoida / Cyclopoida e Cladocera / Copepoda foram neutras a desfavoráveis, indicando má qualidade da água, especialmente no ponto 1, em ambas as campanhas.

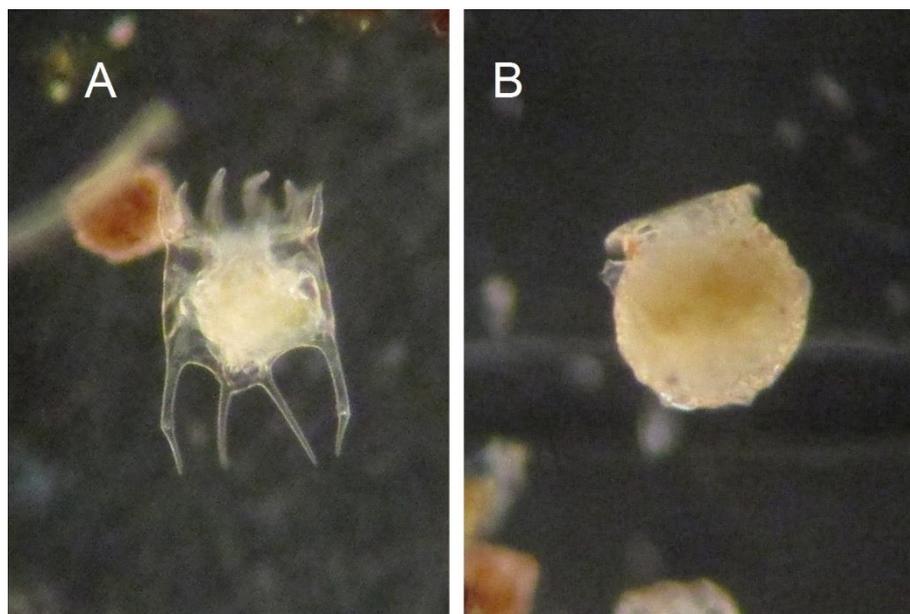


Figura 6.121 – Exemplos zooplanctônicos registrados.

Legenda: A – Rotifera *Platyonus platulus* (Syn. *Brachionus patulus*) sob ampliação de 200X e iluminação por campo escuro; B – Tecameba (protozoário) *Diffugia urceolata* sob ampliação de 200X e iluminação por campo escuro.

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.



Não houve espécie dominante (**Tabela 6.28**), resultando em elevado índice de equidade de Pielou, 0,91 (numa escala de zero a um). A alta equidade e riqueza de espécies relativamente alta (56 táxons) resultam em elevado índice de diversidade de Shannon, 3,54. Os organismos registrados são de ampla distribuição por ambientes dulcícolas do país ou mesmo do mundo, logo, nenhuma das espécies registradas é endêmica. Listas de espécies ameaçadas de zooplâncton dulcícola ainda são precárias, mas, dentro do conhecido, nenhuma das espécies registradas está ameaçada.

Tabela 6.28 – Táxons registrados e densidade zooplanctônica na Fazenda Glória de Deus. “X” indica registros apenas nas amostras qualitativas.

Táxons	Campanha na estação cheia				Campanha na estação seca				Densidades médias no conjunto das campanhas	Abundância relativa (%)
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias		
PROTOZOÁRIOS										
<i>Belonocystis</i> sp.						2240		747	373	1,07
PROTOZOÁRIOS - Tecamebas										
Arcellidae										
<i>Arcella arenaria</i>	X			X					X	
<i>Arcella conica</i>							1360	453	227	0,65
<i>Arcella</i> sp.						2240		747	373	1,07
Centropyxidae										
<i>Centropyxis aculeata</i>							2720	907	453	1,30
<i>Centropyxis discoides</i>						2240		747	373	1,07
<i>Centropyxis</i> sp.			1347	449					224	0,64
Diffugiidae										
<i>Diffugia urceolata</i>	1427		2693	1373		1120		373	873	2,51
<i>Diffugia</i> sp.						3360		1120	560	1,61
<i>Netzelia walesi</i>							1360	453	227	0,65
Lesquereusidae										
<i>Lesquereusia spiralis</i>		X		X		3360		1120	560	1,61
<i>Lesquereusia</i> sp.						2240		747	373	1,07
ROTIFERA										
Ovos Rotífera							2720	907	453	1,30
Brachionidae										
<i>Brachionus falcatus</i>	9987			3329					1664	4,77
<i>Brachionus quadridentatus</i>	2853			951					476	1,36
<i>Brachionus</i> sp.	2853			951			1360	453	702	2,01
<i>Keratella</i> sp.						1120		373	187	0,54



Táxons	Campanha na estação cheia				Campanha na estação seca				Densidades médias no conjunto das campanhas	Abundância relativa (%)
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias		
<i>Plationus patulus</i>	X		6733	2244					1122	3,22
Euchlanidae										
<i>Beauchampiella eudactylota</i>										
<i>Beauchampiella</i> sp.	2853			951					476	1,36
Lecanidae										
<i>Lecane bulla</i>	1427			476					238	0,68
<i>Lecane luna</i>		4100		1367					683	1,96
<i>Lecane</i> sp.	2853		X	951	6720	4080	3600		2276	6,53
Lepadellidae										
<i>Lepadella</i> sp.	8560		1347	3302	3360		1120		2211	6,34
Testudinellidae										
<i>Testudinella</i> sp.					1120		373		187	0,54
Trichocercidae										
<i>Trichocerca</i> sp.					2480		1360	1280	640	1,84
Trichotriidae										
<i>Trichotria</i> sp.	4280			1427		2240	747		1087	3,12
Trochosphaeridae										
<i>Trochosphaera</i> sp.	1427		1347	924					462	1,33
COPEPODA										
Ovos de Copepoda			2693	898		1120	373		636	1,82
Cyclopoida										
Nauplio Cyclopoida	X		1347	449	1240	7840	1360	3480	1964	5,63
Copepodito Cyclopoida	2853		X	951					476	1,36
<i>Mesocyclops</i> sp.		6833		2278					1139	3,27
<i>Thermocyclops decipiens</i>						1120	373		187	0,54
<i>Thermocyclops</i> sp.			1347	449					224	0,64
Calanoida										
Nauplio Calanoida	X	6833		2278	6720	1360	2693		2486	7,13
Copepodito Calanoida	1427	X	X	476	1120		373		424	1,22
<i>Notodiaptomus coniferoides</i>		8200		2733					1367	3,92
<i>Notodiaptomus henseni</i>		5467		1822					911	2,61
<i>Notodiaptomus spinuliferus</i>		4100		1367					683	1,96
<i>Notodiaptomus</i> sp.			2693	898					449	1,29
CLADOCERA										
Ovo de Cladocera	1427	X		476	1120		373		424	1,22
Chydoridae										
<i>Ephemeroporus</i> sp.			1347	449					224	0,64
<i>Chydorus</i> sp.		X		X					X	
<i>Notoalona</i> sp.	X			X					X	



Táxons	Campanha na estação cheia				Campanha na estação seca					
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias	Densidades médias no conjunto das campanhas	Abundância relativa (%)
<i>Pleuroxus scopuliferus</i>					1240			413	207	0,59
Daphnidae										
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	X		X	X					X	
<i>Ceriodaphnia sp.</i>		9567	4040	4536					2268	6,50
Ilyocryptidae										
<i>Ilyocryptus sordidus</i>						1120		373	187	0,54
<i>Ilyocryptus sp.</i>	2853			951					476	1,36
Macrothricidae										
<i>Macrothrix flabelligera</i>		4100		1367					683	1,96
<i>Macrothrix sp.</i>			2693	898					449	1,29
Sididae										
<i>Diaphanosoma sp.</i>			X	X					X	
Outros grupos										
Oligochaeta		X		X					X	
Ovos de Insecta					2480			827	413	1,19
Larva de Chironomidae			4040	1347					673	1,93
Larva de Lepidoptera					1240			413	207	0,59
Larva de Plecoptera			1347	449					224	0,64
Densidade total (ind/m³)	47080	49200	35013	43764	8680	51520	17680	25960	34862	100
Riqueza (taxa/amostra)	20	13	19	39	5	19	9	28	56	

Fonte: Rosa, F.R.da. 2017.

6.2.3.8.4 Considerações Finais

Nos estudos foram registrados 56 táxons nas amostras de zooplâncton, com elevados índices de diversidade e equidade. As espécies registradas são de ampla distribuição pelo país e pelo mundo, portanto não endêmicas e não constam como ameaçadas. A composição do zooplâncton registrado na maioria das amostras indica boas condições ambientais nos ambientes estudados.

A supressão vegetal na Fazenda Glória de Deus pode causar impactos à qualidade da água por meio de dois principais aspectos: (1) se houver deposição e/ou queima de matéria orgânica vegetal em áreas inundáveis; (2) a retirada do dossel arbóreo aumenta a incidência de luz sobre campos alagados o que favorece aumento de algas microscópicas e seus consumidores zooplanctônicos. A disponibilização de nutrientes e



aumento da incidência de luz aumentam as chances de eutrofização local. Nos estágios iniciais desse impacto, o zooplâncton atua positivamente, consumindo parte de florações de algas. Contudo, se a eutrofização for intensa, tornará a água inadequada não apenas para o zooplâncton, mas também para peixes e para o consumo animal e humano. Para mitigar este impacto, deve-se destinar corretamente o material lenhoso, preferencialmente com aproveitamento (para carvão, por exemplo), ou no caso de formar leiras, que sejam evitadas áreas de vazantes e alagados.

6.2.3.9 Macroinvertebrados bentônicos

6.2.3.9.1 Introdução

Vários organismos podem ser utilizados como detectores de distúrbio ambiental, os quais são denominados bioindicadores (DORNFELD & ESPÍNDOLA 2005). Entre eles, estão os macroinvertebrados bentônicos, que são considerados indicadores, pois se tornam numericamente dominantes somente sob um conjunto específico de condições ambientais (MACKIE 1998 *apud*. MANDAVILLE 2000), sendo que outros organismos podem possuir grande sensibilidade a qualquer alteração ambiental e, portanto, tornam-se raros ou mesmo ausentes em sistemas com algum nível de poluição.

Segundo GOULART & CALLISTO (2003), os macroinvertebrados bentônicos podem ser classificados em organismos sensíveis ou intolerantes, organismos tolerantes ou facultativos e organismos resistentes, de acordo com sua tolerância frente às condições do ambiente. Além de sua importância como organismos sensores, os macroinvertebrados bentônicos desempenham um papel fundamental no fluxo de energia do ecossistema. Geralmente, estes organismos se situam em uma posição intermediária na cadeia alimentar, alimentando-se de algas e microrganismos como fonte primária de recurso alimentar. Representam também um papel importante na decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes (CARVALHO & UIEDA 2004), bem como fonte alimentar para peixes (BATZER 1998 *apud*. SILVA 2007) e pássaros insetívoros (WARD *et al.* 1995 *apud*. SILVA 2007).

Dentre os vários fatores que justificam os macroinvertebrados bentônicos serem bons indicadores da qualidade da água (ROSENBERG & RESH 1993, CALLISTO & GONÇALVES 2002), podemos citar o ciclo de vida relativamente longo, amostras qualitativas de fácil obtenção, metodologia desenvolvida e equipamentos simples são características que a grande maioria dos macroinvertebrados bentônicos apresenta, colocando-os entre os melhores indicadores da qualidade de água em ambientes lóticos.

6.2.3.9.2 Metodologia

Área de estudo

A Fazenda Glória Deus está localizada no Município de Corumbá, MS, apresenta corixos e canais de vazantes com maior fluxo de água na estação chuvosa. O maior corpo de água, no limite norte da fazenda é o rio “Corixão”, que faz parte da drenagem do rio Taquari. Foram selecionados três pontos para amostrar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos (**Tabela 6.29**), de modo a representar a Área de Influência Direta (AID) na supressão, Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Indireta (AII).

O ponto 1 de estudos (AID), inclui um canal lateral do Corixão onde foram realizadas amostragens (**Figura 6.122A** e **Figura 6.122B**).

O ponto 2 representa a Área de Influência Indireta (AII) da supressão, numa vazante no entorno da fazenda (**Figura 6.122C**).

O ponto 3 de estudos está localizado em uma pequena vazante na Área de Influência Direta (AID) da supressão, na porção norte da fazenda (**Figura 6.122D**).

Tabela 6.29 – Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência.

Ponto	Coordenadas em UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	547.841 m E 7.933.922 m S (Estação chuvosa) 548.764 m E 7.933.067 m S (Estação seca)	Vazante / Corixão	AID
2	544.654 m E 7.923.495 m S	Vazante no entorno	AII
3	550.106 m E 7.930.246 m S	Vazante/poço na supressão	ADA

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

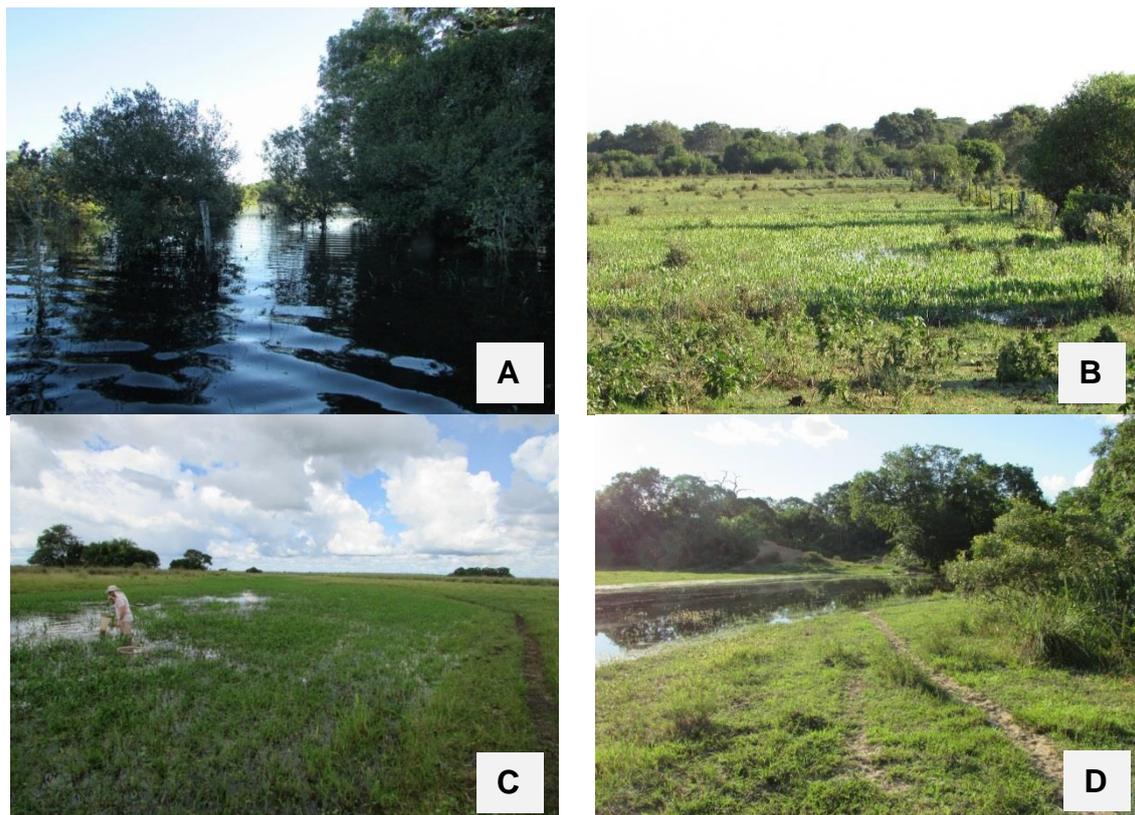


Figura 6.122 – Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, MS.

Legenda: A: Ponto 1 – Vazante/Corixão (Estação chuvosa); B: Ponto 1 – Vazante/Corixão (Estação seca); C: Ponto 2 – Vazante no entorno; D: Ponto 3 – Vazante/poço na supressão.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

Metodologia

Foram realizadas duas campanhas em estações hídricas contrastantes (chuvosa entre 27 a 30 de abril/2017 e seca de 21 a 24 julho/2017). Para amostrar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi utilizado um amostrador Surber com malha de 250 μm e área de 30X30 cm nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca em três pontos na área de influência da Fazenda Glória Deus. O material coletado foi fixado em álcool 70% e triado com auxílio de um estereomicroscópio, os táxons foram identificados através de chaves taxonômicas (COSTA *et al.* 2006, MUGNAI *et al.* 2010).

Para calcular a diversidade e similaridade foi utilizado o programa BioDiversity Pro version 2.0, os cálculos de diversidade foram realizados utilizando-se o índice de diversidade de Shannon (H' , logaritmo na base natural) com sua respectiva equitabilidade.



A similaridade entre os pontos foi calculada utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis (graficamente representado em um dendrograma).

6.2.3.9.3 Resultados e discussão

Foram registrados 1.287 org/m² de macroinvertebrados bentônicos nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência da Fazenda Glória Deus, distribuídos em 13 táxons (**Tabela 6.30**). A campanha realizada na estação chuvosa registrou 657 org/m² de macroinvertebrados bentônicos e 7 táxons e a campanha realizada na estação seca registrou 630 org/m² de macroinvertebrados bentônicos e 10 táxons (**Figura 6.123**).

Tabela 6.30 – Táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados por ponto de coleta com o número de organismos por m² e a riqueza (táxons/amostra) em cada campanha amostrada na área de influência da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, MS. (P=Ponto).

Táxons	P1		P2		P3	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
INSECTA						
Coleoptera						
Hydrophilidae					9	9
Diptera						
Chironomidae	18					
Ephemeroptera	216	108	27	108	225	81
Baetidae						
Leptohyphidae			18			
Polymitarcyidae		36				36
Hemiptera				36		9
Notonectidae						
Odonata		36				
Libellulidae		9	9			
Trichoptera						
Odontoceridae		36				27
CRUSTACEA						
Ostracoda			27			
ANNELIDA						
Oligochaeta	9		63	99	36	27
MOLLUSCA						
Gastropoda						
Ampullariidae				9		9
Planorbidae						18
Densidade (org/m²)	243	207	144	252	270	216
Riqueza (táxons/amostra)	3	5	5	4	3	8

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

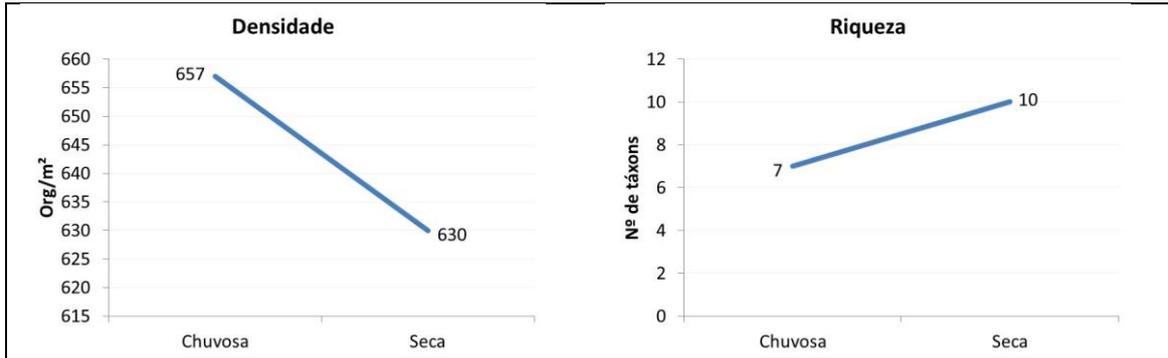


Figura 6.123 – Comparação da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

Os pontos 1 e 3 apresentaram uma queda na densidade e o ponto 2 apresentou um aumento na densidade na campanha realizada na estação seca em relação a estação chuvosa. Quanto a riqueza os pontos 1 e 3 apresentaram um aumento e o ponto 2 apresentou uma queda na campanha realizada na estação seca em relação a estação chuvosa (**Figura 6.124**).

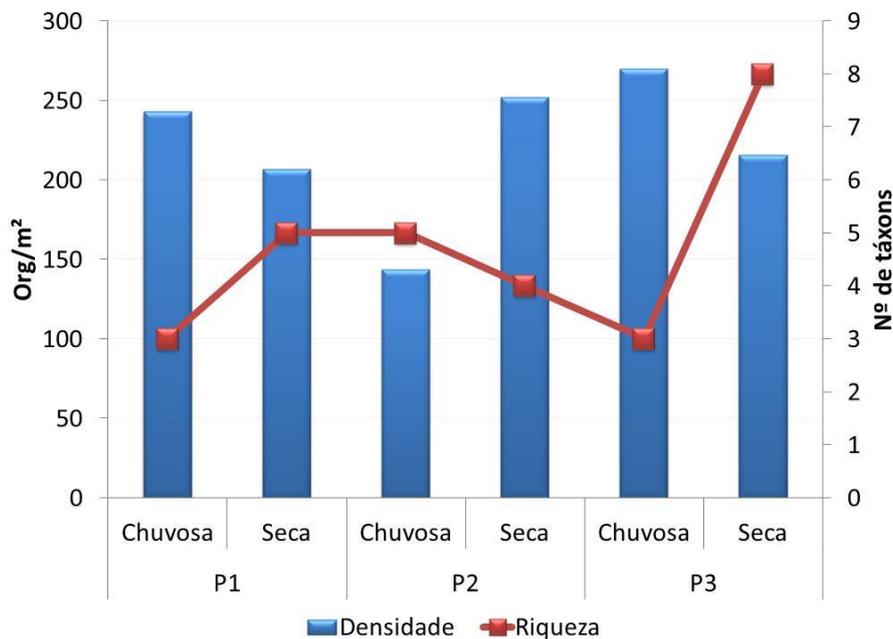


Figura 6.124 – Comparação por ponto de coleta da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.



O Filo Annelida e a Classe Insecta (filo Arthropoda) foram registrados nas duas campanhas amostradas, sendo que o subfilo Crustacea foi registrado somente na campanha realizada na estação chuvosa e o Filo Mollusca foi registrado somente na campanha realizada na estação seca. A Classe Insecta representou 80% e 76% dos táxons registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca respectivamente, o Filo Annelida representou 16% e 19% respectivamente e o subfilo Crustacea registrado somente na campanha da estação chuvosa e o Filo Mollusca registrado somente na campanha da estação seca representaram 4% e 5% dos táxons respectivamente (**Figura 6.125**). A ordem Diptera apresentou as maiores porcentagens da classe Insecta 93% e 58% nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca respectivamente, seguida por Ephemeroptera com 3% e 19%, Coleoptera com 2% em cada campanha e Hemiptera com 2% e 9% (**Figura 6.126**). A ordem Odonata foi registrada somente na campanha realizada na estação seca e representou 12% dos táxons da Classe Insecta.

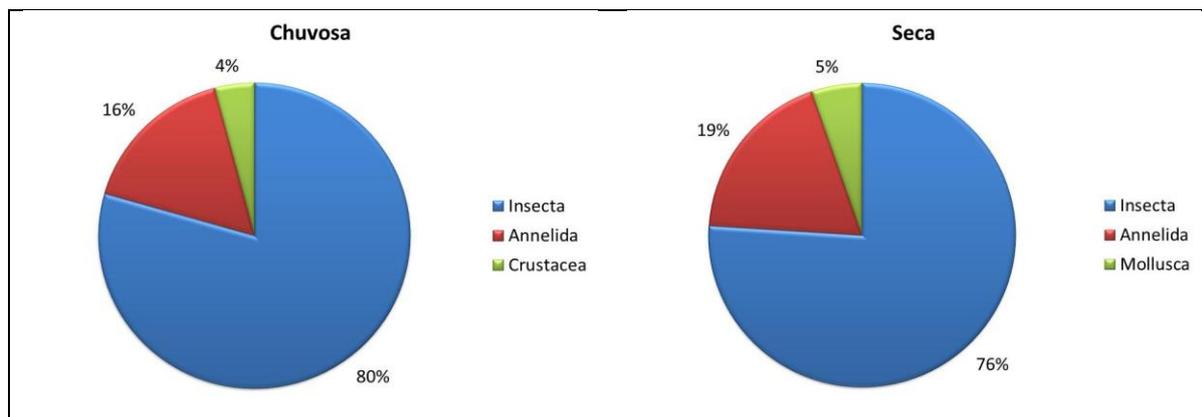


Figura 6.125 – Porcentagens dos filios de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

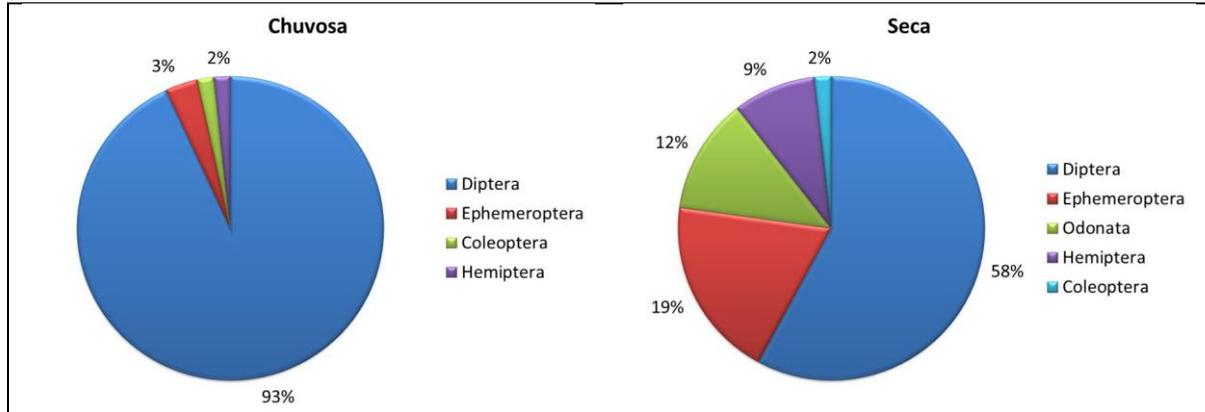


Figura 6.126 – Porcentagens das ordens pertencentes à Classe Insecta de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

A família Chironomidae (Diptera, **Figura 6.127A**) foi o grupo dominante nos pontos 1 e 3 na campanha realizada na estação chuvosa e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca com 216 org/m², 225 org/m², 108 org/m², 108 org/m² e 81 org/m² respectivamente (**Figura 6.128**).

A classe Oligochaeta (Annelida, **Figura 6.127B**) foi o grupo dominante no ponto 2 na campanha realizada na estação chuvosa com 63 org/m² (**Figura 6.128**).

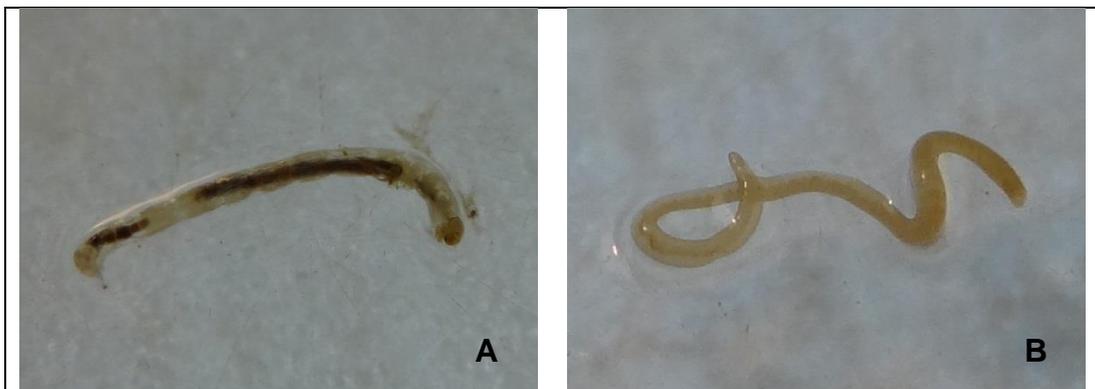


Figura 6.127 – Macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência

Legenda: A – Chironomidae (Diptera); B – Oligochaeta (Annelida).

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

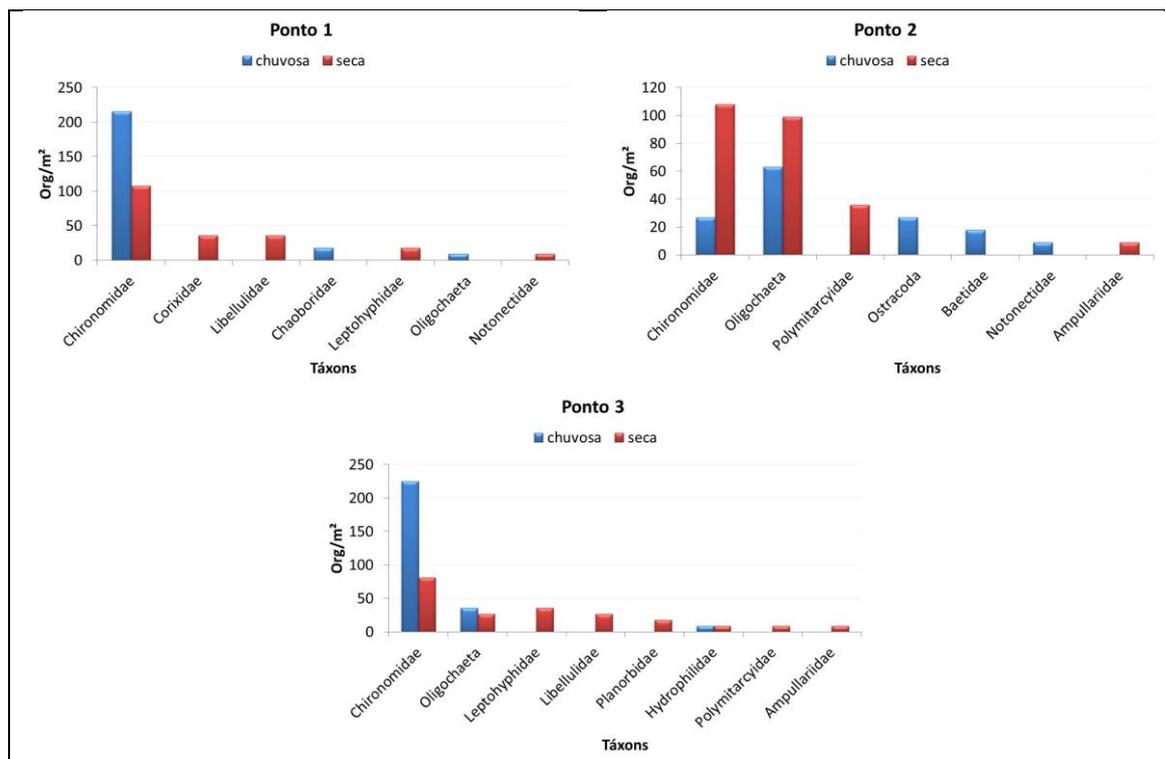


Figura 6.128 – Número de organismos por m² dos táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados em cada ponto de coleta nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

A família Chironomidae (Diptera) foi o único táxon registrado em todos os pontos de coleta nas duas campanhas amostradas. As larvas dos insetos pertencentes à família Chironomidae representam a maioria dos macroinvertebrados bentônicos dos ambientes aquáticos continentais. Os Chironomidae constituem mais da metade do número total de espécies de macroinvertebrados presentes em diversos ambientes aquáticos e também é o grupo de insetos com a maior distribuição geográfica, tendo se adaptado à quase todos os tipos de ambientes aquáticos e semi-aquáticos (QUEIROZ *et al.* 2000).

A Classe Oligochaeta (Annelida) também foi representativa, sendo que foi registrada em todos os pontos amostrados em pelo menos uma das campanhas. Os Oligochaeta são abundantes em ambientes eutróficos (SANTANA *et al.* 2009), tem um importante papel na conversão de matéria orgânica em alimento disponível para outros consumidores, além de serem parcialmente responsáveis pela decomposição de matéria orgânica (STRIXINO & TRIVINHO-STRIXINO 2006).



Vale ressaltar a presença da ordem Ephemeroptera, registrada no ponto 2 na campanha realizada na estação chuvosa e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca, essa ordem constitui um dos principais grupos dentre os macroinvertebrados bentônicos e estão entre os grupos mais utilizados em programas de biomonitoramento da qualidade da água (SALLES *et al.* 2004).

Considerando os táxons registrados na campanha realizada na estação chuvosa a maior diversidade foi encontrada no ponto 2 (H' : 1.42, J' : 0.88), seguido pelo ponto 3 (H' : 0.53, J' : 0.49) e ponto 1 (H' : 0.42, J' : 0.38). Na campanha realizada na estação seca o ponto 3 (H' : 1.79, J' : 0.86) registrou a maior diversidade, seguido pelo ponto 1 (H' : 1.30; J' : 0.81) e pelo ponto 2 (H' : 1.13, J' : 0.81) (**Tabela 6.31**).

Tabela 6.31 – Índice de diversidade de Shannon (Log base natural) para os táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados nas duas campanhas na área de influência

	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
Shannon H' Log base e	0.42	1.30	1.42	1.13	0.53	1.79
Shannon J'	0.38	0.81	0.88	0.81	0.49	0.86

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

De acordo com o dendrograma (**Figura 6.129**), os pontos 1 e 3 na campanha realizada na estação chuvosa foram os mais semelhantes quanto a diversidade com aproximadamente 87% de similaridade, seguido pelos pontos 1 e 3 na campanha realizada na estação seca com aproximadamente 59% de similaridade.

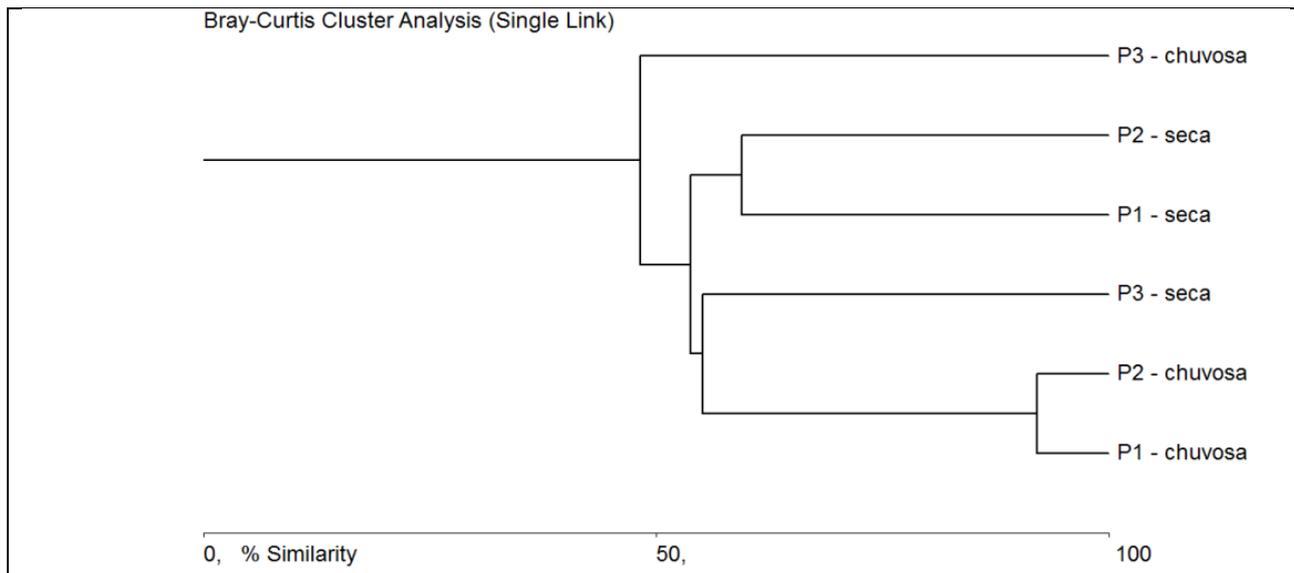


Figura 6.129 – Dendrograma representando a similaridade (Bray-Curtis) entre os pontos de coleta nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

6.2.3.9.4 Considerações Finais

A Classe Insecta foi a mais representativa nas duas campanhas amostradas, sendo que a ordem Diptera apresentou a maior porcentagem desta classe e foi representada pela família Chironomidae, que foi registrada em todos os pontos de coleta nas duas campanhas. As larvas destes insetos apresentam grande amplitude ecológica, vivendo sobre extensa variedade e condições ambientais e diferentes categorias tróficas (ROQUE *et al.* 2000, SILVA *et al.* 2007).

A classe Oligochaeta pertencente ao Filo Annelida também foi representativa, altas densidades de Oligochaeta e Chironomidae são indicadores de elevados teores de matéria orgânica (MATSUMURA-TUNDISI 1999).

Vale ressaltar a presença da ordem Ephemeroptera que é sensível a alterações ambientais e foi registrada no ponto 2 na campanha realizada na estação chuvosa e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca.

6.2.3.10 Fitofauna

6.2.3.10.1 Introdução

A biomassa e densidade de macrófitas aquáticas influenciam diretamente a densidade e composição da comunidade associada (ALBERTONI *et al.* 2001) e o ciclo sazonal de crescimento de muitas espécies de macrófitas aquáticas é um fator importante para a abundância dos invertebrados (HARGEBY 1990).

Associam-se a essas macrófitas aquáticas vários grupos animais, que constituem a comunidade chamada de fitofauna. Os grupos constituintes desta comunidade possuem grande importância na manutenção e funcionamento dos ecossistemas, pois são elos fundamentais da maioria das teias alimentares (WILCOX & MEEKER 1992), além de apresentarem muitos organismos que podem ser utilizados como indicadores biológicos de degradação de muitos corpos d'água (PRELLVITZ & ALBERTONI 2004). Desta forma, sua caracterização tem grande importância na avaliação das condições ambientais.

Entre os macroinvertebrados fitófilos destacam-se as classes Annelida e Insecta (INVERSEN *et al.* 1985 *apud.* JANCSO 2005), tendo a entomofauna expressiva participação, tanto qualitativa quanto numérica. Entre os insetos, as larvas de Chironomidae (Diptera) constituem quase sempre o grupo dominante da fitofauna (BECKETT *et al.* 1992).

6.2.3.10.2 Metodologia

Área de estudo

A Fazenda Glória Deus está localizada no Município de Corumbá, MS, apresenta corixos e canais de vazantes com maior fluxo de água na estação chuvosa. O maior corpo de água, no limite norte da fazenda é o rio "Corixão", que faz parte da drenagem do rio Taquari. Foram selecionados três pontos para amostrar a fitofauna



(Tabela 6.32), de modo a representar a Área de Influência Direta (AID) na supressão, Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Indireta (AII).

O ponto 1 de estudos (AID), inclui um canal lateral do Corixão onde foram realizadas amostragens (Figura 6.130A e Figura 6.130B).

O ponto 2 representa a Área de Influência Indireta (AII) da supressão, numa vazante no entorno da fazenda (Figura 6.130C).

O ponto 3 é uma vazante que corre a norte da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA) da supressão (Figura 6.130D).

Tabela 6.32 – Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência

Ponto	Coordenadas em UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	547.841 m E 7.933.922 m S (Estação chuvosa) 548.764 m E 7.933.067 m S (Estação seca)	Vazante / Corixão	AID
2	544.654 m E 7.923.495 m S	Vazante no entorno	AII
3	550.106 m E 7.930.246 m S	Vazante/poço na supressão	ADA

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

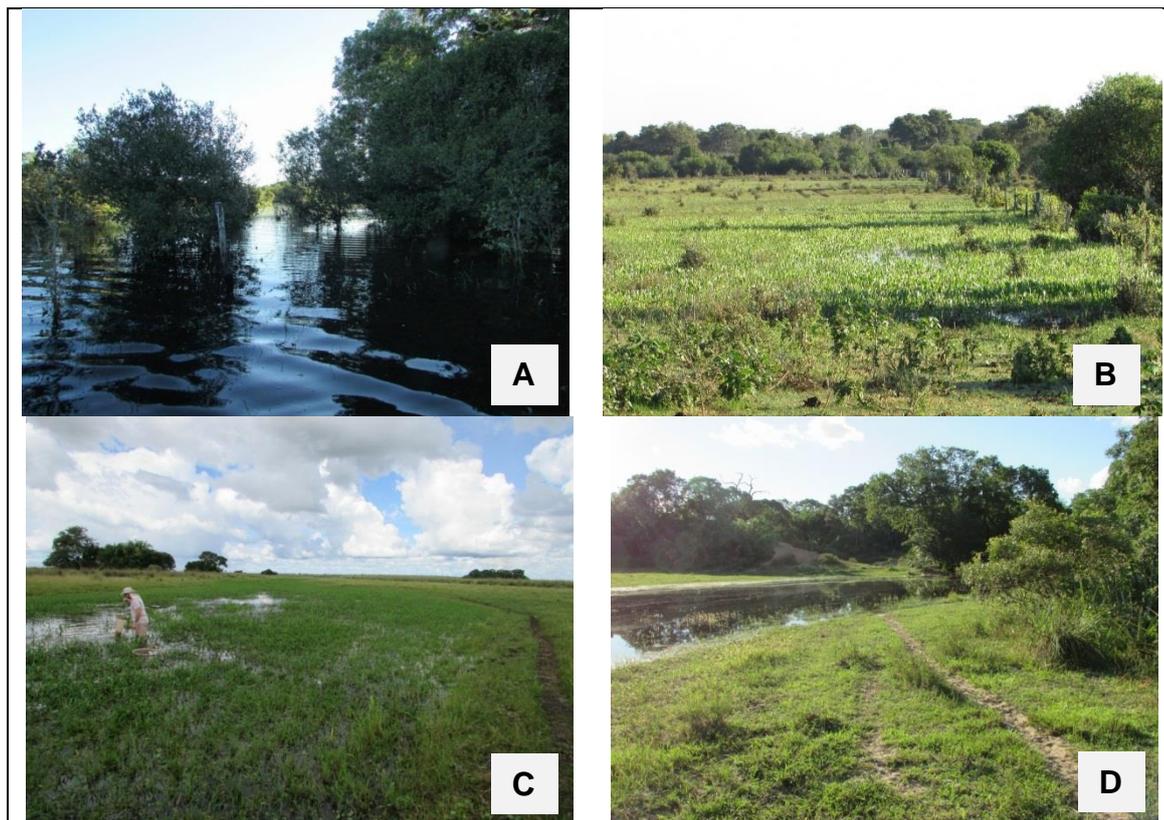


Figura 6.130 – Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Glória de Deus, Corumbá, MS.

Legenda: A: Ponto 1 – Vazante/Corixão (Estação chuvosa); B: Ponto 1 – Vazante/Corixão (Estação seca); C: Ponto 2 – Vazante no entorno; D: Ponto 3 – Vazante/poço na supressão.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

Metodologia

Foram realizadas duas campanhas em estações hídricas contrastantes (chuvosa entre 27 a 30 de abril/2017 e seca de 21 a 24 julho/2017). As coletas foram realizadas com auxílio de anteparo em malha de 250 µm e área de 30X30 cm, as plantas foram acondicionadas em recipientes plásticos e conservadas em álcool a 70%, para posterior triagem da fitofauna associada em estereomicroscópio. Indivíduos de *Cyperus* sp. e Poaceae foram coletados na estação chuvosa e indivíduos de *Eichhornia crassipes* foram coletados na estação seca para determinação da fitofauna. Os táxons de invertebrados aquáticos foram identificados através de chaves taxonômicas (COSTA *et al.* 2006, FROEHLICH 2007, MUGNAI *et al.* 2010).



6.2.3.10.3 Resultados e discussão

Foram registrados 69 indivíduos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência da Fazenda Glória Deus, distribuídos em 12 táxons (**Tabela 6.33**). A campanha realizada na estação chuvosa registrou 19 indivíduos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas e 3 táxons e a campanha realizada na estação seca registrou a maior abundância (50 ind.) de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas e a maior riqueza (12 táxons) (**Figura 6.131**). Vale ressaltar, que na campanha realizada na estação chuvosa não foram encontradas macrófitas aquáticas para amostragem da fitofauna no ponto 3 contribuindo para a baixa abundância e riqueza registrada nesta campanha.

Tabela 6.33 – Fitofauna associada às macrófitas aquáticas coletadas, com seus respectivos pontos de coleta e número de indivíduos (N) nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência

Táxons	P1		P2		P3	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
		<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Eichhornia azurea</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	Poaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>
INSECTA						
Diptera						
Ceratopogonidae				1		
Chironomidae	2	4		3		8
Ephemeroptera						
Baetidae				1		1
Leptohyphidae		3		4		
Hemiptera						
Corixidae		1				2
Odonata						
Libellulidae				1		1
Trichoptera						
Hydropsychidae						2
Hydroptilidae				1		
CRUSTACEA						
Ostracoda			2	1		
ANNELIDA						
Oligochaeta	4	4	11	5		4
Hirudinea				1		
MOLLUSCA						
Gastropoda						
Ancyliidae				2		

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

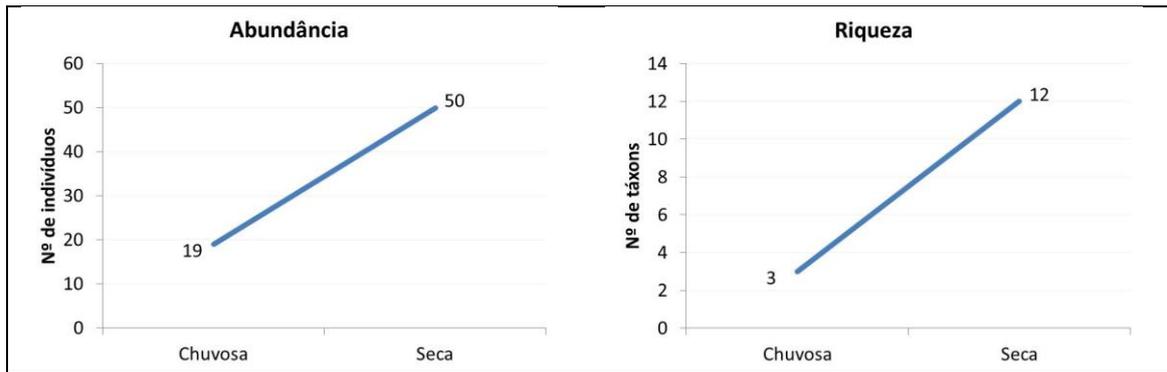


Figura 6.131 – Comparação do número de indivíduos de invertebrados aquáticos e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

Os pontos 1 e 2 apresentaram um aumento no número de indivíduos de invertebrados aquáticos na campanha realizada na estação seca em relação a campanha realizada na estação chuvosa. A riqueza registrada nos pontos 1 e 2 apresentaram um aumento na campanha realizada na estação seca em relação a campanha realizada na estação chuvosa (**Figura 6.132**). O ponto 3 foi amostrado somente na campanha realizada na estação seca, pois não foram encontradas macrófitas aquáticas para amostragem da fitofauna na estação chuvosa.

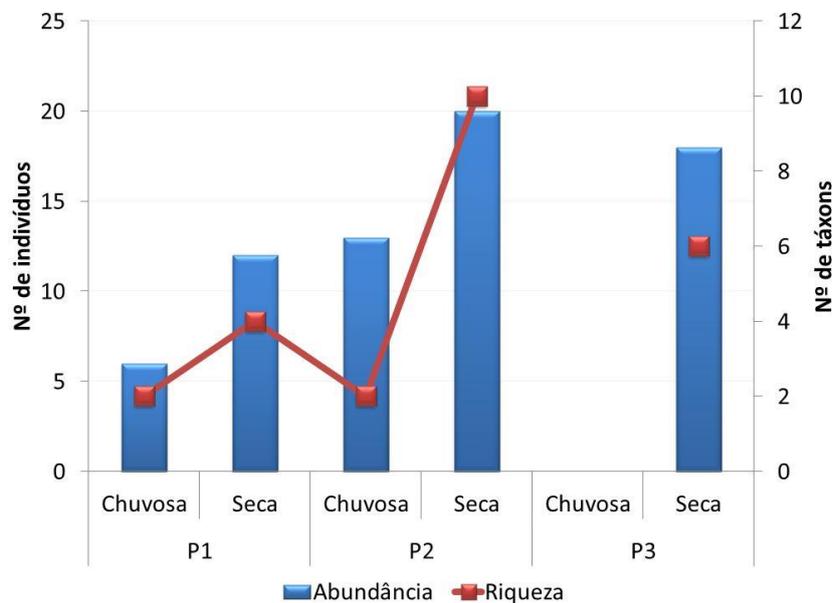


Figura 6.132 – Comparação por ponto de coleta da abundância e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.



Os Filos Annelida e Arthropoda (Classe Insecta e subfilo Crustacea) foram registrados nas duas campanhas e o Filo Mollusca foi registrado somente na campanha realizada na estação seca. O Filo Annelida representou 79% e 28% dos táxons registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca respectivamente, seguida pela Classe Insecta que representou 10% e 66% respectivamente, o subfilo Crustacea representou 11% e 2% respectivamente e o Filo Mollusca registrado somente na campanha da estação seca representou 4% dos táxons (**Figura 6.133**). Dentre os representantes da Classe Insecta, a ordem Diptera representou 100% e 49% dos táxons dessa Classe nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca respectivamente. As ordens Ephemeroptera, Hemiptera, Trichoptera e Odonata foram registradas somente na campanha realizada na estação seca e representaram 27%, 9%, 9% e 6% respectivamente (**Figura 6.134**).

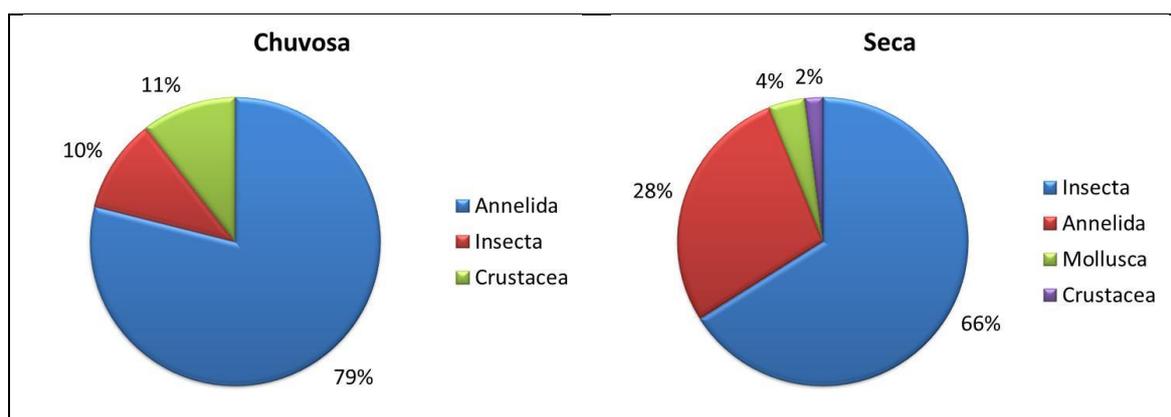


Figura 6.133 – Porcentagens dos grupos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.
Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

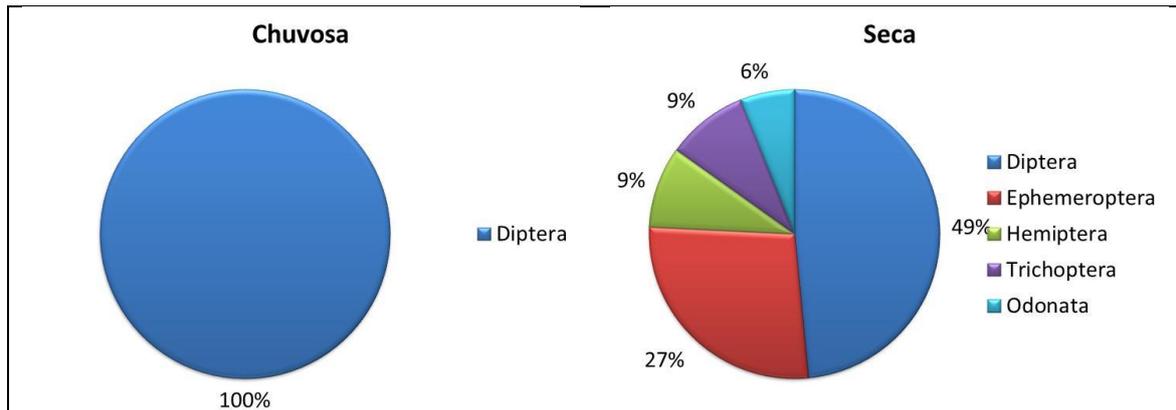


Figura 6.134 – Porcentagens das ordens pertencentes à classe Insecta de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registradas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

A campanha realizada na estação chuvosa registrou o maior número de indivíduos de invertebrados aquáticos (13) em Poaceae (ponto 2), seguida por *Cyperus* sp. (ponto 1) com 6 indivíduos (**Figura 6.135**). Na campanha realizada na estação seca o maior número de indivíduos de invertebrados aquáticos (20) foi registrado em *Eichhornia crassipes* (ponto 2), seguido por *E. crassipes* (ponto 3) com 18 indivíduos e *E. crassipes* (ponto 1) com 12 indivíduos (**Figura 6.135**).

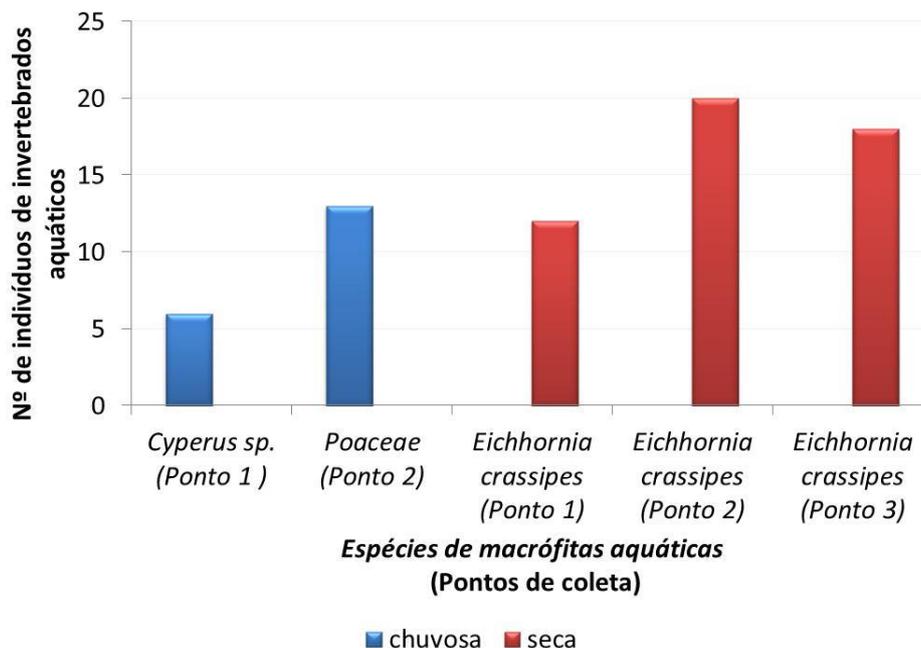


Figura 6.135 – Número de indivíduos da fitofauna registrados em cada espécie de macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

As macrófitas aquáticas *Cyperus sp.* e *Poaceae* registradas nos pontos 1 e 2 apresentaram 2 táxons de invertebrados aquáticos na campanha realizada na estação chuvosa (**Figura 6.136**). Foram registrados 10 táxons de invertebrados aquáticos na espécie de macrófitas aquáticas *Eichhornia crassipes* (ponto 2), seguida por *E. crassipes* (ponto 3) que apresentou 6 táxons e *E. crassipes* (ponto 1) que apresentou o menor número de táxons (4) na campanha realizada na estação seca (**Figura 6.136**).

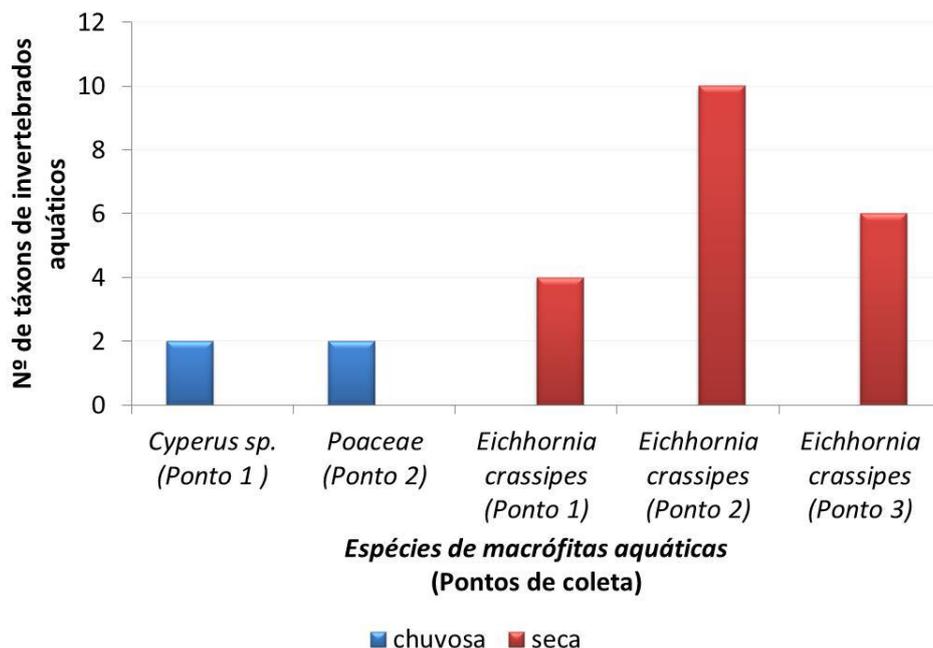


Figura 6.136 – Número de táxons registrados em cada espécie de macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

A Classe Oligochaeta (**Figura 6.137A**) contribuiu com o maior número de indivíduos (15), seguida pela família Chironomidae (**Figura 6.137B**) com 2 indivíduos na campanha realizada na estação chuvosa. Na campanha realizada na estação seca a família Chironomidae contribuiu com o maior número de indivíduos (15), seguida pela Classe Oligochaeta com 13 indivíduos (**Figura 6.138**).

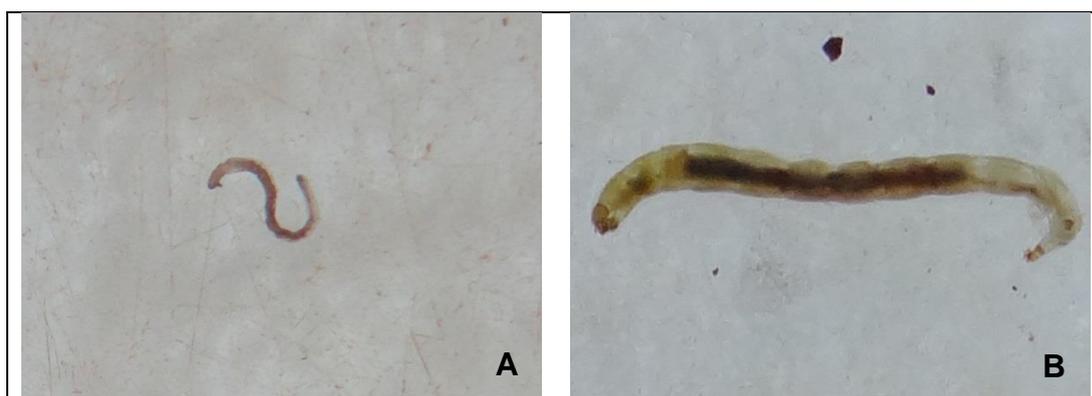


Figura 6.137 – Táxons da fitofauna encontrados nas espécies de macrófitas aquáticas.

Legenda: A – Oligochaeta (Annelida); B – Chironomidae (Diptera).

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

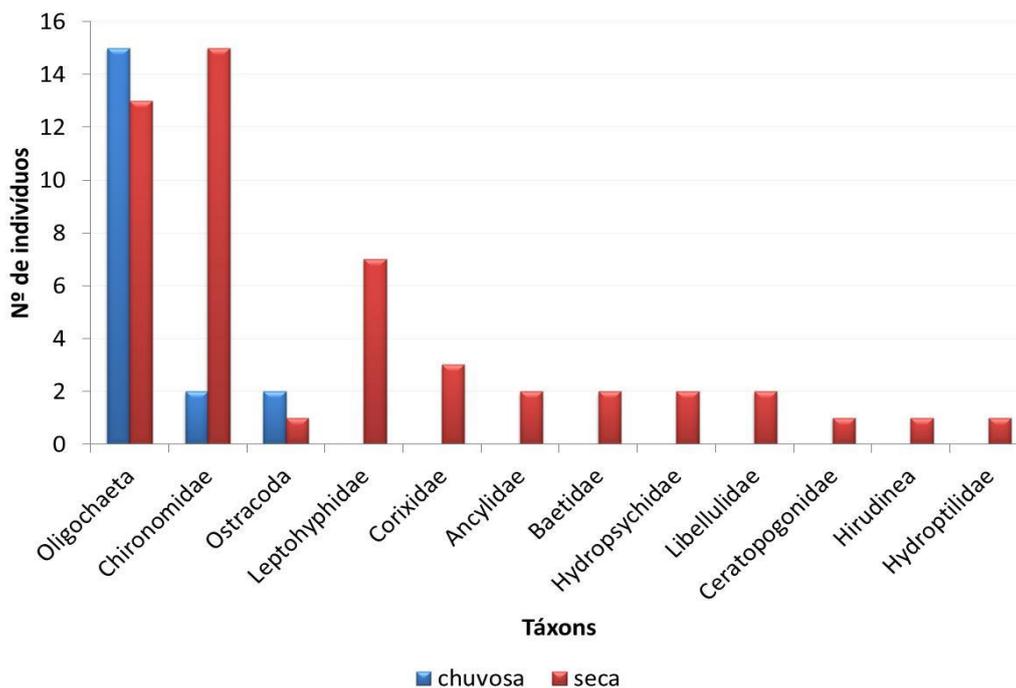


Figura 6.138 – Número de indivíduos dos táxons de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Fonte: Teixeira, M.C. 2017.

A classe Oligochaeta (Annelida) que contribuiu com o maior número de indivíduos na campanha realizada na estação chuvosa, é representada por organismos detritívoros que proliferam em ambientes com elevada deposição de matéria orgânica (CALLISTO *et al.* 2002). BUBINAS & JAMINIENÉ (2001) classificam Chironomidae e Oligochaeta como invertebrados bentônicos mais tolerantes a poluição.

A família Chironomidae que contribuiu com o maior número de indivíduos na campanha realizada na estação seca está entre os invertebrados aquáticos mais abundantes. As larvas desses dípteros participam da zoocenose associada às macrófitas aquáticas, do ponto de vista numérico, como grupo dominante, em diversidade de formas, maior número de espécies e ocupando diferentes níveis tróficos (TRIVINHO-STRIXINO *et al.* 1997).

Vale ressaltar, que as ordens Ephemeroptera (registrada nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca) e Trichoptera (registrada nos pontos 2 e 3 na campanha realizada na estação seca) são indicadoras de boa qualidade ambiental e



apresentam susceptibilidade a poluentes, dando a esses grupos grande importância em programas de monitoramento biológico (ROSENBERG & RESH 1993).

6.2.3.10.4 Considerações Finais

O Filo Annelida e a Classe Insecta foram os grupos mais representativos registrados nas duas campanhas, sendo que a Classe Oligochaeta pertencente ao Filo Annelida foi o grupo mais representativo na campanha realizada na estação chuvosa e a Classe Insecta foi o grupo mais representativo registrado na campanha realizada na estação seca. Dentre os representantes da Classe Insecta, a ordem Diptera apresentou as maiores porcentagens nas duas campanhas e a família Chironomidae foi a mais abundante da ordem. Altas densidades de Chironomide e Oligochaeta são indicadores de elevados teores de matéria orgânica (MATSUMURA-TUNDISI 1999).

Vale destacar, que foram registradas as ordens Ephemeroptera (registrada nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca) e Trichoptera (registrada nos pontos 2 e 3 na campanha realizada na estação seca), sendo que essas ordens são sensíveis a alterações ambientais.



6.3. MEIO ANTRÓPICO

O estudo do meio antrópico objetiva conhecer as comunidades humanas a fim de determinar a influência de suas ações sobre o meio ambiente, bem como prever as consequências do impacto ambiental sobre a qualidade de vida da população. Esta análise é de extrema importância no contexto deste Estudo de Impacto Ambiental, pois embasa a identificação e análise dos possíveis impactos provenientes das atividades desenvolvidas pela supressão vegetal sobre a população humana do entorno da atividade. O estudo do meio antrópico considerou o município de Corumbá devido ao fato de nele estar situada a propriedade em questão. Isso se confirmou ainda nas pesquisas de campo e entrevistas com funcionários da fazenda, ao relatarem sua relação direta econômica e socialmente com aquele município.

Os principais dados apresentados referentes ao município de Corumbá foram retirados do Censo Demográfico 2010 (IBGE), Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 e dos Dados estatísticos dos municípios de MS 2013 da SEMADE (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico).

6.3.1. Corumbá e o Pantanal

Corumbá cidade cujo território se situa a Fazenda Glória de Deus na região da Nhecolândia, foi adquirida, no ano de 2005¹. O município é localizado na Região CentroOeste do Brasil, no estado de Mato Grosso do Sul, uma das cidades mais antiga, considerando a data de fundação do Forte Coimbra de 13 de setembro de 1775. Com o nome de origem tupi-guarani Curupah – que significa “lugar distante” – e, depois de ter outras denominações ao longo de sua história, Corumbá é conhecida como Cidade Branca, devido à cor clara de seu solo, rico em calcário. A ocupação da região teve início ainda no século XVI quando, com a expectativa de encontrar ouro, a área do atual município foi explorada pelos portugueses, que começaram a chegar em 1524.

¹ Conforme informações obtidas por meio de entrevista com o Sr. Hélio Damião de Almeida (52 anos sendo 5 anos trabalhando como capataz nesta propriedade), a Fazenda Glória de Deus foi comprada no ano de 2005, pelo Sr. Pedro Martins de Oliveira.



Fundado em 1778 para impedir os avanços dos espanhóis pela fronteira brasileira em busca do mineral precioso, o Arraial de Nossa Senhora da Conceição de Albuquerque – primeira denominação do vilarejo – transformou-se no principal entreposto comercial da região, e devido à importância comercial que passou a ter, a localidade foi elevada a distrito em 1838 e, em 1850, a município.

De acordo com o Censo 2016, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Corumbá tem hoje uma população estimada de 109.294 habitantes, cresceu 1,22% e supera 108 mil habitantes em 1º de julho de 2015, se manteve como a quarta cidade mais populosa de Mato Grosso do Sul com 108.656 habitantes. No ano passado, o município registrava 107.347 moradores. Entre um ano e outro, a população corumbaense cresceu 1.309 pessoas, na sua maioria residindo na zona urbana. A tabela a seguir apresenta o crescimento da população entre os anos de 1980 e 2015

Corumbá é aproximadamente 415 km de distância de Campo Grande capital de Mato Grosso do Sul, com acesso pela Rodovia Federal BR-262.

Corumbá possui área de 64.960,863km² e localiza-se na mesorregião do Pantanal Sul-Mato-Grossense (Microrregião do Baixo Pantanal) e próxima da fronteira com a Bolívia, à beira do rio Paraguai. O município é também ponto de parada da ligação ferroviária entre o Brasil e a Bolívia, sendo a última cidade brasileira antes do território boliviano, do qual se separa por fronteira seca. Corumbá abrange 60% do Pantanal sul-mato-grossense, sendo 37% do Pantanal brasileiro, e 30% do Pantanal sul-americano e algo em torno de 10% do Chaco sul-americano. Sendo assim, considerada a capital do pantanal e a principal cidade às margens do rio Paraguai depois de Assunção, no Paraguai. Dentro do município está localizada a cidade de Ladário, que faz divisa apenas com Corumbá. Conforme o antropólogo Álvaro Banducci Júnior,

O Pantanal é uma das maiores planícies inundáveis do mundo, com 138183km² distribuídos entre os estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS), além de uma pequena parcela em território boliviano e paraguaio. As terras elevadas do Planalto Central e do Planalto Meridional delimitam sua área em território brasileiro ao Norte, ao Leste e ao Sul, enquanto a Oeste o Pantanal



Mato-grossense tem o rio Paraguai como um de seus marcos limitadores (2006, p.36).

Banducci caracteriza ainda o Pantanal da seguinte maneira:

Conhecida internacionalmente como uma área de elevado grau de conservação ambiental, com grande diversidade biológica, a planície é considerada uma espécie de santuário natural, com aproximadamente 1700 espécies vegetais, 322 espécies de aves, mais de 260 espécies de peixes, 80 de mamíferos e dezenas de espécies de répteis e anfíbios. Nela localizam-se importantes centros urbanos regionais, como Cáceres-MT e Corumbá-MS, além de abrigar diversos grupos indígenas, tais como os Terena, os Guató e os Kadiuê. Sua economia está centrada na pecuária de corte, tradicionalmente praticada de forma extensiva em grandes latifúndios pastoris; na extração de minérios; e, mais recentemente, na atividade turística que (...) já contabiliza o equivalente à metade da receita proveniente da pecuária, algo em torno de US\$ 30 milhões anuais (idem, p. 36).

É neste ambiente que se situa o município de Corumbá. Ao Sul, faz limite com o Paraguai e ao município de Porto Murtinho, ao leste com os municípios de Aquidauana, Miranda, Sonora, Coxim e Rio Verde de Mato Grosso, a norte o estado de Mato Grosso, e a oeste a fronteira com a Bolívia.

6.3.2. População humana

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil 2013, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Corumbá é 0,700, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano considerado alto (IDHM entre 0,509 e 0,700).

A Educação foi o indicador que mais evoluiu em Corumbá nesses dez anos. Teve crescimento de 0,188 e saltou de 0,398 em 2000 para 0,586 em 2010, cresceu em 65,91% a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola. Em 2010, 62,51% dos alunos entre 6 e 14. Entre os jovens de 15 a 17 anos, 20,99%. Entre os alunos de 18 a 24 anos,



9,11% estavam cursando o ensino superior em 2010. A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 7,08% nas últimas duas décadas.

A renda per capita do município considerada mediana para os padrões nacionais e cresceu 75,88% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 356,56 em 1991 para R\$ 451,78 em 2000 e R\$ 776,79 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 26,71% no primeiro período e 38,81% no segundo. O que coloca a cidade na 1316ª posição no Brasil e na 17ª posição no estado.

A renda per capita média de Corumbá cresceu 75,88% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 356,56, em 1991, para R\$ 451,78, em 2000, e para R\$ 627,10, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,02%. A proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00, passou de 40,44%, em 1991, para 32,24%, em 2000, e para 16,11%, em 2010.

6.3.3. Populações indígenas

De acordo com o Censo Demográfico 2010, do IBGE, Mato Grosso do Sul possui uma população indígena de 77.025 habitantes. As etnias presentes no MS são Atikum, Guarani Kaiowá, Guarani Nandeva, Guatós, Kadiwéu, Kiquinau e Ofaié. A Figura 6.139 apresenta a localização da Área Indígena dos Guatós situada nos limites territoriais do município de Corumbá.



Figura 6.139 - Área Indígena dos Guatós em Corumbá- MS

Fonte: <http://www.neppi.org/fz> (site do Fome Zero Indígena/MS; acessado em 02/06/2017).

Os Guatós foram considerados extintos até que em 1977 foi reconhecido um grupo na ilha Bela Vista do Norte. Eles vivem no pantanal disperso ao longo dos rios Paraguai, São Lourenço e Capivara no município de Corumbá. Segundo a FUNAI em 1989 eram 382 índios. Aos poucos o grupo começou a se reorganizar e a lutar pelo seu reconhecimento étnico. Hoje, são os últimos canoeiros de todos os povos indígenas que ocuparam as terras baixas do Pantanal.

Assim, a área de ocupação guató situa-se inteiramente na região pantaneira, a maior parte em território brasileiro, em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, havendo ainda uma porção inclusa em terras bolivianas. Destacam-se dessa área as seguintes extensões ocupadas por esse povo: curso principal do rio Paraguai, rio Paraguai-Mirim, rio Alegre, região do Caracará, rio São Lourenço, parte do rio Cuiabá, Canal D. Pedro II, lagoas Uberaba e Gaíba, Morraria dos Dourados, Serra do Amolar e Ilha Ínsua. Outras grandes lagoas, como a Mandioré, Vermelha e Cáceres, também devem ter sido ocupadas pelo grupo. Trata-se de extensões que ainda não foram investigadas pelos pesquisadores (Oliveira, 1996).

Atualmente, existem três núcleos guatós, um deles em Mato Grosso do Sul aldeia Uberaba, Ilha Ínsua.



Ainda que as terras indígenas da aldeia Uberaba-Guatós localizada dentro Ilha Ínsua estejam situadas dentro dos limites territoriais do município de Corumbá, o que se verifica é que não há, qualquer relação com a população da aldeia e a Fazenda Glória de Deus, sendo a mesma distante cerca de 220 km em linha reta conforme mapa abaixo.



Figura 6.140 – Localização da TI e Fazenda Glória de Deus

Fonte: Adaptado de Google Maps 02/2017

6.3.4. Comunidade quilombola e assentamento rural

Ainda no que diz respeito às características da população do município de Corumbá e os núcleos populacionais, 71% da população se consideram negra ou parda, dados oficiais do último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A cidade tem duas comunidades quilombolas reconhecida, Família Ozório e Família Campos Corrêa, e mais quatro estão em processo de reconhecimento pela Fundação Palmares.

Essas duas comunidades moram na área urbana da cidade, a Família Ozório formada por 400 pessoas reside a mais de 25 anos próximo ao rio, se considerando também como ribeirinha. O reconhecimento desta comunidade iniciou após a descoberta de descendentes de quilombolas Miguél Ozório e Ercília Rodrigues Ozório, vindos do estado de Minas Gerais. O casal teve 17 filhos e Miguél teve mais 5, totalizando 22 novas famílias que perpetuam o sangue e a cultura deste povo.



A outra comunidade considerada quilombola é a Campos Corrêa composta por 13 famílias residindo no bairro Cristo Redentor em Corumbá, vivem da agricultura familiar.

Além da comunidade quilombola, pesquisou-se a existência de assentamentos rurais no município. De acordo com informações do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), desde novembro de 2016 existem 7 assentamentos. Ao todo, 1.413 famílias foram beneficiadas pelo complexo de 33570,3933 hectares, formado pelos assentamentos Tamarineiro I e II, Urucum, Mato Grande, Taquaral, Paiolzinho e São Gabriel.

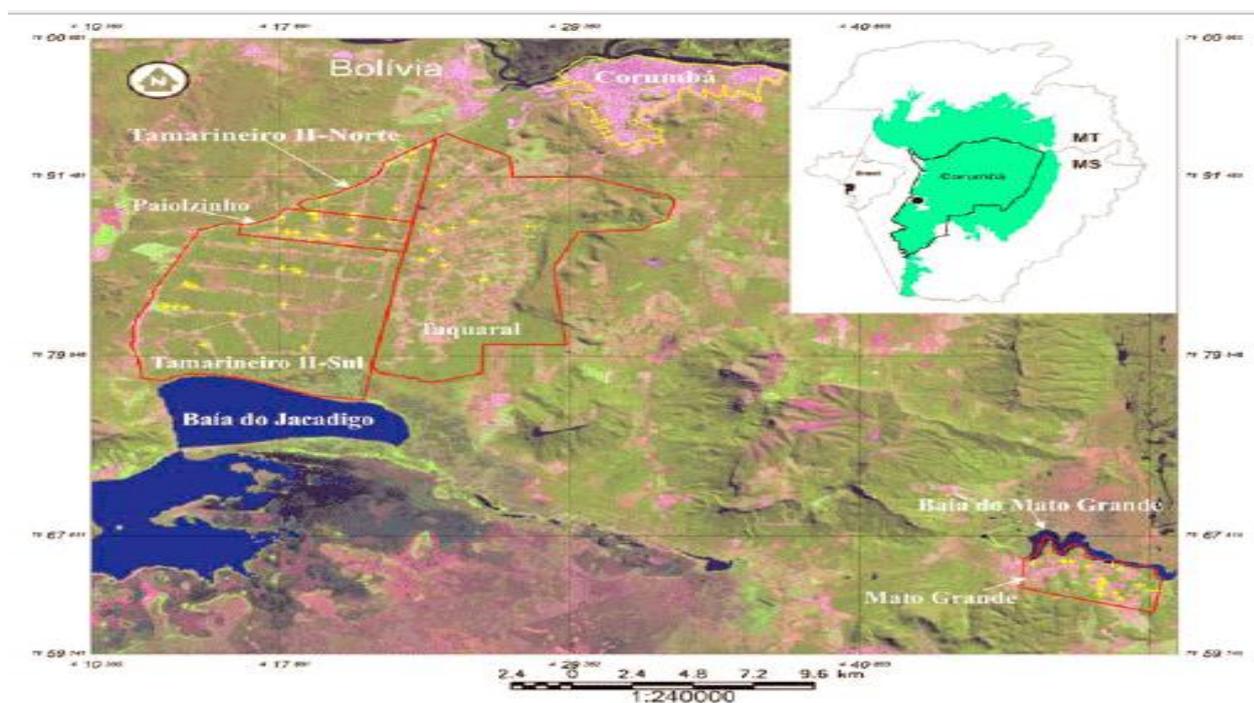


Figura 6.141 – Localização do Pantanal brasileiro (cor verde) e do município de Corumbá-MS

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.

Na figura apresentada anteriormente o ponto preto indica a localização aproximada da cidade de Corumbá e dos assentamentos rurais (mapa superior à direita). Delimitação da cidade de Corumbá e dos assentamentos Mato Grande, Paiolzinho, Tamarineiro II (glebas norte e sul) Taquaral, mostrando a proximidade com a Bolívia. Distribuição espacial dos rebanhos bovinos amostrados (cruzes de cor amarela – um rebanho do Paiolzinho e outro do Tamarineiro II não estão representados no mapa).



Coleta de amostras de soro bovino realizada em 2003. Localização por “global positioning system”(GPS) e inserção em imagem se satélite Landsat banda 4.

Conforme estudos, a localização das comunidades quilombolas e dos assentamentos pode ser verificada na **Figura 6.141**, assim como o que ocorre com as comunidades indígenas e quilombolas do município de Corumbá, verifica-se que também neste caso não há, relação ou interferência com os projetos da Fazenda Glória de Deus.

6.3.5. Estrutura produtiva e de serviços

Conforme dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE), a economia de Corumbá é bastante diversificada, se destacando as atividades de mineração, pecuária de gado de corte, pesca, turismo, comércio e serviços.

Como se verifica, houve crescimento na arrecadação total entre os anos de 2011 e 2015, de R\$905.123.774,76 para R\$1.345.547.447,94. Destacam-se o comércio e os serviços, sendo o primeiro responsável pela arrecadação de R\$1.186.301.841,35 e a segunda por R\$127.738.069,07.

O que é possível notar por meio dos dados apresentados é que a criação de rebanho bovino é um dos setores que mais cresce no município. Diante deste fato, destaca-se que a supressão vegetal almejada nesse estudo será um fator potencializador para a economia do município e por consequência do estado, pois poderá aumentar a criação bovina na região.

6.3.6. Saúde pública e saneamento

Segundo os Dados Estatísticos dos Municípios de MS de 2016, a cidade de Corumbá dispõe atualmente de 21 unidades básicas de saúde, 1 Hospital geral, 3 Pronto socorro geral e 3 Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência. Os funcionários da propriedade Fazenda Glória de Deus quando demandam serviços de saúde, conforme relato, preferem ir para Corumbá cidade onde moram seus familiares.



Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, a porcentagem da população Corumbaense vivendo em domicílios com água encanada e coleta de lixo aumentou nos últimos vinte anos. Em 1991, 68,00% da população tinham água encanada, crescendo para 93,32% em 2010. Sobre a população urbana, 73,04% da população vivia em domicílios com coleta de lixo, porcentagem essa que aumenta para 97,62 em 2010.

Segundo dados estatísticos do município Corumbá possui um total de 32.259 domicílios sendo 99,61% particulares e 0,39% coletivos.

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o município de Corumbá tinha, no ano de 2010, 32.259 domicílios permanentes. Desses, 24.787 são da zona urbana (89,45%) e 2.923 na zona rural (10,55%). Quanto ao tipo de ocupação, 17.172 domicílios eram próprios (61,97%). Há também 5.970 imóveis alugados (21,54%), 4.101 cedidos (14,80%) (sendo 1.702 por empregador (6,14%) e 2.399 de outra maneira (8,66%)) e os 467 restantes eram ocupados sob outras condições (1,69%).

Na propriedade em estudo, no que se refere a saneamento básico, abastecimento de água, coleta de lixo, energia elétrica e moradia, o que se verificou por meio da visita técnica e entrevistas foi a existência de fossa, o lixo produzido é coletado em tambores e depois abre-se uma vala para queimar e enterrar. A água para abastecimento da propriedade vem de dois poços artesianos é toda encanada para duas caixas d'água passando por dois filtros e chegando as casas dos funcionários e na sede. A Fazenda Glória de Deus possui energia por meio de gerador e as moradias são todas de ovenaria e os funcionários moram de graça.

6.3.7. Infraestrutura regional

A cidade de Corumbá está localizada há aproximadamente 415 km da capital do estado, Campo Grande, e o acesso se dão pela Rodovia Federal BR-262 conforme (**Figura 6.142**) do sistema viário de Mato Grosso do Sul. Também há a rodovia BOL-04 que corta a Bolívia de leste a oeste. Outra rodovia que é a Estrada Parque Pantanal, estrada com finalidade meramente turística.



Seu complexo sistema intermodal de transporte inclui linha aérea, rodovias, Estrada de Ferro e o rio Paraguai, ligando a cidade ao resto do país e a interligação com Distritos, vilas, lugarejos, sítios e fazendas.

Em Corumbá há um terminal rodoviário de passageiros situado no centro da cidade que liga município com variados centros urbanos do estado, da região e do resto do país. Para transporte fronteiro há ainda os táxis bolivianos, para quem necessita se deslocar até a Bolívia, pois não há linhas de ônibus urbanos para atender a população além da fronteira. Há ainda transporte público e apenas uma empresa faz o serviço de transporte coletivo no município tanto em zona urbana quanto na rural, além do ônibus, há também serviços de transporte de táxi e moto táxi.

No município tem um complexo aeroportuário, o Aeroporto Internacional de Corumbá, que está situado a três quilômetros do centro da cidade. A Fazenda Glória de Deus fica localizada aproximadamente em linha reta 265,06 km do município de Corumbá.

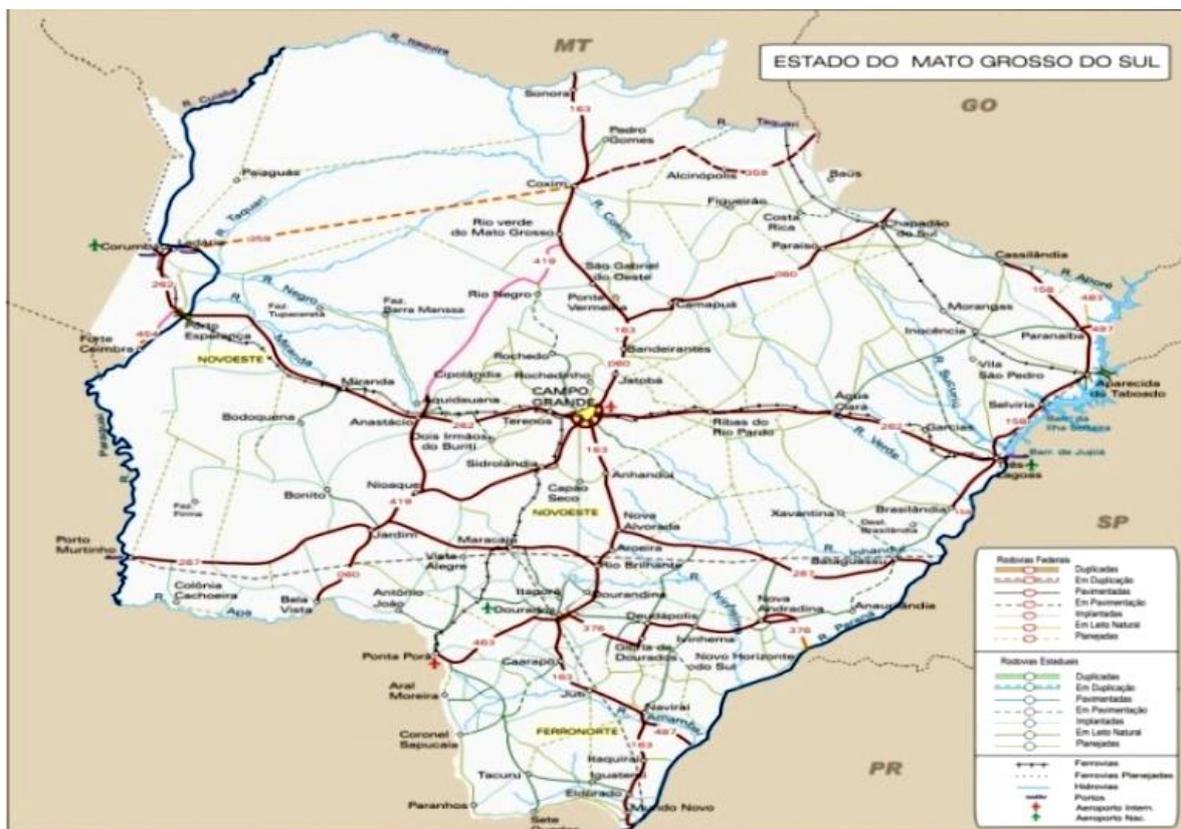


Figura 6.142 – Sistema viário de Mato Grosso do Sul

Fonte: Mapas – asnovidades.com.br



A Fazenda Glória de Deus fica localizada a aproximadamente 125km em linha reta do município de Corumbá. Conforme (**Figura 6.143**).



Figura 6.143 – Distância da Fazenda Glória de Deus a Corumbá – MS

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.

De acordo com os Dados estatísticos dos municípios de MS 2015, no ano de 2012, no que diz respeito à telefonia fixa, o município de Corumbá contava com 20.077 em junho de 2014 terminais instalados e 14.821 terminais de serviço em abril 2016.

A Fazenda Glória de Deus, propriedade em questão, conta com abastecimento de energia de placa solar, antena parabólica, telefonia fixa e móvel.

A Sr. Helio Damião de Almeida e sua esposa, trabalha há 5 anos na propriedade e relata que a infraestrutura da fazenda tem melhorado com o passar dos anos, atendendo à demanda dos funcionários. Nos últimos anos houve construções de 3 casas, nas quais 2 vivem funcionários com suas famílias. A atual casa da sede também é uma construção recente. Segundo a Sr. Hélio capataz da fazenda:

Cheguei aqui, em 20 dezembro de 2011 só tinha 2 casas, as outras ele construiu em 2013, lá na outra (antiga sede) eu e minha companheira, já morava com ele,



quando ele construiu aqui (sede) eu mudei para junto dele, ele não gosta de morar sozinho, eu moro numa parte da casa e seu Pedro (proprietário da Fazenda Glória de Deus) noutra parte, e minha esposa cuida de toda a casa. Ele (Sr. Pedro) gosta muito da comida da minha mulher. (entrevista realizada em 05/01/2017)

Ao indagar o Sr. Hélio se a Sra. Elizabete Aparecida Dias 48 anos (esposa do Sr. Helio, capataz) cozinha só para os dois, ou seja, Sr. Helio (cônjuge) e Sr. Pedro (empregador). Disse ele: "Não ela (esposa) é contrata para cozinhar para os peões solteiros, visitantes e para os casados quando suas mulheres viajam".

O que se percebe por meio do relato do Sr. Helio, é além das melhorias na estrutura da fazenda, também a geração de emprego na região, decorrente das construções desenvolvidas na propriedade e empregabilidade de funcionários para a propriedade. Ainda em entrevista averiguo que, com a implementação do projeto em questão, se há necessidade da contratação de mais funcionários, fixos ou temporários durante a supressão. Segundo o Sr. Helio.

Quando cheguei aqui, era só eu e mais dois peões e de lá para cá, já foi contratado mais 4 peões, creio que queira aumentar o gado, vai ser bom pra nós que mexe, vai limpar, aumentar as envernadas que são 14, mais tudo pequena o gado raspa o pasto ficando ruim. Ta tão pequena que de 6 a 6 meses ou menos tempo, o gado é levado em comitiva até Japorá (região denominada pelos moradores) de lá vai embarcado de caminhão os bezerros para engorda. (entrevista realizada em 05/01/2017)

O que se nota, portanto, que a manutenção da fazenda demanda contratação, ainda que de forma temporária, de trabalhadores constantemente, além de precisar de um quadro de funcionários fixos. Ainda, há o transporte do gado, para o qual é também preciso que se contrate trabalhadores. Tanto o frete de caminhões, como as comitivas são realizadas por trabalhadores do município. Cabe ainda salientar o fato de que a Fazenda Glória de Deus vem crescendo e a concretização do projeto contribuirá para seu desenvolvimento e conseqüente incremento na economia da região.

6.3.8. Uso do solo da ADA e AID

Com base nos estudos e análises da área, bem como a verificação em pesquisa de campo, pode-se verificar que não há interferências do projeto com os sistemas viários ou linhas de transmissão de energia. Não há também proximidade de quaisquer indústrias com a área de supressão.

A localização da área com pastagem implantada, da área do projeto de supressão vegetal, da área do projeto do termo de averbação definitiva de reserva legal, ser verificado Anexo I. A caminho da área de supressão verificamos existência de baías (**Figura 6.144 a Figura 6.145**) e açudes (**Figura 6.146**), proveniente de água de chuvas e outros açudes que foram construídos (**Figura 6.147**).

Conforme informação do capataz da Fazenda Glória de Deus que nos acompanhou, Sr. Hélio, as baías são oriundas das enchentes que acontecem no pantanal o mesmo ocorre com o açude que se originou por meio das águas das chuvas, alguns trechos apresenta uma maior quantidade de água, e na época das chuvas têm seu volume aumentado de forma considerável. Há ainda a vazante denominada de corixão (**Figura 6.148 a Figura 6.149**), que segundo o Sr. Helio ela não é permanente, e que no meses de agosto e setembro estará bem seca ficando só alguns poços de água. O que se notou em sua fala, é que não há qualquer tipo de atividade ligada a eles, nem mesmo de lazer ou subsistência.



Figura 6.144 – Baías (estrada)
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.145 – Baías (estrada)
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.146 – Açude (estrada)

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.147 – Açude (estrada)

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.148 – Açudes (estrada)

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.149 – Açudes (estrada)

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.

Conforme pode-se verificar nas figuras seguintes, as áreas de ADA e AID estão caracterizadas pela presença das seguintes estruturas:

- Benfeitorias (casa sede; casas de trabalhadores; alojamento; galpão com objetos de campo; mangueiro; caixa d'água; oficina e garagem; estradas e acessos internos);
- Cobertura vegetal (natural e antrópica, formada por pastagens).

As Figuras abaixo apresentam benfeitorias, referentes às construções localizadas na sede da Fazenda Glória de Deus. As **Figura 6.150** e **Figura 6.151** mostra uma vista da entrada da sede. A **Figura 6.152** mostra a atual casa principal, onde se hospeda o proprietário, quando vem à fazenda, e onde se localiza o escritório, usado por ele e pelo capataz. A **Figura 6.153** mostra antiga casa principal. As **Figura 6.154** e **Figura 6.155** mostram a casa do proprietário que é dividida com um funcionário (capataz da fazenda). As **Figura 6.156** e **Figura 6.157** mostram casas de funcionários. Ressalta-se que todas as casas de funcionários possuem antena parabólica e painéis solar.



Figura 6.150 – Vista da entrada da sede
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.151 – Vista da entrada da sede
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.152 – Entrada da casa principal
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.153 – Antiga casa principal
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.154 – Casa do proprietário
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.155 – Casa de funcionário
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.156 – Casa de funcionário
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.157 – Casa de funcionário
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.

No momento da visita técnica, quatro peões viviam com a família na Fazenda Gloria de Deus. E suas esposas não eram funcionárias da propriedade. Segundo a Maria Eunice e Laura Patrícia ambas cônjuges dos peões disseram que, a alimentação é comprada pelos funcionários, o leite e a carne é fornecida pelo empregador.

A **Figura 6.158** mostra o alojamento para funcionários a maioria são peões, que relataram por meio de entrevistas que suas casas estão localizadas no município de Corumbá e é lá que vivem suas famílias, esposas e filhos. Na fazenda apenas se alojam no período de trabalho, que dura aproximadamente trinta dias, havendo um fim de semana mais um ou dois dias úteis, após a data de pagamento, para voltarem para suas casas e suas famílias na cidade, retornando para os trabalhos na fazenda após isso.



Figura 6.158 – Alojamento

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.

A **Figura 6.159** e **Figura 6.160** vê se os peões se preparando para a saída para os trabalhos no campo. A **Figura 6.161** mostra o mangueiro. A **Figura 6.162** mostra a caixa d'água, que abastece todas as casas na sede posicionada em frente ao Galpão que utilizado como garagem e depósito de óleo diesel (**Figura 6.163**).



Figura 6.159 – Peões se organizando para os trabalhos de campo

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.160 – Peões se organizando para os trabalhos de campo

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.161 – Mangueiro

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.162 – Caixas d'água

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.163 – Galpão

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.

Ressalta-se aqui o fato da Fazenda Glória de Deus, ter seu abastecimento de energia através de placas de painel solar (**Figura 6.164**), cujo armazenamento é feito em baterias (**Figura 6.165**), e assim distribuído por toda propriedade, possibilitando o uso de antena parabólica (**Figura 6.166**) e telefonia móvel (**Figura 6.167**).



Figura 6.164 – Placa painel solar

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.165 – Baterias

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.166 – Antena parabólica
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.167 – Distribuidor de energia e antena
Fonte: Siqueira, E.M. 2017.

A Fazenda Glória de Deus conta hoje com um quadro de 8 funcionários fixos, sendo um capataz, uma cozinheira, e os demais cumprindo a função de peões, todos de forma regularizada, com carteira assinada. Considerando o fato de não existirem vivendo na fazenda, crianças maiores que seis anos de idade, é importante ressaltar que esse quadro faz com que não haja demanda por escola ou qualquer outra instituição de ensino e educação que precise atender esse público.

A rotina de trabalho refere-se à execução de tarefas pertinentes a cada função, sendo desempenhadas de segunda à sexta-feira, de manhã e a tarde, com intervalo para almoço, e sábado até meio-dia.

É relevante apontar aqui o fato de que haverá necessidade de contratação de novos funcionários para a lida com o gado e manutenção das pastagens e da fazenda, de modo geral, com a implementação do projeto, como foi apontado anteriormente. A supressão vegetal demandará um alto número de funcionários, em todas as suas etapas, bem como quando for concluída, tendo em vista que se almeja aumentar o número de cabeças de gado.

Isso se confirma nos depoimento do Sr. Helio quando diz "*se o Sr Pedro (proprietário) conseguir esta autorização, ele vai precisar de um tratorista, porque nós aqui, somos do campo, nun sabemos direito né, derrubar, gladar e plantar*". (entrevista



05/01/2017), confirma ainda o fato de os funcionários serem contratados no município de Corumbá.

Mais uma vez, nota-se a importância do projeto para a criação de novos empregos e incremento da economia da região.

6.3.9. Patrimônio histórico e cultural

De acordo com o arqueólogo Gilson Rodolfo Martins, Mato Grosso do Sul possuía, até os anos iniciais da primeira década do século XXI, em torno de 550 sítios arqueológicos formalmente cadastrados no IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Entretanto, conforme aponta, o número real deve superar a casa dos quatro mil sítios, considerando aqueles ainda não descobertos. Em suas reflexões sobre o estado, aponta que:

Mato Grosso do Sul é representado nos “pacotes” turísticos, a disposição no país e no exterior, como sendo um lugar que apresenta paisagens exóticas, onde vivem e viveram pessoas portadoras de costumes tradicionais, sobretudo platinos/pantaneiros e indígenas. No presente, devido aos fluxos imigrantes oriundos de distintas regiões brasileiras, a população estadual é caracterizada, entre outros aspectos, por representar um autêntico mosaico cultural (...) sua população é composta por significativos contingentes de bolivianos, paraguaios, índios, negros, nordestinos, gaúchos, paulistas etc. (2001, p. 194).

Martins destaca, tratando desse assunto, as questões arqueológicas decorrentes dessa caracterização do estado:

O território de Mato Grosso do Sul, ainda hoje um dos mais populosos do Brasil em termos de demografia nativa, foi densamente povoado por distintas tribos indígenas no passado colonial e pré-colonial, isso sem excluir nenhuma região do Estado. As pesquisas arqueológicas, atualmente em desenvolvimento no Estado, permitem perceber a existência de um mosaico cultural arqueológico evidenciado por centenas de sítios, muitas vezes diferenciados entre si na forma e no conteúdo. Esses sítios são indiscutivelmente monumentos testemunhos das raízes de partes dos segmentos étnicos componentes da atual cultura/identidade sul-mato-grossense (idem, p. 194-195).



Segundo estudos realizados pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em 1990 descobriu-se que o Pantanal é também um verdadeiro paraíso arqueológico, revelam a presença humana na região a partir de 6.000 anos antes de Cristo, essa população era constituída de diferentes grupos indígenas. Na planície de inundação foram identificados 153 sítios arqueológicos, localizados entre os capões de mata e as cordilheiras.

Estudos feitos a partir de 1995 mostram que a região do Maciço do Urucum foi ocupada por populações indígenas ceramistas de origem tupi-guarani, com a análise do material cerâmico foi possível descobrir que havia uma homogeneidade na produção de vasilhas cerâmicas no que diz respeito a decoração. Embora não tenham sido datadas é possível que este grupo tenha se estabelecido na região antes da chegada dos europeus, essa conclusão é justificada pelo relato dos colonizadores do século XVI, que indicam a presença de índios tupi-guaranis nas morrarias do pantanal. A análise do material cerâmico mostra que pertenceram a um período anterior à colonização das Américas e que se estabeleceram na região de modo estável.

O maciço do Urucum é bom para a agricultura, tem uma regularidade pluviométrica maior, temperaturas mais amenas e uma diversidade de fauna e flora que permite a caça e coleta permanente. Com condições favoráveis essa região proporcionou a instalação de pequenas aldeias indígenas ceramistas tupi-guaranis que cultivavam a terra e reproduziram na área seu padrão de assentamento e exploração de recursos, mantendo o domínio sobre o maciço do Urucum no período pré-colonial. Nos sítios até agora estudados o conjunto é semelhante, a mesma técnica de produção e a mesma simbologia, o que leva a pensar que tenham sido produzidos por uma mesma cultura.

Apesar da incidência de sítios arqueológicos no município de Corumbá, não se nota na área de supressão vegetal a ser implementada na Fazenda Glória de Deus quaisquer vestígios de ocupação humana pleistocênicas ou paleoíndias, atual ou sítio de relevância baixa, media e/ou alta. O levantamento se deu por meio de realização de pesquisa de campo e levantamento de fontes documentais e bibliográficas onde os dados empíricos levantados foram organizados e analisados a partir de uma perspectiva interdisciplinar estabelecendo um diálogo entre as disciplinas de sociologia, história,



antropologia e arqueologia. Tais pesquisas exploratórias demonstram que não há indicações de áreas que demandem preservação ou resgate.

Nos limites da Fazenda Glória de Deus não tem presença de índios em comunidade, em família extensa ou isoladamente residindo. Sendo assim, não existe objeções para a realização da supressão vegetal a que se pretende quanto à atividade vira afetar interesses de comunidades tradicionais indígenas, ribeirinhos ou quilombolas.

A observação de superfície em caminhamento sem intervenção como método arqueológico se deu em pontos pré-definidos, levando-se em conta variáveis ambientais em áreas com maior probabilidade de existirem antigos locais de ocupação humana, como proximidades vazantes, locais com afloramentos rochosos, certos tipos de vegetação e variedades de solos férteis em toda a área com o objetivo de localização de vestígios dessa possível fixação humana pretérita na área com existência de sítio. Foram realizadas ainda entrevistas com os funcionários de modo a investigar a possível presença de moradores na área e/ou no entorno da propriedade, estudos antropológicos de identificação e delimitação de terra indígena e se havia conhecimento sobre a existência de vestígios arqueológicos na área e seu entorno.

Segundo informações dos funcionários da fazenda nesta propriedade, não há notícia nem se constatou a presença de outras pessoas na referida área, sejam elas de origem indígena, ou qualquer outra etnia. Nem mesmo soube de histórias, por intermédio de outras pessoas, acerca da presença de pessoas que não fossem os antigos proprietários e seus empregados.

Considerando, portanto que as edificações de moradia, mangueiro e galpões localizam-se nas imediações da sede, estando assim concentrada a estrutura de apoio de produção da propriedade, e tomando em conta ainda que a área a ser realizada a supressão vegetal foi visitada com observação à possível existência de moradia e/ou acampamento de povos tradicionais ou vestígios da existência dos mesmos, conclui-se que não há presença de material lítico, cerâmico ou de qualquer outra espécie que pudesse indicar presença pretérita de fixação humana no local.

A **Figura 6.168** mostra a estrada interna e a área de supressão a direita, ainda nas **Figura 6.169**, **Figura 6.170** e **Figura 6.171** vê se outras áreas a ser realizada a supressão e **Figura 6.172** mostra o pasto próximo área de supressão.



Figura 6.168 – Área para supressão a direita

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.169 – Área para supressão

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.170 – Área para supressão

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.171 – Área para supressão

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.

Foram feitas entrevistas com funcionários e esposas dos peões que vivem na propriedade, porém não são funcionárias da Fazenda Glória de Deus.



Figura 6.172 – Pasto próximo área para supressão

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.173 – Entrevista esposa do peão

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.174 – Entrevista com funcionária

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.175 – Entrevista esposa do peão

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



Figura 6.176 – Entrevista com funcionário

Fonte: Siqueira, E.M. 2017.



6.4. CONCLUSÕES DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Aliado ao que foi descrito nos itens do diagnóstico do meio físico, meio biótico e socioeconômico presente na Fazenda Glória de Deus, podemos concluir que a atividade de supressão poderá ser realizada seguindo as premissas estabelecidas nesse estudo. Chegou-se a tal conclusão após análise minuciosa de cada item mencionado adiante:

- **Clima:** Mesmo realizando a supressão vegetal é importante pontuar que a área destinada a atividade possui em sua predominância pastagem nativa o que minimiza a intensidade da maior parte desses impactos, já que a vegetação que será plantada se assemelha muito da existente, impedindo que ocorram grandes alterações microclimáticas;
- **Geologia e aspectos geotécnicos:** Como a área a ser explorada está localizada numa planície com baixíssima declividade, a mesma é caracterizada como sendo uma região de acúmulo de sedimentos, onde a probabilidade de ocorrência de processos erosivos é baixa uma vez que as diferenças de gradientes são pequenas;
- **Geomorfologia:** Tendo como base a análise das imagens de satélite e a base cartográfica é possível observar que a área da Fazenda Glória de Deus se apresenta como uma planície de acumulação de sedimentos;
- **Pedologia:** No reconhecimento dos tipos de solo da ADA da Fazenda Glória de Deus, identificaram os seguintes solos: Planossolos Háplicos Distróficos, Espodossolos Ferriluvicos Órticos e os Neossolos Quartzarênicos
- **Aptidão Agrícola:** Na área da ADA foi identificada a aptidão agrícola das terras na classe 4 p e 5 (n). Esta classe de aptidão ocorre em toda a área da AID, como na AII. Esta classe contempla as terras do Grupo 4 e são aptas a pastagens implantadas, com aptidão regular no nível de manejo B e Terras do Grupo 5n são aptas a pastagens nativas;
- **Susceptibilidade a erosão:** Na área de influencia direta e indireta da Fazenda Glória de Deus, foi identificado a classe de susceptibilidade ao processo erosivo de Fraca a Moderada e a classe especial Áreas de Acumulação;



- **Recursos hídricos superficiais:** Conforme as amostras realizadas na propriedade, concluiu-se que a DBO é o único parâmetro que não está dentro dos limites estabelecidos na CONAMA 357;
- **Recursos hídricos subterrâneos:** No entanto, com relação à qualidade das águas subterrâneas nesta região, constatou-se a ocorrência de teores elevados de óxido de ferro o que confere uma tonalidade avermelhada à água, afetando sua característica de potabilidade, uma vez que para ser considerada potável a água deve apresentar-se incolor, inodora e insípida;
- **Flora:** Conforme o levantamento do Atlas Multirreferencial a vegetação presente na propriedade é a savana (cerrado), vegetação presente na propriedade é a savana (cerrado), com presença de **Savana Gramíneo-Lenhosa (Sg)**. A partir das informações geradas neste estudo, e das investigações realizadas em campo, conclui-se que a vegetação presente na Fazenda Glória de Deus é caracterizada pela Savana (cerrado) e as amostragens foram conduzidas em áreas de Savana Arbórea Aberta e Savana Arbórea Densa.
- **Avifauna:** Nas duas campanhas de campo do RIMA de supressão vegetal na Fazenda Glória de Deus foram obtidos 1281 registros de 122 espécies de aves. Este valor representa 22% da riqueza de aves conhecida para o Pantanal, apontando a importância dos remanescentes de vegetação natural da fazenda para a conservação da avifauna regional.
- **Herpetofauna:** Nenhuma das espécies registrada nas áreas da Fazenda Glória de Deus é considerada rara ou endêmica (Colli et al. 2002) ou está inserida na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção (IBAMA 2007), do Ministério do Meio Ambiente (2002) ou da Biodiversitas (2008).
- **Mastofauna:** Nas coletas realizadas para o levantamento da quiropterofauna na Fazenda Santa Maria, não registramos nenhuma espécie rara ou endêmica. Nenhuma das espécies registradas neste levantamento faz parte da lista vermelha da “International Union for Conservation of Nature and Natural Resources” (IUCN) ou ainda de “A Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” (Portaria nº 444/2014 Fauna Ameaçada).



Foram registradas 20 espécies de mamíferos não voadores na área da Fazenda Glória de Deus, este número é relativamente alto considerando o tempo de amostragem e o tamanho da área de estudo. A mastofauna da área de estudo é composta em sua maioria por espécies que habitam tanto ambientes abertos, quanto florestais. Esse tipo de padrão está de acordo com a fitofisionomia predominante na área.

- **Ictiofauna:** Foram registrados 740 indivíduos de 15 espécies de peixes pertencentes a seis famílias e três ordens taxonômicas. A ictiofauna registrada diretamente pode ser considerada como um sub-conjunto da ictiofauna da planície de inundação do baixo rio Taquari (Frey-Dargas *et al.*, 2014), com poucas espécies diferentes do apresentado para a região;
- **Macrófitas aquáticas:** O número de espécies de macrófitas aquáticas registradas foi intermediário em relação aos levantamentos realizados em diversas regiões do Pantanal. Nenhuma das espécies é considerada ameaçada de extinção ou endêmica da região. A comunidade de macrófitas aquáticas da área é composta por espécies de ampla ocorrência, comuns no Estado. Nenhuma delas apresenta potencial infestante no local de estudo, embora *Eichhornia azurea*, *E. crassipes* e *Salvinia auriculara*, entre outras com potencial infestante, possam aumentar muito em densidade no caso de eutrofização dos corpos d'água;
- **Fitoplancton:** Foram encontrados 134 táxons ao final das duas campanhas de amostragem na Fazenda Glória de Deus. As classes Chlorophyceae e Zygnemaphyceae foram as principais componentes da comunidade fitoplanctônica na região. Em seguida, as classes com maior número de espécies foram Cyanobacteria (21 táxons), Bacillariophyceae (14 táxons) e Euglenophyceae (9 táxons). Ocorreram ainda as classes Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae e Xanthophyceae, somando 15 táxons.
- **Perifiton:** Ao final de duas campanhas de amostragem foram levantados um total de 146 táxons perifíticos dos quais 137 táxons são de algas e apenas 9 de grupos animais. Chlorophyceae, Zygnemaphyceae e Cyanobacteria foram as classes com maior número de espécies, mas outras classes como



Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Oedogoniophyceae, Rodophyceae e Xanthophyceae, estiveram presentes, algumas com alta abundância, apesar da baixa riqueza. Entre os metazoários, Rotifera e Tecameba foram os grupos mais especiosos.

- **Zooplankton:** Foram registradas 56 formas de organismos nas amostras obtidas, sendo 51 tipicamente planctônicos, além de quatro formas de invertebrados tipicamente bentônicos, acidentais em amostras de plâncton.
- **Macroinvertebrados:** Foram registrados 1.287 org/m² de macroinvertebrados bentônicos nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência da Fazenda Glória de Deus em Corumbá, MS, distribuídos em 13 táxons
- **Fitofauna:** Foram registrados 69 indivíduos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência da Fazenda Glória de Deus, distribuídos em 12 táxons
- **Meio antrópico:** Com relação ao meio antrópico destaca-se que a atividade de supressão não atingirá nenhum núcleo habitacional, distrito ou cidade. Os impactos positivos como contratação de mão-de-obra e maquinários atingirão o município de Corumbá e região;
- **Patrimônio histórico e cultural:** Na Fazenda Glória de Deus não foram encontrados vestígios de material lítico, cerâmico, enterramentos ou cemitérios, nem mesmo vegetação exótica que poderia indicar presença de fixação de moradia fixa e/ou esporádica. Portanto, não há óbice para a implementação da supressão vegetal pela ausência verificada de vestígio arqueológico em caminhamento sem intervenção na referida área.



7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação de impactos ambientais consiste em um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente de grande importância para a gestão institucional de planos, programas e projetos em todas as esferas de poder. Este instrumento tem como objetivo identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação de uma determinada atividade.

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei n.º 6.938/81, visa, por meio deste instrumento, em conjunto com as demais normas ambientais vigentes, a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, mantendo condições para o desenvolvimento socioeconômico do país, propiciando desta maneira o desenvolvimento sustentável das atividades industriais inerente à manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Para isto, a Resolução CONAMA n.º 001/86, em seu artigo 1º, define Impacto Ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que diretamente afetem:

- I. A saúde, segurança e bem-estar da população;
- II. As atividades sociais e econômicas;
- III. A biota;
- IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. A qualidade dos recursos ambientais.

Determinar os impactos gerados por uma atividade é uma tarefa difícil. No entanto, um diagnóstico conciso, completo e que ilustre a realidade do ambiente estudado, dá suporte para a previsão desses impactos, tornando-os dessa maneira passíveis de dimensionamento teórico. Um bom diagnóstico, baseado em modelos adequados de análises, oferece à sociedade e ao órgão licenciador, os elementos necessários às tomadas de decisão em relação à atividade.



7.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Na avaliação de impactos adotou-se como critério a análise das medidas mitigadoras, compensatórias ou de maximização dos impactos ora gerados pela atividade. Para a elaboração da matriz de impacto foram estabelecidas as interações entre as ações impactantes e os aspectos ambientais, considerando suas atuais condições biológicas, físicas e socioeconômicas, levantadas no diagnóstico ambiental.

Cada uma das ações impactantes é descrita e os impactos decorrentes, identificados e avaliados, qualitativamente quanto aos seguintes aspectos:

- a) **Meio de incidência:** Refere-se ao meio em que a ação exerce seu efeito impactante.

Físico - F	Biótico - B	Socioeconômico - SE
Ar, o solo, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Flora e a fauna, entendidas como componentes dos ecossistemas terrestre e aquático	O uso e ocupação do solo, os efeitos emocionais, a cultura, a economia, a infraestrutura e serviços, a saúde, e segurança e bem-estar

- b) **Área de influência:** Refere-se à área de abrangência do impacto.

ADA - Área Diretamente Afetada	AID - Área de Influência Direta	All - Área de Influência Indireta
Área onde incidirá os efeitos gerados pela supressão vegetal	Área da propriedade	Abrange um território que é afetado pela atividade, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes dela são considerados menos significativos do que nos territórios da outra área de influência

- c) **Efeito:** Refere-se às características benéficas ou prejudiciais de um impacto e sua classificação é do tipo qualitativo.

P - Positivo (cor verde)	N - Negativo (cor vermelha)
Quando resulta em melhoria ambiental	Quando compromete a qualidade ambiental.



- d) **Natureza:** Refere-se à origem do impacto, se é desencadeado diretamente pela ação impactante ou se é efeito resultante de outro impacto.

D - Direto	I - Indireto
Quando se constitui em um efeito primário	Quando é efeito secundário

- e) **Espacialidade:** Refere-se ao espaço de incidência ou manifestação do impacto, se pontual, isto é, circunscrito ao local de sua incidência ou que se dissemina em uma ou mais direções.

L - Localizado	D - Disperso
Quando limitado ao local da atividade	Quando se espalha além da área da atividade em uma ou mais direções

- f) **Prazo de ocorrência:** Refere-se ao tempo decorrido entre a ação impactante e a efetivação do impacto.

C - Curto:	M - Médio:	L - Longo:
Quando imediato	Quando decorre de até 1 ano	Após 1 ano

- g) **Duração:** Refere-se à persistência do efeito da ação impactante no tempo,

T - Temporária:	S - Sazonal:	P - Permanente:
Quando o efeito permanece por um tempo determinado, depois de ocorrida a ação	Quando o efeito ocorre sempre em uma determinada época do ano	Quando uma vez ocorrida à ação os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido

- h) **Reversibilidade:** Refere-se à possibilidade de o fator ambiental impactante retornar naturalmente ou por intervenção humana, às condições originais.

R - Reversível:	I - Irreversível:
Se retorna	Quando não retorna

- i) **Intensidade ou magnitude:** Refere-se ao grau de afetação que apresenta o impacto sobre o meio.

B - Baixa:	M - Média:	G - Grande:
Quando os efeitos são negligenciáveis	Quando os efeitos não são negligenciáveis	Quando os efeitos são intensos



- j) **Probabilidade de ocorrência:** Refere-se ao grau de certeza da ocorrência do impacto.

C - Certa:	P - Provável:	R - Remota:
Se o impacto se presume como certo de ocorrer	Se o impacto pode não ocorrer, mas apresenta alguma possibilidade de ocorrer	Se é muito difícil que o impacto ocorra.

A seguir é apresentada a matriz de impactos ambientais e suas respectivas fases:

Ação Impactante	Impactos	Meio de incidência	Área de influência	Natureza		Espacialidade		Prazo de ocorrência			Duração			Reversibilidade		Intensidade			Probabilidade de ocorrência		
				Direto	Indireto	Localizado	Disperso	Curto	Médio	Longo	Temporário	Sazonal	Permanente	Reversível	Irreversível	Alta	Média	Baixa	Certa	Provável	Remota
FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO																					
Oferta de emprego	Dinamização da economia	SE	AII																		
Recolhimento de tributos	Geração de receita pública	SE	AII																		
Valorização das terras	Aumento da renda	SE	ADA, AID e AII																		
FASE DE SUPRESSÃO																					
Eliminação de cobertura vegetal	Perda de espécimes vegetais	B	ADA																		
	Perda de habitat para fauna	B	ADA																		
	Perda de espécimes da biota aquática	B	AID e AII																		
	Fragmentação de habitat	B	ADA, AID e AII																		
	Aumento da susceptibilidade à erosão	F	ADA																		
	Perda da camada superficial do solo	F	ADA																		
	Alterações microclimáticas	F	ADA, AID e AII																		
	Exposição dos trabalhadores a animais nocivos e peçonhentos	SE	ADA																		
	Efeito de borda	B	ADA																		
	Alteração do escoamento das águas pluviais	F	ADA, AID e AII																		
	Alteração da qualidade das águas superficiais	F, B	ADA, AID e AII																		
Assoreamento de cursos d'água	F	ADA, AID e AII																			
Emissão de poeira e gases	Poluição do ar	F, B, SE	ADA e AID																		
	Danos às plantas	B	ADA e AID																		
	Danos à saúde	B	ADA e AID																		
Emissão de resíduos sólidos	Poluição do solo	F	ADA e AID																		
	Poluição das águas superficiais	F, B	ADA, AID																		
	Proliferação de vetores	F, B, SE	ADA, AID																		
Emissão de ruídos e vibrações	Poluição sonora	SE	ADA																		
	Danos à saúde	F, B	ADA																		
	Riscos de acidentes	SE	ADA																		
	Dispersão da fauna terrestre	B	ADA e AID																		

Ação Impactante	Impactos	Meio de incidência	Área de influência	Natureza		Espacialidade		Prazo de ocorrência			Duração			Reversibilidade		Intensidade			Probabilidade de ocorrência		
				Direto	Indireto	Localizado	Disperso	Curto	Médio	Longo	Temporário	Sazonal	Permanente	Reversível	Irreversível	Alta	Média	Baixa	Certa	Provável	Remota
Tráfego de veículos	Aumento do risco de acidentes	SE	AID																		
	Atropelamento de animais silvestres	B	AID																		
	Compactação do solo	F	ADA																		
Oferta de empregos	Geração de renda	SE	AII																		
	Aumento da caça ilegal	B	AID e AII																		
Recolhimento de tributos	Aumento da receita pública	SE	AII																		
Aquisição de bens e insumos	Dinamização da economia	SE	AII																		
Emissão de efluentes líquidos	Poluição do solo	F	ADA e AID																		
	Poluição das águas superficiais	F, B	ADA, AID e AII																		
	Poluição das águas subterrâneas	F, B	ADA, AID e AII																		
	Alteração dos ecossistemas aquáticos	B	ADA, AID e AII																		
	Prejuízo aos usos das águas superficiais	SE	ADA, AID e AII																		
	Prejuízo aos usos das águas subterrâneas	SE	ADA, AID e AII																		
FASE DE PÓS SUPRESSÃO																					
Aquisição de matérias-primas e insumos	Dinamização da economia	SE	AII																		
	Aumento da receita pública	SE	AII																		
Oferta de emprego	Geração de renda	SE	AID e AII																		
	Dinamização da economia	SE	AII																		
Alteração nos usos da terra	Dinamização da economia	SE	AII																		
	Processos erosivos	F	ADA e AID																		
	Melhoria dos índices zootécnicos	F	AID																		
Aproveitamento do material lenhoso	Construção de benfeitorias. Disponibilidade de lenha para carvoejamento e venda.	F, SE	AII																		

LEGENDA

- IMPACTOS POSITIVOS
- IMPACTOS NEGATIVOS



7.2. IMPACTOS DA FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO

Os principais impactos resultantes da atividade de supressão vegetal na fase de planejamento estão ligados à oferta de emprego, tanto dos responsáveis pela elaboração do projeto e dos estudos ambientais, sociais e econômicos, quanto dos funcionários da propriedade e dos trabalhadores que irão executar a atividade.

Sabe-se que essa movimentação na fase de pré-supressão dinamiza a economia e gera receita pública, além de valorizar as terras locais. Ressalta-se ainda que o encaminhamento apropriado dessa fase deverá evitar muitos dos problemas socioambientais.

- Ação impactante: oferta de emprego
- Ação impactante: recolhimento de tributos (taxas e impostos)
- Ação impactante: valorização das terras

7.3. IMPACTOS DA FASE DE SUPRESSÃO

A fase de supressão abrange os principais impactos provenientes da conversão do uso do solo, não só pelo fato de demandar trabalhadores para a execução da supressão, mas também pela eliminação da cobertura vegetal, que acarreta em impactos significativos e negativos.

Os impactos incidentes nos meios físico e bióticos são todos negativos, causados principalmente, pela supressão, que além de ser por si só um impacto expressivo, exige uma estrutura de maquinários, que em operação pode trazer uma série de prejuízos para a natureza.

- Ação impactante: eliminação da cobertura vegetal
- Ação impactante: emissão de poeira e gases
- Ação impactante: emissão de resíduos sólidos
- Ação impactante: emissão de ruídos e vibrações
- Ação impactante: tráfego de veículos
- Ação impactante: oferta de emprego
- Ação impactante: recolhimento de tributos



- Ação impactante: aquisição de bens e insumos
- Ação impactante: emissão de efluentes líquidos

7.4. IMPACTOS DA FASE DE PÓS-SUPRESSÃO

A fase de pós-supressão trará efeitos sobre a economia local, sendo todos esses positivos, em sua maioria permanente. Além disso, faz-se notável também a alteração nos usos da terra e aproveitamento de material lenhoso, causadas pela conversão do uso do solo.

- Ação impactante: aquisição de matérias primas e insumos
- Ação impactante: oferta de emprego
- Ação impactante: alteração no uso das terras
- Ação impactante: aproveitamento do material lenhoso

7.5. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Visando a prevenção ou minimização dos possíveis impactos identificados e avaliados nos itens anteriores deste RIMA, decorrentes da atividade de supressão em questão, são propostas a seguir medidas a serem implementadas nas fases de supressão e pós-supressão. Cada medida é caracterizada pelos aspectos mencionados adiante e sua classificação pode ser observada adiante.

- Meio de incidência a que se aplicam: Físico (F), biótico (B) ou socioeconômico (SE);
- Natureza: Preventiva (NP) ou corretiva (NC), inclusive os sistemas de controle ambiental, avaliando sua eficiência em relação aos critérios de qualidade ambiental e padrões de disposição de efluentes, emissões e resíduos;
- Fase em que deverão ser adotados: Supressão (S) ou pós-supressão (PS);
- Prazo de permanência: Curto (C), médio (M) ou longo (L);
- Responsabilidade por sua implantação: Empreendedor (E), poder público (P) ou outros (O).

Quadro 7.1 – Classificação das medidas mitigadoras dos impactos negativos.

Ação impactante	Impactos	Meio de incidência	Natureza		Prazo de permanência			Responsabilidade		
			Preventiva	Corretiva	Curto	Médio	Longo	Empreendedor	Poder público	Outros
FASE DE SUPRESSÃO										
Eliminação de cobertura vegetal	Perda de espécimes vegetais	B	X		X			X		
	Perda de habitat para fauna	B	X		X			X		
	Perda de espécimes da biota aquática	B	X		X			X		
	Fragmentação de habitat	B	X		X			X		
	Aumento da susceptibilidade à erosão	F	X		X			X		
	Perda da camada superficial do solo	F	X				X	X		
	Alterações microclimáticas	F	X		X			X		
	Exposição dos trabalhadores a animais nocivos e peçonhentos	SE	X		X			X		
Emissão de poeira e gases	Poluição do ar	F, B, SE	X		X			X		
	Danos às plantas	B	X		X			X		
	Danos à saúde	B	X		X			X		
Emissão de resíduos sólidos	Poluição do solo	F	X		X			X		
	Poluição das águas superficiais	F, B	X		X			X		
	Proliferação de vetores	F, B, SE	X		X			X		
Emissão de ruídos e vibrações	Poluição sonora	SE	X		X			X		
	Danos à saúde	F, B	X		X			X		
	Riscos de acidentes	SE	X		X			X		
	Dispersão da fauna terrestre	B	X		X			X		
Tráfego de veículos	Aumento do risco de acidentes	SE	X		X			X		
	Atropelamento de animais silvestres	B	X		X			X		
	Compactação do solo	F	X		X			X		
Oferta de empregos	Aumento da caça ilegal	B	X				X	X		
Emissão de efluentes líquidos	Poluição do solo	F	X		X			X		
	Poluição das águas superficiais	F, B	X		X			X		
	Poluição das águas subterrâneas	F, B	X		X			X		
	Alteração dos ecossistemas aquáticos	B	X		X			X		
	Prejuízo aos usos das águas superficiais	SE	X		X			X		
	Prejuízo aos usos das águas subterrâneas	SE	X		X			X		
FASE DE PÓS-SUPRESSÃO										
Alteração nos usos da terra	Processos erosivos	F	X				X	X		
	Melhoria dos índices zootécnicos	F	X				X	X		



7.5.1. Medida mitigadora para eliminação de cobertura vegetal

É importante, primeiramente, não executar nenhuma Atividade de Supressão da Vegetação sem a autorização do órgão competente, IMASUL.

Uma das medidas mitigadoras para a perda de espécimes vegetais é o cumprimento da área demarcada para supressão sendo o desmatamento restrito as áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.

Demarcar as espécies lenhosas antes de executar o corte seletivo, utilizando o método de derrubada individual com motosserra, sendo que essas devem ter licença específica, que devem permanecer junto ao equipamento.

Também é importante conter o uso de equipamentos muito pesados, com a finalidade de impedir a compactação do solo, além de evitar ao máximo o uso de herbicidas e utilizar técnicas agrícolas como terraceamento e curvas de nível, onde o relevo determinar.

Não é permitida a prática de queimada para retirada da vegetação em pé ou já tombada, devendo ser retirada imediatamente qualquer árvore que tomar diretamente em cursos d'água. Para evitar a perda de solo, o surgimento de erosão e assoreamento dos corpos d'água, deve-se realizar a Atividade de Supressão em períodos de seca.

A fim de prevenir impactos ambientais e financeiros, será implantado um Programa de Controle de Processos Erosivos. Ressalta-se que o proprietário já adota práticas conservacionistas em outras áreas da propriedade para evitar a erosão e empobrecimento do solo.

Quanto à saúde e segurança dos trabalhadores, o mais importante é a utilização de EPIs, equipamentos de proteção individual, como capacete, óculos, perneira, protetor auricular, luvas, etc., além de prepará-los para o trabalho no campo através do Programa de Educação Ambiental, onde eles serão orientados e treinados para utilizar máquinas e equipamentos da maneira correta. Para evitar acidentes serão feitas manutenções periódicas das máquinas e equipamentos e as vias de acesso serão umedecidas em períodos críticos.



7.5.2. Medida mitigadora para emissão de poeiras e gases

A fim de mitigar os impactos causados pela emissão de poeiras e gases na área onde se pretende desmatar, será adotado um sistema de umidificação no ar e no solo, exposto periodicamente nos períodos de maior ausência de chuvas (seco). Concomitantemente, serão oferecidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) aos funcionários, a fim de protegê-los de possíveis problemas respiratórios, obrigando-os a utilizar máscaras protetoras em épocas de estiagens.

Além disso, será realizada a manutenção preventiva de veículos e equipamentos periodicamente, a fim de detectar problemas mecânicos que possam estar colaborando para uma maior emissão de gases poluentes na atmosfera.

7.5.3. Medida mitigadora para a geração de resíduos sólidos

Para tornar tal ação impactante remota de acontecer e para reduzir a probabilidade de poluição do solo, os produtos (óleos, graxas e lubrificantes) que oferecem risco serão adequadamente manuseados em áreas impermeabilizadas e as devidas manutenções e concertos dos equipamentos e maquinários serão realizados em oficinas especializadas localizadas na cidade de Corumbá.

Já para o material lenhoso não aproveitável será realizado o enleiramento dos mesmos, sendo executada tal atividade através de tratores de esteira empilhando-os em leiras contínuas, sendo respeitada uma distância de 50 m entre as leiras; podendo as mesmas ser de 5 a 10 m com altura de 2 a 3 m. O enleiramento do material seguirá uma orientação definida segundo as práticas conservacionistas de solo, ou seja, transversal ao declive seguindo as curvas de nível.

Para impedir o despejo de resíduos sólidos no solo e dar a eles uma destinação adequada, os trabalhadores serão instruídos, através do Programa de Educação Ambiental, a depositar o lixo em sacos plásticos para depois serem levados a cidade de Corumbá e encaminhados ao lixão municipal, evitando que marmitas, papéis e outros resíduos fiquem expostos ao solo, prevenindo a contaminação do mesmo e a proliferação de vetores.



7.5.4. Medida mitigadora para a emissão de ruídos e vibrações

Objetivando mitigar os impactos que direta e indiretamente serão causados pela emissão de ruídos na área do desmate, serão realizadas manutenções periódicas das máquinas envolvidas na supressão vegetal e estipulados horários de funcionamento das máquinas que emitam doses altas de ruído.

Além disso, serão oferecidos EPIs aos trabalhadores que ficarão expostos aos ruídos e vibrações. Caso ocorra algum acidente com qualquer um dos funcionários que estiverem ligados ao desmate, o mesmo será encaminhado a algum hospital do município de Corumbá.

O desmate será realizado com velocidade e direção adequada para que os animais consigam se deslocar até outras remanescentes. Durante a realização do desmate os profissionais envolvidos deverão ser alertados quanto a não realização de caça para qualquer finalidade (diversão ou consumo), evitando assim que a fauna seja mais afetada por esta atividade.

7.5.5. Medida mitigadora para o tráfego de veículos

Para diminuir o risco de acidentes, serão colocadas placas de sinalização nas vias de acesso, vias internas e externas de circulação de máquinas, veículos, equipamentos e pessoas, além disso, serão desenvolvidos os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, onde eles serão instruídos em segurança do trabalho. Para impedir o atropelamento de animais silvestres, serão instaladas placas indicativas de presença local de animais silvestres e aplicado o Programa de Monitoramento da Fauna.

7.5.6. Medida mitigadora para a oferta de emprego

Para impedir a caça ilegal, os trabalhadores serão instruídos quanto a gravidade e penalidade de tal prática, orientando-os sobre os procedimentos socioambientais adequados através de Programa de Educação Ambiental e, além disso,



eles serão fiscalizados e impedidos de ter acesso a áreas de preservação ambiental, impossibilitando a caça e a pesca predatória.

7.5.7. Medida mitigadora para emissão de efluentes líquidos

Como já esclarecido anteriormente, o abastecimento dos veículos e equipamentos que estarão ligados diretamente ao desmate será em local impermeabilizado. Já as revisões e manutenções de tais veículos e equipamentos serão encaminhadas a cidade de Corumbá a oficinas especializadas, reduzindo assim a probabilidade de acontecimento de impactos como contaminação do solo e águas subterrâneas e superficiais, impedindo a alteração dos ecossistemas aquáticos e prejuízo aos usos das águas superficiais e subterrâneas.

7.5.8. Medida mitigadora para a alteração nos usos da terra

Para combater os processos erosivos que poderão surgir com o desenvolvimento da pecuária no local suprimido, os proprietários adotarão as seguintes técnicas de manejo e conservação do solo:

- Não fará uso de maquinário pesados com a finalidade de impedir a compactação do solo;
- Após o revolvimento do solo, a cobertura morta da pastagem nativa ficará nos locais tendo como finalidade dissipar a energia cinética (E_c) das gotas de água da chuva; evitar a obstrução dos macroporos por partículas de solo dispersas pelo impacto das gotas de água; favorecer o aumento da infiltração da água no solo; aumentar a retenção e armazenamento de água; diminuir a amplitude da temperatura do solo; servir de fonte de energia para a mesofauna e microorganismos do solo, resultando em uma maior estabilidade estrutural do solo;
- Será realizado um Programa de Controle e Proteção de Solo e Água que terá como objetivo monitorar e prevenir a ocorrência de processos erosivos que porventura venham se iniciar na área diretamente afetada



(ADA) e monitorar a integridade física dos recursos hídricos próximos às áreas de supressão, inseridos na área de influência da atividade, de forma a prevenir e controlar processos de assoreamento;

- Será realizado um programa de acompanhamento da supressão vegetal que terá como meta a elaboração e execução de procedimentos técnicos para a realização da supressão vegetal na área diretamente afetada causando o menor impacto ambiental possível;
- Será realizado um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- As cordilheiras que margeiam as vazantes serão conservadas em 30 m de cada lado para evitar qualquer possibilidade de assoreamento;
- Será utilizada para implantação da pastagem espécie forrageira ou cultivo adaptado ao clima, ao solo e ao objetivo da atividade;
- Serão usadas sementes de boa qualidade e de boa procedência;
- Após a implantação da cultura será realizado o controle de pastoreio para evitar superlotação e necessidade de recuperação de pastagem em um curto período de tempo e aparecimento de erosão laminar.

7.6. MEDIDAS POTENCIALIZADORAS DOS IMPACTOS POSITIVOS

Com a execução da supressão vegetal haverá por consequência os seguintes impactos positivos:

- Geração de receita pública;
- Aumento e geração de renda
- Dinamização da economia;
- Melhoria dos índices zootécnicos;
- Construção de benfeitorias.
- Disponibilidade de lenha para carvoejamento e venda.

Para potencializar tais impactos, deverá se priorizar a contratação da mão de obra, de serviços e insumos dos municípios próximos a propriedade, principalmente Corumbá, aquecendo e movimentando a economia local.

Quadro 7.2 – Classificação das medidas potencializadoras dos impactos positivos.

Ação impactante	Impactos	Meio de incidência	Natureza		Prazo de permanência			Responsabilidade		
			Preventiva	Corretiva	Curto	Médio	Longo	Empreendedor	Poder público	Outros
FASE PRÉ-SUPRESSÃO										
Recolhimento de tributos	Geração de receita pública	SE	X		X			X		
Valorização das terras	Aumento da renda	SE	X		X			X		
FASE SUPRESSÃO										
Oferta de empregos	Geração de renda	SE	X			X		X		
Recolhimento de tributos	Aumento da receita pública	SE	X		X				X	
Aquisição de bens e insumos	Dinamização da economia	SE	X		X			X		
FASE PÓS-SUPRESSÃO										
Aquisição de matérias-primas e insumos	Dinamização da economia	SE	X		X			X		
	Aumento da receita pública	SE	X		X				X	
Oferta de emprego	Geração de renda	SE	X				X	X		
	Dinamização da economia	SE	X				X	X		
Alteração nos usos da terra	Dinamização da economia	SE	X				X	X		
	Melhoria dos índices zootécnicos	F	X				X	X		
Aproveitamento do material lenhoso	Construção de benfeitorias. Disponibilidade de lenha para carvoejamento e venda.	F, SE	X		X			X		



8. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS

Neste capítulo, são sintetizados os programas permanentes e regulares propostos a fim de prevenir, acompanhar e monitorar a evolução dos impactos ambientais negativos a serem causados pela supressão vegetal.

Conforme solicitação do Termo de referência este RIMA possui para o PBA os seguintes programas ambientais:

- Programa de controle e proteção de solo e água;
- Programa de acompanhamento da supressão vegetal;
- Programa de conservação, manejo, resgate e aproveitamento da flora nativa;
- Programa de conservação das espécies protegidas;
- Programa de educação ambiental;
- Programa de emergência contra incêndio e segurança do trabalho;
- Programa de prevenção de riscos ambientais;
- Programa de gestão de resíduos de agrotóxicos.

Porém, após análise minuciosa destes programas e devido ao tipo de atividade que será executada constatou-se que não será necessário a elaboração do Programa de gestão de resíduos de agrotóxicos nem Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Segue adiante justificativas.

Programa de Prevenção de riscos ambientais

Em decorrência dos demais programas ambientais que envolvem meio físico, meio biótico e antrópico achou-se desnecessário a elaboração de um programa para prevenção de riscos ambientais, visto que os demais já seguem a mesma linha de raciocínio.



Programa de gestão de resíduos de agrotóxicos

A atividade de supressão não exige o uso de agrotóxico, porém serão utilizados somente na fase de implantação de pastagem, e em pequena quantidade. Considerando essa situação, julga-se dispensável a elaboração de tal programa, mas fica determinado que as embalagens de agrotóxico que forem utilizadas deverão ser acondicionadas em local adequado e posteriormente destinadas ao local de compra, para evitar a poluição do solo e das águas superficiais.

8.1. PROGRAMA DE CONTROLE E PROTEÇÃO DO SOLO E ÁGUA

8.1.1. Objetivos

- Monitorar e prevenir a ocorrência de processos erosivos que porventura venham se iniciar na ADA;
- Monitorar a integridade física dos recursos hídricos próximos às áreas de supressão, inseridos na área de influência da atividade, de forma a prevenir e controlar processos de assoreamento.

8.2. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL

8.2.1. Objetivos

Apresentar a evolução dos trabalhos de supressão de vegetação para verificar a eficácia do programa.

- Treinamento das equipes de campo e cuidados a serem tomados
- Demarcação das áreas
- Marcação de árvores de interesse madeireiro
- Atividades de supressão
- Aproveitamento do material lenhoso
- Implantação da pastagem



8.3. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, MANEJO, RESGATE E APROVEITAMENTO DA FLORA NATIVA

8.3.1. Objetivos

- Verificar se as atividades de supressão de vegetação ocorrerão na extensão planejada e necessária para a implantação de pastagem exótica, sem comprometimento das formações vegetais adjacentes;
- Promover o menor impacto possível durante a sua execução, em especial sobre a biota nativa;
- Atender à legislação ambiental e às condicionantes ambientais pertinentes estabelecidas da autorização a ser obtida;
- Gerar informações sobre as espécies vegetais ocorrentes na área de estudo, uma vez que o Mato Grosso do Sul é um dos Estados com o menor índice de coletas botânicas no país;
- Realizar coleta de sementes e epífitas, para conservação da variabilidade genética local e posterior uso em programas de recuperação de áreas degradadas, priorizando a coleta de sementes de espécies endêmicas e/ou ameaçadas.

8.4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES PROTEGIDAS OU COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA

8.4.1. Objetivos

- Verificar a ocorrência e padrões de distribuição de espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência;
- Atender à legislação ambiental e às condicionantes ambientais pertinentes estabelecidas na autorização ambiental a ser obtida;
- Verificar se houve adensamento ou diminuição das populações de espécies protegidas ou com algum grau de ameaça;



- Preservar a diversidade genética de espécies vegetais protegidas ou ameaçadas;
- Identificar, dentre as áreas amostradas, possíveis refúgios de fauna, que terão prioridade de conservação.

Os relatórios serão emitidos semestralmente. Um relatório final será entregue após a conclusão do programa e supressão total.

8.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

8.5.1. Objetivos

O programa de educação ambiental visa despertar a participação consciente do pessoal envolvido, na apresentação de sugestões e propostas para ações e deve permitir a reavaliação contínua dos resultados alcançados.

Para atender ao objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Sensibilizar os trabalhadores para a importância da inter-relação com o meio ambiente e para os riscos ambientais associados à atividade;
- Contribuir no aprimoramento dos conhecimentos sobre questões ambientais como a caracterização do meio ambiente local (meios físico, biótico e social), os impactos decorrentes da atividade e as medidas mitigadoras a serem adotadas durante a atividade e a legislação ambiental que regula a atividade (incluindo a Lei n.º 9.605/1998);
- Conscientizar os trabalhadores sobre a importância da manutenção da vida silvestre, ressaltando a ilegalidade da caça e pesca predatória e as penas previstas na lei de crimes ambientais (Lei n.º 9605/98);
- Informar sobre a nocividade da retirada da natureza, da transferência de espécies vegetais e de espécies da fauna e da necessidade de proteger as matas ciliares e a vegetação de encostas;



- Contribuir para a implantação e eficiência dos demais projetos, através do apoio destes grupos às demais ações de conservação ambiental;
- Fomentar uma atitude consciente e proativa quanto aos aspectos ambientais relacionados com a atividade.

8.6. PROGRAMA DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO E SEGURANÇA DO TRABALHO

8.6.1. Objetivos

Dentre os objetivos previstos nesse programa podemos destacar o estabelecimento de requisitos para a elaboração, manutenção e revisão de um plano, visando proteger a vida, o meio ambiente e o patrimônio, bem como viabilizar a continuidade da atividade.

Como objetivos específicos o programa prevê:

- Estabelecer medidas para prevenir, detectar e combater focos de incêndio e evitar acidentes correlacionados;
- Estabelecer procedimentos específicos para atendimento às emergências;
- Identificar, controlar e eliminar situações de emergências;
- Evitar ou minimizar os efeitos nocivos dos acidentes sobre os empregados, à população vizinha e patrimônio das áreas de influência da propriedade.



9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Compensação Ambiental é um mecanismo financeiro de compensação pelos efeitos deletérios de impactos não mitigáveis advindos quando da implantação de empreendimentos, e identificados no processo de licenciamento ambiental.

No entanto, alguns impactos não são possíveis de serem mitigados, entre eles a perda da biodiversidade, a perda de áreas representativas do patrimônio cultural, histórico e arqueológico. Neste caso, a única alternativa possível é a compensação destas perdas através da destinação de recursos para a manutenção de Unidades de Conservação ou criação de novas unidades.

Diante de tal assunto, como medida compensatória em decorrência dos impactos não mitigáveis entrou em vigor o Decreto n.º 12.909, de 29 de dezembro de 2009 que “Regulamenta a Lei Estadual n.º 3.709, de 16 de julho de 2009, que fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências”.

Posteriormente, entrou em vigor o Decreto n.º 13.006, de 16 de junho de 2010 que “Altera e acresce dispositivos ao Decreto n.º 12.909, de 29 de dezembro de 2009, que regulamenta a Lei Estadual n.º 3.709, de 16 de julho de 2009, e dá outras providências, onde no seu “Art. 8º a compensação ambiental com fundamento em Estudo Ambiental Preliminar (EAP) ou em Relatório Ambiental Simplificado (RAS), prevista no § 4º do art. 1º da Lei Estadual n.º 3.709, de 16 de julho de 2009, será destinada integralmente ao custeio de atividades de gestão ambiental.

Baseado neste decreto fez-se o cálculo em decorrência da atividade de supressão vegetal e chegou-se no valor da **COMPENSAÇÃO AMBIENTAL** de **R\$ 9.822,61 (nove mil oitocentos e vinte e dois reais e sessenta e um centavos)** devido à multiplicação do **GRAU DE IMPACTO** atingido em **0,705%** com o **VALOR DE INVESTIMENTO** que será de **R\$ 1.393.278,46** (um milhão trezentos e noventa e três mil duzentos e setenta e oito reais e quarenta e seis centavos).



10. REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1996. **NBR ISO 14.004 - Avaliação ambiental inicial**. Rio de Janeiro. 32 pp.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. **NBR ISO 14.004 - Sistemas de gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. Rio de Janeiro. 53 pp.
- ACHAVAL, F. & Olmos, A. 2003. Anfíbios y Reptiles Del Uruguay. Graphis, Impresora, Montevideo.
- ADÂMOLI, J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito "Complexo do Pantanal". In: Congresso Nacional de Botânica, 32, Terezina, 1981. Anais..., Terezina, Soc.Botânica, p. 10-119.
- ADÂMOLI, J.; Macêdo, J.; Azevedo, L.G. & Netto, J.M. 1987. Caracterização da região dos Cerrados. Pp. 33-98. In: Goedert, W.J. (ed.). Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. Nobel, São Paulo.
- AGOSTINHO, A. A. & ZALEWSKI, M. 1995. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná River, Brasil. *Hydrobiologia* 303:141-148.
- ALVES, G. M. *et al.* 2007. New records of testate lobose amoebae (Protozoa, Arcellinida) for the Upper Paraná River floodplain. **Acta Limnol. Bras.** 19(2): 175-195.
- ALVES, F.M. & Ishii, I.H. 2006. Lauraceae no Município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 58 (1): 179-192.
- ALENCAR, E. & Gomes, M.A.O. 1998. Metodologia de pesquisa social e diagnóstico rápido participativo. Lavras: UFLA/FAEPE.
- ALHO, C.J.R.; CAMARGO, G. & FISCHER, E. 2011. Terrestrial and aquatic mammals of the Pantanal. **Brazilian Journal Biology**. 71(1): 297-310.
- AMADOR, G.A. 2006. Composição Florística e Caracterização Estrutural de Duas Áreas de Carandazais nas Sub-regiões do Miranda e Nabileque, Pantanal Sul Mato-Grossense, Brasil. Dissertação. UFMS. 56p.
- AMARAL, M. do C. E., Bittrich, V., Faria, A. D., Anderson, L. O. & Aona, L. Y. S. Guia de Campo para Plantas Aquáticas e Palustres do Estado de São Paulo. São Paulo: Holos, 2009. 452p.
- ANUALPEC (Anuário da Pecuária Brasileira) Ed.AgraFNP, 360p. ano 2010.



- Antas, P. T. Z. 2004. Pantanal - Guia de Aves: Espécies da Reserva Particular do Patrimônio Natural do SESC Pantanal. SESC – Rio de Janeiro, RJ. Departamento Nacional. 246 págs.
- AOKI, C. & Sigrist, M.R. 2006. Inventário dos visitantes florais do complexo Aporé-Sucuriú. In: Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú. Pagotto, T.C.S. & Souza, P.R. (orgs). 145-162.
- APHA - AWWWA - WPCF. **Standard methods for examination of water and wastewater** .16 ed. Washington: Byrd prepress Springfield, 1985. 1134p.
- APG II (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and Families of Flowering plants: APG II. Bot. J. Linn. Soc., 141: 399-436.
- AQUINO, F. G.; Walter, B. M. T.; Ribeiro, J. F. 2007. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de cerrado, Balsas, Maranhão. Revista Árvore, v.31, n.5, p.793-803.
- ÁVILA, R.W. & Ferreira, V. L. 2004. Riqueza e densidade de vocalizações de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia nº 21: 887–892.
- BANDUCCI JUNIOR, Álvaro. Turismo de pesca e suas contradições no Pantanal Mato-Gossense. In: BANDUCCI JUNIOR, Álvaro; MORETTI, Edvaldo Cesar (org). *Qual paraíso? turismo e ambiente em Bonito e no Pantanal*. São Pulo: CHRONOS, Campo Grande: UFMS, 2001, p. 75-99.
- BASSO, N. G.; Peri, S. I. & Di Tada, E. 1985. Revalidacion de *Hyla sanborni*, Schmidt, 1944 (Anura: Hylidae). Cuad. Herpetol. 1(13): 1-11.
- BASTOS. R.P, Motta J.A.O, Lima L.P & Guimarães L.D. 2003. Anfíbios Da Floresta Nacional De Silvânia, Estado De Goiás. 82 Pp.
- BASTOS, I.C.O.; Lovo, I.C.; Estanislau, C. A.M.; Scoss, L.M. 2006. Utilização de Bioindicadores em Diferentes Hidrossistemas de uma Indústria de Papeis Reciclados em Governador Valadares – MG. **Eng. Sanit. Ambient.** 11(3): 203-211
- BECKETT, D. C.; AARTILA, T. P.; MILLER, A. C. 1992. Invertebrate abundance on *Potamogeton nodosus*: effects of plant surface área and condition. Can. J. Zool. 70: p.300-306.
- BEEBEE, T.J.C. 1996. Ecology And Conservation Of Amphibians. Chapman & Hall, Londres, P. 1-214.
- BÉRNILS, R. S. & Costa, H. C. (org.). 2012. Brazilian reptiles – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 20/03/2013.



- BERSIER, L. F. & Meyer, D. 1994. Bird assemblages in mosaic forest: the relative importance of vegetation structure and floristic composition along the successional gradient. *Acta Oecologica* 15: 561-576.
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology** v.80, Ottawa, p.1124 -1140.
- BLOMBERG, S. & Shine, R. 1996. Reptiles. In: W. J. Sutherland (Ed). *Ecological Census Techniques*, Pp. 218-226. Cambridge University Press, Cambridge.
- BICUDO, C.E.M. & Menezes, M. 2006. **Gêneros de algas continentais do Brasil**. 2ª ed., São Carlos: RIMA. 502p.
- BIODIVERSITAS. 2008. Espécies ameaçadas on line. <http://www.biodiversitas.org.br/boletim/EAO/>. Acessado em junho de 2013.
- BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J.A. & D'ANDREA, P.S. 2008. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseada em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftose
- BORDIGNON, M. O.; CÁCERES, N. C.; FRANÇA, A. O.; CASELLA, J. & VARGAS, C. F. 2006. Inventário da mastofauna do Complexo Aporé-Sucuriú. Pp. 131-142. In: PAGOTTO, T. C. S. & SOUZA, P. R. (Orgs.). **Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios a conservação e manejo do Cerrado**. Campo Grande: Ed UFMS.
- BORGES, S. H. & Stouffer, P. C. 1999. Bird communities in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. *Condor* 101: 529-536.
- BOURRELLY, P. 1981. **Lês algues d'eau douce: alques bleues et rouges**. Paris: Société nouvelle dès éditions Boubéé.
- BOURRELLY, P. 1985. **Lês algues d'eau douce: alques bleues et rouges**. Paris: Société nouvelle dès éditions Boubéé. 606p.
- BOURRELLY, P. 1988. **Lês algues d'eau douce complements tome I: alques vertes**, Paris: Société nouvelle dès éditions Boubéé. 183p.
- BRAWN. J. D., Robinson, S. K. & Thompson, F. R. 2001. The role of disturbance in the ecology and conservation of birds. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 251-276.
- BRANDÃO, R. A. 2002. Avaliação ecológica rápida da herpetofauna nas Reservas Extrativistas de Pedras Negras e Currealinho, Costa Marques, RO. *Brasil Florestal* 21(74):61-73.
- BRANDÃO, R. A. & Araújo, A. F. B. 1998. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. In *Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas. História Natural e*



- Ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central (J. Marinho-Filho, F. Rodrigues & M. Guimarães, eds.). SEMATEC/IEMA, Brasília, p. 9-21.
- BRANDÃO, R. A., Peres Jr, A. K. 2001. Levantamento da herpetofauna na área de influência do Aproveitamento Hidroelétrico da UHE Luis Eduardo Magalhães (Palmas, TO). Humanitas, Palmas, TO, v. 3, n. 1, p. 35-50.
- BRITSKI, H. A. & SILIMON, K. Z. S. & LOPES, B. S. 2007. **Peixes do Pantanal**: manual de identificação. Brasília, EMBRAPA, 227p.
- BUBINAS, A.; JAGMINIENÉ, I. 2001. Bioindication of ecotoxicity according to community structure of macrozoobenthic fauna. Acta Zoológica Lituanica, Vilnius, v.11, n.1, p. 90-99.
- BUCHER, H. 1980. Ecología de la fauna Chaqueña. Una revisión. Ecosur 7(4):111-159.
- BRUSQUETTI, F. & Lavilla, E.O. 2006. Lista comentada de los anfibios de Paraguay. Cuadernos de Herpetología 20(2):3-79.
- Bryce, S. A., Hughes, R. M. & Kaufmann, P. R. 2002. Development of a bird integrity index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. *Environmental Management* 30: 294-310.
- CÁCERES, N. C.; BORNSCHEIN, M. R.; LOPES, W. H. & PERCEQUILLO, A. R. 2007. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. **Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba**. 24: 426-435
- CÁCERES, N. C.; CARMIGNOTTO, A. P.; FISCHER, E. & SANTOS, C. F. 2008. Mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. **Check List**. 1: 321-335.
- CÁCERES, N.C.; GODOI, M.N.; HANNIBAL, W. & FERREIRA, V.L. 2011. Effects of altitude and vegetation on small-mammal distribution in the Urucum Mountains, western Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 27: 279-287.
- CÁCERES, N.C.; NAPOLI, R.P.; CASELLA, J. & HANNIBAL, W. 2010. Mammals in a fragmented savannah landscape in south-western Brazil. **Journal of Natural History** 44:491-512.
- CALLISTO, M. & GONÇALVES, J. 2002. A vida nas águas das montanhas. Ciência Hoje, 31: 68-71.
- CALLISTO, M.; MORENO, P.; GONÇALVES, Jr., J. F.; LEAL, J. J. F.; ESTEVES, F. A. 2002. Diversity and biomass of Chironomidae (Diptera) larvae in an impacted coastal lagoon in Rio de Janeiro, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 62, n. 1, p. 77-84.
- CAMPBELL, H.W. & Christman, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: N. J. Scott Jr. (ed.), Herpetological Communities, p.93-200. Wildl. Res. Rept.13, US. Fish and Wildl. Serv. Washington, DC.
- CAMPESTRINI, Hildebrando; GUIMARÃES, Acyr Vaz. *História de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande: IHGMS, 2002.



- CANADAY, C. 1997. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. *Biological Conservation* 77: 63-77.
- CAPOSANO, G. F. & POMPIANI, P. G. 2011. Biologia Reprodutiva das principais espécies de peixes da ordem Characiformes, capturadas na Lagoa do Deda, no Rio Taquari, Corumbá, MS. Periódicos da UEMS. periodicos.uems.br/index.php/enic7/article/view/1715
- CARDOSO, A. J.; Andrade, G. V. & Haddad, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, n. 49, p. 241-249.
- CARMIGNOTTO, A.P. & MONFORT, T. 2006. Taxonomy and distribution of the Brazilian species of *Thylamys* (Didelphimorphia, Didelphidae). *Mammalia* 126-144.
- CARVALHO, E. M. & UIEDA, V. S. 2004. Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (2) 287-293.
- CASTRO, A.A.J. & Bicudo, C.E.M. 2007. Flora Ficológica do Estado de São Paulo – Cryptophyceae. Volume 11. São Paulo: RiMa Editora; FAPESP.144p.
- CHORUS, I. & Bartram, J. 1999. **Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to their Public Health Consequences, Monitoring, and Management.** WHO by: F & FN Spon 11 New Fetter Lane London EC4. 4EE
- CECHIN, S. Z. & Martins, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17: 729-740.
- CERQUEIRA, R. 1998. Monitoramento do meio ambiente terrestre. In: ABSY, M. L.; TUNDISI, J. G.; TOMMASI, L. R.; KIRCHOFF, V. W. J. & CERQUEIRA, R. **Subsídios para uma proposta de monitoramento ambiental dos meios aquático continental e aquático marinho, atmosférico e terrestre.** MMA, Brasília.
- CHIARELLO, A.G., L.M. AGUIAR, R. CERQUEIRA, F.R. MELO, F.H.G. RODRIGUES AND V.M.F. SILVA. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil; p. 681-874 In A.B.M. MACHADO, G.M. DRUMMOND AND A.P. PAGLIA (Eds.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.* Volume II. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- CHORUS, I. & Bartram, J. 1999. **Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to their Public Health Consequences, Monitoring, and Management.** WHO by: F & FN Spon 11 New Fetter Lane London EC4. 4EE
- CITES. 2012. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em: <http://www.cites.org/>; acessado em 10/01/2011.
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos) 2011. *Lista das aves do Brasil.* Versão 05/10/2008. Disponível em <http://www.cbro.org.br>.



- CNPC (Conselho Nacional de Pecuária de Corte) Estatísticas da pecuária de corte - 2011.
Disponível em: <http://www.cnpc.org.br/news1.php?ID=3326> acesso em 16/06/2011.
- COLLI, G.R., Bastos, R.P. & Araújo, A.F.B. 2002. The Character And Dynamics Of The Cerrado Herpetofauna. In The Cerrados Of Brazil: Ecology And Natural History Of A Neotropical Savanna. (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, Eds.). Columbia University Press, New York, P. 223-241.
- CONDE – PORCUNA, J. M.; Ramos – Rodriguez, E. & Moraes – Baquero, R. 2004. El zooplankton como integrante de la estructura trófica de los ecosistemas lénticos. Ecosistemas – Revista Científica y técnica de ecología y medio ambiente. Año 8, n.2, Mayo-Agosto.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de maio de 2005, Brasília, SEMA, 2005.
- COSTA, L. O. & STRIPARI, N. L. 2008. Distribuição da comunidade zooplanctônica em um trecho do médio Rio Grande no município de Passos (MG), Brasil. Ciencia Et Praxis, v.1, n.1, 53-58.
- COSTA, C., IDE, C. & SIMONKA, C. E. 2006. Insetos Imaturos – Metamorfose e Identificação. Holos Editora.
- DA SILVA, E. R. A. da Ecologia de Insetos Aquáticos. 1998. Estratégias de adaptação de Ephemeroptera às condições ambientais da Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. In: NESSIMIAN, J.L.; CARVALHO, A.L. (Ed.). Ecologia de insetos aquáticos. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, p.29-40. (Series Oecologia Brasiliensis, v.5).
- DAMASCENO JUNIOR, G.A., Bezerra, M.A.O., Bortolotto, I.M., Pott, A. 1999. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 2: manejo e conservação. Corumbá, 1996. Anais... Embrapa Pantanal, Corumbá, p. 203-214.
- DIBBLE, E.D. & Thomaz, S.M. 2006. A simple method to estimate spatial complexity in aquatic plants. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 49:421-428**
- DOMÍNGUEZ, E., MOLINERI, C., PESCADOR, M., HUBBARD, M. D. & NIETO, C. 2006. Aquatic Biodiversity in Latin America. Pensoft, Sofia-Moscow, v.2: Ephemeroptera of South America, 646 p.
- DUELLMAN, W. E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American Tropics. Ann. MO Bot. Gard. 75: 79-104.
- DUELLMAN, W.E. 1999. Patterns of distribution os amphibians in South America. In: A global perspective. London, John Hopkins University. p. 255-328.



- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A.** 1997. **Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil.** Editora Universa-UCB, 155 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2a ed. revista e atualizada. 412p. Brasília, 2006. 1v.
- EMBRAPA Pantanal. Circular Técnica 62. Substituição de Pastagem Nativa de Baixo Valor Nutritivo por Forrageiras de Melhor Qualidade no Pantanal. Circular Técnica 62. Corumbá/MS, novembro 2005.
- ESKINAZI – SANT'ANNA, E. M. *et al.* 2007. Composição da comunidade zooplanctônica em reservatórios eutróficos do semi-árido do Rio Grande do Norte. *Oecol. Bras.*, 11(3): 410-421.
- EPLER, J.H. 2006. Identification Manual for the Aquatic and Semi-aquatic Heteroptera of Florida: Tallahassee, FL, Florida Department of Environmental Protection, Division of Water Resource Management, 195 p.
- ESTANISLAU, M.L.L.; CANÇADO Jr., F.L. Aspectos econômicos da pecuária de corte. *Informe Agropecuário*, v.21, n.205, p. 5-16, 2000.
- Esteves, F.A. 1998. *Fundamentos de Limnologia*. 2a ed. Rio de Janeiro, Interciência.
- EUCLIDES FILHO, K. Bovinos de corte no Brasil: sistemas de produção e relações com a cadeia produtiva da carne e mercado. Campo Grande: EMBRAPACNPGC, 2000. 66p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 89).
- FAO 2006 Pecuária e Impactos no Meio Ambiente. disponível em: <http://www.fao.org/ag/magazine/0612sp1.htm> acesso em 16/06/11.
- FERNANDES, I. M. 2007. **Efeito da cobertura e biomassa vegetal, da profundidade da coluna da água e da distância de corpos de água permanentes sobre a estrutura das comunidades de peixes da planície de inundação sazonal do Rio Cuiabá, Pantanal Mato-Grossense.** Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Dissertação de Mestrado (Manuscrito Inédito).
- FERNANDES, V. O.** 2005. Perifíton: Conceitos e Aplicações da Limnologia à Engenharia. In: Roland, F. *et al.* **Lições de Limnologia.** São Carlos: RiMa. p: 351-370.
- FIEDLER, N. C. *et al.* 2004. Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado sensu stricto na fazenda Água Limpa-DF. *Revista Árvore*, v.28, n.1, p.129-138.
- FORSYTHE, W. **Física de solos:** manual de laboratório, San José: IICA, 212p. 1985.
- FROST, D. R. 2013. Amphibian Species Of The World: An Online Reference. Version 5.6 (25/08/2013). Eletronic Database Accessible At



[Http://Reserch.Amnh.Org/Herpetology/Amphibia/](http://Reserch.Amnh.Org/Herpetology/Amphibia/) American Museum Of Natural History, New York, Usa.

- FULONE**, L.J. 2008. Influência da complexidade estrutural de macrófitas aquáticas sobre a diversidade de organismos perifíticos (**Dissertação**) Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. 42p.
- GALLARDO, J.M. 1979. Composición, distribución y genus Tupinambis (Sauria: Teiidae) from Southorigen de la herpetofauna chaqueña. In The SouthAmerica. Copeia 1973:740-746. American Herpetofauna: Its Origin, Evolution, and Dispersal. W. E. Duellman (ed.),p. 299-307. The Museum of Natural History, The University of Lawrence, Kansas.
- GERACI, C.J.; KJER, K.M.; MORSE, J.C. & BLAHNIK, R.J. 2005. Phylogenetic relationships of Hydropsychidae subfamilies based on morphology and DNA sequence data. Tokai University Press, Kanagawa.
- GODOI FILHO, J.D. 1986. Aspectos geológicos do Pantanal Mato-Grossense e de sua área de influência. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, Embrapa – DDT. 63-73.
- GODOI, M. N. 2009. *Avifauna das fazendas Dois de Maio, Araçatuba e Califórnia, Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul*. EAP para obtenção da licença de supressão vegetal.
- GOETGHEBEUR, P. 1998. Cyperaceae. In: KUBITZKI, K. (Ed.). The families and genera of vascular plants. Monocotyledons. Hamburg: Springer. v. 4, p. 141-190.
- GONZÁLES, A.C. 1996. **Las Chlrococcales dulciacuícolas de Cuba**. Berlim:J Cramer. 192p.
- GORDO, M. e Campos, Z. 2003. Listagem dos Anuros da Estação EcológicaNhumirim e arredores, Pantanal Sul. Embrapa Pantanal, Série Documentos,58. 21p.
- GORDO, M. & Campos, Z.M.S. 2005. Anuros das serras de entorno do Pantanal Sul. Embrapa Pantanal, Séries Documentos, 78:1-21.
- GOULART, M.; CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM. Belo Horizonte. 2: 152-164.
- GREGORIN, R. & V.A. TADDEI. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). Mastozoologia Neotropical, Tucuman, 9 (1): 13-32.
- GUEDES, N. M. R. 2004. Araras-azuis: 15 anos de estudos no Pantanal. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal. Corumbá/MS.
- HANNIBAL, W. & CÁCERES, N. C. 2010. Use of vertical space by small mammals in gallery forest and woodland savannah in south-western Brazil. Mammalia. 74: 247-255.



- HARTMANN, M.T., Garcia, P.C.A, Giasson, L.O.M. & Hartmann, P.A. 2008. Anfíbios. In: J.J. Cherem & M. Kammers (Orgs). A Fauna Das Áreas De Influência Da Usina Hidrelétrica Quebra Queixo. Editora Habilis.
- HENRY, M; COSSON, J.-F & PONS, J.-M. 2007. Abundance maybe a misleading indicator of fragmentation-sensitivity: the case of fig-eating bats. *Biological Conservation*. 139: 462-467.
- HEYER, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C. & Foster, M.S. 1994. Measuring Ands Monitoring Biological Diversity. Standard Methods For Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.
- IBAMA. 2007. Lista De Espécies Brasileiras Ameaçadas De Extinção. Disponível Em: <[Http://Www.Ibama.Gov.Br](http://www.ibama.gov.br)> Acesso em junho de 2011
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).
- Irgang, B.E., Pedralli, G., Waechter, J.I. 1984. Macrófitos aquáticos da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessleria*, 6, 395-404.
- IUCN, Conservation International, And Natureserve. 2011. Global Amphibian Assessment. <[Www.Globalamphibians.Org](http://www.globalamphibians.org)>. Acessado Em 01 De Agosto De 2008.
- IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>. Acessado em 04 de março de 2013.
- IZECKSOHN, E. & Carvalho-e-Silva, S.P. 2001. Anfíbios do Município do Rio de Janeiro. Editora UFRJ, Rio de Janeiro.
- JANCSO, M. A. 2005. Macroinvertebrados da fitofauna de *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth em duas lagoas marginais do Rio Mogi-Guaçu (Estação Ecológica do Jataí, Luíz Antônio, SP, Brasil). Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade de São Carlos, SP. 75p.
- JERSABEK, C. D.; Segers, H.; Morris, P. J. 2003. An illustrated online catalog of the rotifera in the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. <<http://rotifer.acnatsci.org/rotifer.php>>.
- JOHN, D.M.;Whitton, B.A. & Brook, A.J. **The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae**. Cambridge: University Press. 702p. 2003.
- JOHNS, A. D. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. *Journal of Tropical Ecology* 7: 417-437.
- JOSÉ DE PAGGI, S. 1995. Rotífera. Em: Lopretto, E. C. & G. Tell (Eds) *Ecosistemas de aguas continentales. Metodologias para su estudio*. II. Ediciones Sur, La Plata. 643-667.



- JUNK, W. J. & BAILEY, P. B. & SPARKS, R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 106, p. 110–127.
- JUNK, W. J. & SILVA, C. J. 1996. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos, 2., Corumbá. Manejo e Conservação. Anais. Brasília-SPI, 1999, p.17-28.
- JUNK, W. J. & BROWN, M. & CAMPBELL, I. C. & FINLAYSON, M. & GOPAL, B. & RAMBERG, L. & WARNER, B. G. 2006. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. Aquatic Sciences. 68. pp. 400-414.
- KARR, J. R., Robinson, S. K., Blake, J. G. & Bierregaard, R. O. 1990. Bird of four neotropical rainforests. In Gentry, A. H. (ed), Four Neotropical Rainforests, pp 237-268. Yale University Press, New Haven
- KELLY, M. 2002. Water Quality Assessment by Algal Monitoring. IN: Burden, F.R.; McKelvie, I.; Forstner, U; Guenther, A. Environmental Monitoring Handbook. Ed MacGraw-Hills Access Engineering. 4.1-4.19p.
- KITA, K. K. & Souza, M. C. 2003. Levantamento florístico e fitofisionomia da lagoa Figueira e seu entorno, planície alagável do alto Rio Paraná, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. Acta Sci. 25, 145-155.
- KOMÁREK, J. & Fott, B. 1983. Das phytoplankton des Sübwassers. 7.Teil – Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (Ed). Stuttgart. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.
- KOMAREK, J. & Agnostidis, K. 1999. Cyanoprokaryota (1.Teil: Chroococcales). Bd. 19/1. In: Ettl, H; Gärtner, G.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (org). SuBwasserflora von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fischer Verlag
- KOMAREK, J. & Agnostidis, K. 2005. Cyanoprokariota (2.Teil: Oscillatoriales). Bd 19/2 In: Büdel, B.; Gärtner, G.; Krienitz, L.; Schagerl, M. (org.) SuBwasserflora von Mitteleuropa München: Elsevier GmbH.
- KOMÁREK, J. & Fott, B. 1983. Das phytoplankton des Sübwassers. 7.Teil – Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (Ed). Stuttgart. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.
- KOMÁREK, J. & Fott, B. 1983. Das phytoplankton des Sübwassers. 7.Teil – Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (Ed). Stuttgart. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.
- KUTIKOVA, L. A. 2002. Rotifera. Em: A Guide to Tropical Freshwater Zooplankton Identification, Ecology and Impact on Fisheries. (ed. C.H. Fernando), Backhugs Publishers Leiden: 23-68.



- LANGONE, J. A. 1994. Ranas y Sapos del Uruguay (Reconocimiento y aspectos biológicos). Museo Dámaso Antonio Larrañaga. Serie de Divulgación 5:1-123.
- LAMPRECHT, H. 1986. Silvicultura en los trópicos. Gottingen: Instituto de Silvicultura de la Universidad de Gottingen. 335 p.
- LARSEN, P.A., HOOFER, S.R., BOZEMAN, M.C., PEDERSEN, S.C., GENOWAYS, H.H., PHILLIPS, C.J., PUMO, D.E., BAKER, R.J. 2007. Phylogenetics and phylogeography of the *Artibeus jamaicensis* complex based on cytochrome-b DNA sequences. **Journal of Mammalogy**. 88: 712-727.
- LIBARDI, P. L. **Dinâmica da água no solo**. 2 ed. Piracicaba: 1999, 497 p. Manoele Ltda, 1990
- LIMA BORGES, P. A. L. & TOMAS, W. M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal.
- LIMA, J.B. 2002. Impactos das Atividades Antrópicas sobre a Comunidade dos Macroinvertebrados Bentônicos do Rio Cuiabá no Perímetro Urbano das Cidades de Cuiabá e Várzea Grande, MT. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais.
- LOBO, E.; Leighton, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso 22(1): 1-29
- LOPES, S. F.; Vale, V. S.; Schiavini, I. 2009. Efeito de queimadas sobre a estrutura e composição da comunidade vegetal lenhosa do cerrado sentido restrito em Caldas Novas, GO. Revista *Árvore*, v.33, n.4, p.695-704.
- LORENZI, H. 2002a. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova odessa: Editora Plantarum, 1998. volume 1.
- LORENZI, H. 2002b. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova odessa: Editora Plantarum, 1998. volume 2.
- LOWE-McCONNELL, R. H. 1999. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- LUCENÑO, M.; Alves, M.V. 1997. Clave de los géneros de ciperáceas de Brasil y novedades taxonômicas corológicas en la familia. *Candollea*, v. 52, n. 1, p. 185-195.
- MACHADO, F. A. 2004. História Natural de Peixes do Pantanal: Com destaque em Hábitos Alimentares e Defesa Contra Predadores. Francisco de Arruda Machado. – Campinas, SP: [s.n.]. 99 p.



- MANEYRO, R., Naya, D.E., Rosa, I., Canavero, A., Camargo, A. 2004. Diet of South American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay. *Iheringia*, 94: 57 – 61.
- MANTOVANI, W. & Martins, F.R. 1993. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. *Acta Bot. Bras.* 7(1): 33-60.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. & JUAREZ, K. M. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history. In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (eds.). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna*. New York, Columbia University Press, págs. 266-284.
- MARQUES, M. M. & BARBOSA, F. A. R. 2001. Na fauna do fundo, o retrato da degradação. *Ciência Hoje* 30: 72-75.
- MARQUES, O.A.V., Abe, A.S. & Martins, M. 1998. Estudo Diagnóstico Da Diversidade De Répteis Do Estado De São Paulo. In: *Biodiversidade Do Estado De São Paulo: Síntese Do Conhecimento Ao Final Do Século Xx*. Editora Fapesp, São Paulo.
- MARQUES, O.A.V., Eterovic, A., Strüssmann, C. E & Sazima, A. 2005. "Serpentes Do Pantanal: Guia Ilustrado" 184pp.
- MARINI, M. A. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. *Bird Conservation International*. 11:13-25.
- MARTINS, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.
- MARTINS, Gilson Rodolfo. Turismo e arqueología em Mato Grosso do Sul. In: BANDUCCI JUNIOR, Álvaro; MORETTI, Edvaldo Cesar (org). *Qual paraíso?: turismo e ambiente em Bonito e no Pantanal*. São Pulo: CHRONOS, Campo Grande: UFMS, 2001, p. 75-99.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. 1999. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: HENRY, R. *Ecologia de reservatórios*. São Paulo: FAPESP/FUNDIBIO, p.41-54.
- MAURO, R. A. & Campos, Z. 2000. Fauna. In: *Zoneamento Ambiental – Borda oeste do Pantanal: Maciço do Urucum e Adjacências*. J.S.V. da SILVA (Ed.). Embrapa Pantanal. Corumbá.
- MCALEECE, N. 1997. *BioDiversity Professional*. The Natural History Museum and The Scottish Association For Marine Science.
- MERRITT, R. & CUMMINS, K. 1996. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 2. ed. Kendall: Hunt Publishing, 722p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa Nº 5, de 21 de maio de 2004.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE: Fundação Nacional de Saúde, 2003. *Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano*. Brasília:. 56 pg.



- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2002. Biodiversidade Brasileira: Avaliação E Identificação De Áreas E Ações Prioritárias Para Conservação, Utilização Sustentável E Repartição Dos Benefícios Da Biodiversidade Nos Biomas Brasileiros. 404 Pg.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2008. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Vol. 2. Brasília – DF. 1420 pgs.
- MORAES, André Steffens, Pecuária e Conservação do Pantanal: análise econômica de alternativas sustentáveis – o dilema entre benefícios privados e Sociais - 265 p. - Recife - 2008.
- MOTTA-JUNIOR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. Ararajuba 1: 65-71.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley. 547p.
- MUGNAI, R., NESSIMIAN, J. L. & BAPTISTA, D. F. 2010. Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Technical Books Editora, 1a ed., 176p.
- MUGNAI, R., NESSIMIAN, J. L. & BAPTISTA, D. F. 2010. Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Technical Books Editora, 1a ed., 176p.
- NAPOLI, M. F. & Caramaschi, U. 2000. Description and variation of a new Brazilian species of the *Hyla rubicundula* group. (Anura, Hylidae). *Alytes*. 17(3-4): 165-184.
- NOGUEIRA, M. G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 1996. Limnologia de um sistema artificial raso (represa do Monjolinho – São Carlos, SP). Dinâmica das populações planctônicas. *Acta Limnologica Brasiliensia* 8: 148-168.
- NOGRADY, T. & SEGERS, H. 2002. Guides to the identification of microinvertebrates of continental waters. Rotifera, vol. 6. Asplanchnidae, Filiniidae, Gastropodidae, Liniidae, Microcodidae and Synchaetidae. SPB Academic Publishing, Amsterdam (Backhuys).
- NORMAN, D.R. & Naylor L. 1994. Amphibians and Reptiles of the Paraguayan Chaco. V. 1 281p.
- NUNES, A. P. & Tomas, W. M. 2004. Análise preliminar das relações biogeográficas da avifauna do Pantanal com biomas adjacentes. *IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, Corumbá, MS*.
- NUNES, A. P.; Silva, P. A. & Tomas, W. M. 2008a. Novos registros de aves para o Pantanal, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.16, n.2, p.160-164.
- NUNES, A. P. & Tomas, W. M. 2008b. Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal. EMBRAPA Pantanal. Corumbá, MS. 123 págs.



- NUNES, A. P.; Tizianel, F. A. T.; Tomas, W. M. & Lupinetti, C. 2009. Aves da Fazenda Nhumirim e seus arredores: Lista 2008. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 89. ISSN: 1981-7215.
- NUNES, A. P.; Godoi, M. N.; Pivatto, M. A. C.; Morante-Filho, J. C.; Patrial, E. W.; Silva, P. A.; Stavis, V. K.; Manço, D. G.; Costacurta, M. B.; Leuchtenberger, C.; Lehn, C. R. 2013. Aves da Serra de Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia. 21 (1): 75-100.
- OLENINA, I., Hajdu, S., Edler, L., Andersson, A., Wasmund, N., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Huseby, S., Huttunen, M., Jaanus, A., Kokkonen, P., Ledaine, I. and Niemkiewicz, E. 2006. Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea. HELCOM Balt.Sea Environ. Proc. No. 106, 144pp.
- OLIVEIRA, J.B.de, JACOMINE, P.K.T., CAMARGO, M.N. **Classes gerais de solos do Brasil:** guia auxiliar para seu reconhecimento. FUNEP, aboticabal, 1992. 201p.
- OLIVEIRA, C. B.; Pompêo, M. L. M.; Freitas, J. S.; Parron, L. M. 2008. Zooplânctons em córregos sob diferentes impactos na bacia do Rio Preto, Brasil. IX Simpósio Nacional do Cerrado. Parla Mundi, Brasília –DF.
- Paglia, a. p.; fonseca, g. a. b.; rylands, a. b.; herrmann, g.; aguiar, l. m. s.; chiarello, a. g.; leite, y. l. r.; costa, l. p.; siciliano, s.; kierulff, m. c. m.; mendes, s. l.; tavares, v. c.; mittermeier, r. a. & patton, j. l. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Ed. Occasional Papers in Conservation Biology, nº 6. Conservation International, Arlington, VA. 76 pp.
- PCBAP – Plano para a Conservação da Bacia do Altos Paraguai. 1997. Diagnóstico dos Meios Físicos e Bióticos, vol.2, tomo 3: 200-241.
- PEDROSO, E.K.; LOCATELLI, A.; GROSSKLAUS, C. Avaliação funcional e carcaça do nelore. In: IV SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE – SIMCORTE. Viçosa, p. 167-184. 2004. N.º 129.
- PELD, 2008. Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. Relatório Anual: Capítulo 4 — Planície alagável do alto Rio Paraná. UEM Maringá. p 115-122.
- PELTZER, P.M.; Lajmanovich, R.C. & Beltzer, A.H. 2003. The effects of habitat fragmentation on amphibian species richness in the floodplain of the middle Parana River. Herpetological Journal 13: 95–98.
- PELTZER, P.M.; Lajmanovich, R.C.; Attademo, A.M. & Beltzer, A.H. 2006. Anuran diversity across agricultural pond in Argentina. Biodiversity and Conservation 15: 3499–3513.



- PEIRÓ, D. F. & ALVES, R. G. 2006. Insetos aquáticos associados a macrófitas da região litoral da represa do Ribeirão das Anhumas (município de Américo Brasiliense, São Paulo, Brasil). *Biota Neotropica*, v.6 (n.2).
- PEIXOTO, A.L. 2003. Coleções biológicas de apoio ao inventário, uso sustentável e conservação da biodiversidade. Instituto de pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ.
- PEREIRA, D.L.V., MELO, A.L. & HAMADA, N. 2007. Systematics, Morphology and Physiology. Chaves de Identificação para Famílias e Gêneros de Gerromorpha e Nepomorpha (Insecta: Heteroptera) na Amazônia Central. *Neotropical Entomology*, 36(2):210-228.
- PES, A. M. O.; HAMADA, N. & NESSIMIAN, J. L. 2005. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49(2): 181-204.
- PINEDA, N.R.; ROCHA, J.C.M.C. Estratégias de marketing e alianças mercadológicas na cadeia produtiva da carne bovina. In: simpósio de produção de gado de corte., 3., Viçosa, 2002. Anais... Viçosa: UFV, 2002. p. 1-22.
- POMPEO, M.L.M. 1999. As macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais: aspectos ecológicos e propostas de monitoramento e manejo. In: Pompeo, M.L.M. (Ed). *Perspectivas da limnologia no Brasil*. São Luis: União: 105-119.
- PONTIN, R. M. 1978. A key to the British freshwater planktonic rotifera. *Freshwater biological association (FBA)* 38.
- POTT, A. & Pott, V. J. 2003. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. In: Costa, R.B. da (org.) editor. *Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste*. UCDB. Campo Grande, MS, p. 28-52.
- POTT, A. & Pott, V.J. 1986. Plantas comestíveis e medicinais da Nhecolândia, Pantanal. Embrapa. Disponível em: www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf.
- POTT, A. & Pott, V.J. 1994. *Plantas do Pantanal*. Brasília, DF: Embrapa CPAP; Embrapa SPI. 320 p.
- POTT, A. & Pott, V.J. 2009. Vegetação do Pantanal: fitogeografia e dinâmica. Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá, 7-11 novembro 2009, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.1065-1076.
- POTT, A., Abdon, M. De M., Silva, J. Dos S. V. Da, Bueno Sobrinho, A. A., Pott, V. J. 2000. Dinâmica da Flora na planície de inundação do Baixo Taquari, Pantanal. In: *Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal 3, Os desafios do Novo Milênio*. Corumbá, 2000. Anais... Brasília: Embrapa-SPI, 2000. CD-ROM.



- POTT, A., Pott, V.J. & Sobrinha, A.A.B. 2004. Plantas úteis à sobrevivência no Pantanal. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal.
- POTT, A., Pott, V.J. 2005. Alterações florísticas na Planície do Baixo Taquari. In: Galdino, S., Vieira, L.M., Pellegrin, L.A. (eds.) Aspectos ambientais e sócio-econômicos na Bacia do Taquari – Pantanal. Corumbá, Embrapa. p. 261-293.
- POTT, A.; Pott, V.J.; Sciamarelli, A.; Sartori, A.L.B.; Resende, U.M.; Dias-Scremim, E.; Jacques, E.L.; Aragaki, S.; Nakajima, J.N.; Romero, R.; Cristaldo, A.C.M. & Damasceno-Junior, G.A. 2006. Inventário das angiospermas no complexo Aporé-Sucuriú. In: Pagotto & Souza, Biodiversidade do complexo Aporé-Sucuriú – Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado – Área prioritária 316 – Jauru. Editora UFMS, Campo Grande, MS.
- POTT, E.B., Catto, J.B., Brum, P.A.R. 1989. Períodos críticos de alimentação para bovinos em pastagens nativas, no Pantanal Mato-Grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.24, p.1427-1432.
- POUGH, F.H., Andrews, R.M., Cadle, J.E., Crump, M.L., Savitisky, A.H.; Wells, K.D. 2001. Herpetology. Prentice Hall.
- PRADO, C. P. A., M. Uetanabaro & C. F. B. Haddad. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. Amphibia-Reptilia nº26: 211-221.
- PRANCE, G. T. & Schaller, G. B. 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. Brittonia, v.34, n.2, p.228-251, 1982.
- PRELVITZ, L. J. & ALBERTONI, E. F. 2004. Caracterização Temporal da Comunidade de Macroinvertebrados Associada a *Salvinia* spp. (Salviniaceae) em um Arroio da Planície Costeira de Rio Grande, RS. Acta Biologica Leopoldensia, vol. 26, n.2, p. 213-223.
- QUEIROZ, J. F.; TRIVINHIO-STRIXINO, S. & NASCIMENTO, V. M. C. 2000. Organismos Bentônicos Bioindicadores da Qualidade das Águas da Bacia do Médio São Francisco. Comunicado Técnico Embrapa Meio Ambiente, no 3.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J., **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**, EMBRAPA-CNPQ, Rio de Janeiro, 1995. 65p.
- RAMOS, V. S.; Durigan, G.; Franco, G. A. D. C.; Siqueira, M. F.; Rodrigues, R. R. 2008. Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de identificação de espécies. Ed: Edusp, São Paulo.
- RATTER, J.A., Pott, A., Pott, V.J., Cunha, C.N. & Haridasan, M. 1988. Observations on woody vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brazil. Notes RBG Edinb., v.45, n.3, p. 503-525.



- REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Editora
- REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, Planta e Atmosfera**: conceitos, processos e aplicações, Barueri: Manole, 478p. 2004
- REIS, R. N.; PREACHI, A. L., PEDRO, W. A., LIMA, I. P. 2007. *Morcegos do Brasil* - Londrina: Nélío R. dos Reis, 2007. 253p.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2011. *Mamíferos do Brasil*. 2ª ed. Londrina: Nélío R. dos Reis.
- RENTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres). 2011. Disponível na Internet. www.rentas.org.br.
- RESENDE, E. K. 2003. Migratory fishes of the Paraguay–Paraná basin, excluding the Upper Paraná basin. Pp. 99–156. In: Carolsfeld J., B. Harvey, C. Ross & A. Baer (Eds). *Migratory fishes of South America: biology, social importance and conservation status*. Victoria, World Fisheries Trust, The World Bank and The International Development Research Centre, 372p.
- RESENDE, E. K. Os pulsos de inundação e a produção pesqueira na bacia do Rio Taquari. 2005. In: Sérgio Galdino & Luiz Marques Vieira & Luiz Alberto Pellegrin. (Org.). *Impactos ambientais e sócioeconômicos na bacia do Rio Taquari - Pantanal*. 1ª ed. Campo Grande: Gráfica Mundial, v. único, p. 253-260.
- RESENDE, E. K. & PALMEIRA, S. S. Estrutura e dinâmica das comunidades de peixes da planície inundável do Rio Miranda, Pantanal de Mato Grosso do Sul. *Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*, Corumbá, MS, p. 249-282, 1999.
- REZENDE-FILHO, A.T. & Sakamoto, A.Y. 2006. A variabilidade de salinidade do solo na área do Banhado (Baía/Vazante) no Pantanal da Nhecolândia, MS. *Revista Eletrônica da Associação de Geógrafos Brasileiros. Seção Três Lagoas-MS*. p. 110-123.
- ROCHA, C.G.; Resende, U. M & Lugnani, J. S. 2007. Diversidade de macrófitas em Ambientes aquáticos do IPPAN na Fazenda Santa Emília, Corumbá, MS. *Revista Brasileira de Biociência*, Porto Alegre, v.5 supl. 2, p. 456-458.
- RODRIGUES, M., Carrara, L. A., Faria, L. P. & Gomes, H. B. 2005. Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22: 326-338.
- Rodrigues, F. H. G., Medri, I. M., Tomas, W. M. & Mourão, G. M. 2002. Revisão do conhecimento sobre ocorrência e distribuição de Mamíferos do Pantanal. *Embrapa Pantanal. Documentos* 38. Corumbá.
- RODRIGUES, M. T. 1987. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). *Arq. Zool.*, S. Paulo 31: 105-230.

- RODRIGUES, M.T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In Biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga. (M. Tabarelli & J.M.C. Silva, eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 181-236.
- RODRIGUES, M.T. 2005. The conservation of brazilian reptiles: challenges for a megadiverse country. *Conserv. Biol.* 6: 659-664.
- ROSA, S. R. & F. C. T. LIMA. 2008. Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Machado, A. B., G. M. Drumond & A. P. Paglia (Orgs.). Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente, 275p.
- ROSA, F. R. & Resende, E. K. 2011. Consequências da Monocultura de Braquiárias e da Invasão de Cambarazais e Algodoads sobre a Ictiofauna de Alagados no Pantanal. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 112, Embrapa Pantanal. Corumbá - MS. 30 p.
- ROSENBERG, D. M., RESH, V. H. 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. New York: Chapman & Hall. 488p.
- ROSSI, R.V. & BIANCONI, G.V. 2011. Ordem Didelphimorphia. pp. 31-69, in: Mamíferos do Brasil. 2ª ed. (REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. eds.), Londrina Nélio R. dos Reis.
- SALLES, F. F.; DA-SILVA, E. .; HUBBARD, M. D. & SERRÃO, J. E. 2004. As species de Ephemeroptera (Insecta) registradas para o Brasil. *Biota Neotropica*, v4 (n2).
- SALIS, S.M., Assis, M.A., Crispim, S.M.A. & Casagrande, J.C. 2006. Distribuição e abundância de espécies arbóreas em cerradões no Pantanal, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, V.29, n.3, p.339-352
- SANT'ANNA, C.L.; Azevedo, M.T.P.; Agujaro, L.F.; Carvalho, M.C.; Carvalho, L.R.; Souza, R.C.R. 2006. Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras. Rio de Janeiro: Ed. Interciência; São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia. 58p.
- SANTOS, D. A. 2006. Influência de Fatores Ambientais na Distribuição das Formas Imaturas de Odonata (Insecta) em um Trecho do Riacho Marambaia – Ilha da Marambaia, RJ. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 2a ed. Campinas. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solos. 2005. 46p.



- SAWAYA R.J. 2003. História natural e ecologia das serpentes do cerrado da região de Itirapina – SP. Tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, SP.
- SCOTT Jr., N. J & Woodward, B. D. 1994. Survey at breeding sites. In: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. Mcdiarmind, L. A. C. Hayec & M. S. Foster. (Eds). Measuring and monitoring biological diversity – standard methods for amphibias. Washigton, Smithsonian Institution Press, XIX+364p.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL, do Estado de Mato Grosso do Sul. **Estudos integrados de recursos naturais do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, 1989. 30p.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL, do Estado de Mato Grosso do Sul. **Susceptibilidade à erosão da macroregião da Bacia do Paraná**. Campo Grande, 1992. 277p.
- SEPLAN-MS. Atlas Multireferencial de Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS : SEPLAN-MS. 1990.
- SEGALLA, Magno V.; Caramaschi, Ulisses; Cruz, Carlos A.G.; Garcia, Paulo C.A.; Grant, Taran; Haddad, Célio F.B & Langone, José 2012. Brazilian amphibians – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 24/03/2013 online consult.
- SEIDEL, A.F., Silva, J. V. S. da, MORAES, A. S. 2001. Cattle ranching and deforestation in the Brazilian Pantanal. *Ecological Economics*, v. 36, p. 413-425.
- SEKIAMA, M. L.; LIMA, I. P. & ROCHA, V. J. 2011. Ordem Perissodactyla. Pp. 277-281. In: REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. 2ª Ed. Londrina: Universidade Estadual de Londrina.
- SELEME, E.P., Salomão, A.K.D., Bueno, M.L., Pontara, V. & Fava, W.S. 2008. Estudo florístico e fitossociológico em caapões no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul. IX Simpósio Nacional Cerrado, II Simpósio Internacinal de Savanas Tropicais. Brasília.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira S. A., Rio de Janeiro – RJ.
- SIGRIST, T. 2007. *Guia de Campo: Aves do Brasil Oriental*. 1º Edição, Vol. 1. São Paulo – SP. 448 pgs.
- SILVA JUNIOR, M.C. & Pereira, B.A.S. 2009. *Mais 100 árvores do Cerrado e Matas de Galeria: guia de campo*. Ed. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. *100 Árvores do Cerrado: guia de campo*. Ed. Rede de Sementes do Cerrado. 278p.



- SILVA, N. T. C. 2007. Macroinvertebrados bentônicos em áreas com diferentes graus de preservação ambiental na Bacia do Ribeirão Mestre d'Arma, DF. Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília.
- SILVA, M.P., Mauro, R., Mourão, G. & Coutinho, M. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 143-152.
- SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America, *Steenstrupia* 21, 69-92.
- SILVA, J. M. C. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation* 6, 435-450.
- SILVA, M. & Abdon, M. M. 1998. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 33: 1703-1711.
- SOUZA, D. 2002. All the Birds of Brazil : an Identification Guide. 1º edição. Editora Dall. Salvador – BA. 356 pgs.
- SOUZA FL, Uetanabaro M, Landgraf-Filho P, Piatti L, Prado CPA. 2010. Herpetofauna, municipality of Porto Murtinho, Chaco region, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List* 6:470 – 475.
- STOUFFER, P. C. & Bierregaard, R. O. Jr. 1995. Use of Amazonian forest fragmentens by understory insectivorous birds. *Ecology* 76: 2429-2445.
- STOTZ, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker, T. A. & Moskovits, D. K. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago.
- STRANECK, R., Olmedo, E. V. & Carrizo, G. R. 1993. Catalogo de Vocês de Anfíbios Argentinos, parte 1. L.O.L.A. (Literature of Latin America), Buenos Aires.
- STRAUBE, F.C. & G.V. BIANCONI. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. *Chiroptera Neotropical* 8 (1-2): 150-152.
- STRÜSSMANN, C. 2000. Herpetofauna. In: Fauna silvestre da região do Rio Manso, MT. Edições IBAMA/ELETRONORTE. Mato Grosso.
- STRÜSSMANN, C., Prado, C.P.A., Uetanabaro, M. & Ferreira, V. L. 2000. Levantamento De Anfíbios E Répteis De Localidades Seleccionadas Na Porção Sul Da Planície Alagada Do Pantanal E Cerrado Do Entorno, Mato Grosso Do Sul, Brasil. In *Uma Avaliação Ecológica Dos Ecossistemas Aquáticos Do Pantanal, Mato Grosso Do Sul, Brasil* (P.W. Willink, B. Chernoff, L.E. Alonso, J.R. Montambault & R. Lourival, Eds.). Conservation International. Washington, Dc, P. 219-223.



- SÚAREZ, Y. R. & PETRERE Jr, M. & CATELLA, A. C. 2001. Factors determining the structure of fish communities in Pantanal lagoons (MS, Brazil). *Fisheries Management and Ecology*, 8, 173–186pp.
- SUN, J. & Liu, D. 2003. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. *Journal of Plankton Research* 25(11): 1331–1346.
- TAKAHASHI ET AL. 2009. Avaliação da pecuária extensiva do Pantanal por meio de análise emergética— análise preliminar disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/images/iclisd/documents/wk4_c7_santos.pdf
- TELL, G. & Conforti, V. 1986. Euglenophyta Pigmentadas de la Argentina. *Bibliotheca Phycologica*. Band 75. Berlin-Stuttgart: Ed. J. Cramer. 301p.
- TERBORGH, J., Robinson, S. K. Parker III, T. A., Munn, C. A. e Pierpont, N. 1990. Structure and organization of na amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60: 213-238.
- TIEPOLO, L.M. & TOMAS, W.M. 2011. Ordem Artiodactyla. Pp. 293-313. In: Mamíferos do Brasil. (REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P., eds.). 2ª ed. Londrina: Nélío R. dos Reis.
- TRIPLEHORN, C.A. & JOHNSON, N.F. 2005. Borror and Delong's. Introduction to the study of insects. Publisher Thomson Brooks/Cole, 864p.
- TRIVINHO-STRIXINO, S & STRIXINO, G. 1995. Larvas de Chironomidae (Díptera) do Estado de São Paulo: Guia de identificação e diagnoses dos gêneros. São Carlos: PPG-ERN/Universidade Federal de São Carlos, 299p.
- TRIVINHO-STRIXINO, S.; GESSNER, A. F. & CORREIA, L. 1997. Macroinvertebrados Associados a Macrófitas Aquáticas as Lagoas Marginais da Estação Ecológica do Jataí (Luiz Antônio – SP). *Anais do VIII Sem. Reg. Ecol.* 8:53-60.
- TUBELIS, D. P. & Tomas, W. M., 2003. Bird species of the Pantanal Wetland, Brazil. *Ararajuba* 11 (1): 5-37.
- UETANABARO, M., Guimarães, L.D., Béda, A.F., Landgraf Filho, P., Prado, C.P.A., Bastos, R. P. & Ávila, R.W. 2006. Inventário Da Herpetofauna Do Complexo Jauru. In: T.C.S. Pagotto & P.R. Souza (Orgs.). *Biodiversidade Do Complexo Jauru, Subsídios À Conservação E Manejo Do Cerrado*. Campo Grande, Ms: Editora UFMS.
- UETANABARO, M., Souza, F.L., Landgraf Filho, P., Béda, A.F. & Brandão, R.A. 2007. Anfíbios E Répteis do Parque Nacional Da Serra Da Bodoquena, Mato Grosso Do Sul Brasil *Biota Neotropica*, Vol.7 (Number 3): 2007; P. 279-289.
- Uetanabaro, M; Prado, C.P.A.; Rodrigues, D.J.; Gordo, M. & Campos. Z. 2008. Guia De Campo Dos Anuros Do Pantanal Sul E Planaltos De Entorno.



- UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza). 2009. Red List of Threatened Species. The IUCN Species Survival Commission. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>.
- VICKERY, P. D.; Tubaro P. L.; Silva J. M. C.; Peterjohn B. G.; Herkert J. R. & Cavalcanti R. B. 1999. Conservation of grassland birds in the Western Hemisphere. *Studies in Avian Biology*. 19: 2-26.
- VAN PERLO, B. 2009. A field guide to the Birds of Brazil. Oxford University Press. 465 pgs.
- VANZOLINI, P.E. 1982. A New *Gymnodactylus* From Minas Gerais, Brasil, With Remarks On The Genus, On The Area And On Montane Endemisms In Brasil (Sauria: Gekkonidae). *Papéis Avulsos De Zoologia* Vol. 34 N°29: 403-413.
- VAZ-SILVA, W., Guedes, A. G., Azevedo-Silva, P L., Gontijo, F. F., Barbosa, R. S., Aloísio, G. R. & Oliveira, F. C. G. 2007. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, State Of Goiás, Brazil. *Check List* 3(4): 338-345.
- VITT, J.P., Wilbur, H.M. & Smith, D.C. 1990. Amphibians As Harbingers Of Decay. *Bioscience* 40:418.
- VITT, L. J. & Colli, G. R. 1994. Geographical ecology of a neotropical lizard: Ameiva ameiva (Teiidae) in Brazil. *Can. J. Zool.*, 72: 1986-2008.
- VITT, L. J. 1995. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of northeast Brazil. *Occ. Pap. Oklahoma Mus. Nat. Hist.* 1: 1-29.
- WEISER, V. L. & Godoy, S. A. P. 2001. Florística em um hectare de cerrado stricto sensu na ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botanica Brasilica*, Brasília, DF, v. 15, n. 2, p. 201-212.
- WILCOX, D. A. & MEEKER, J. E. 1992. Implications for Faunal Habitat Related to Altered Macrophyte Structure in Regulated Lakes in Northern Minnesota. *Wetlands* 12(3): 192-203.
- WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33: 1-25.
- WILLINK, P. W. & O. FROELICH, A. & MACHADO-ALLISON, N. & MENEZES, O. & OYAKAWA, A. & CATELLA, B. & CHERNOFF, F. & LIMA, M. & TOLEDO-PIZA, H. & ORTEGA, A. M. & ZANATA, R. B. 2000. Fishes of the rios Negro, Negrinho, Taboco, Taquari and Miranda, Pantanal, Brasil: diversity, distribution, critical habitats, and value. In: Willink, P. W., Chernoff B., Alonso, L. E., Montambault, J. R., & Lourival, R. (eds.). A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Pp. 63-81 *Bulletin of Biological Assessment* 18, Conservation International, Washington, D.C.
- ZANINE, A.M.;MACEDO JUNIOR, G.;Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. *Revista Eletrônica de Veterinária*. v.7, n.4, p.1-12, 2006a.



11. ANEXOS

ANEXO I MAPA GERAL DA PROPRIEDADE - MGP

ANEXO II BOLETINS DE ANÁLISE DE ÁGUA

ANEXO III BOLETINS DE ANÁLISE DE SOLO



ANEXO I

MAPA GERAL DA PROPRIEDADE



ANEXO II

BOLETINS DAS ANÁLISES DE ÁGUA



ANEXO III

BOLETINS DAS ANÁLISES DE SOLOS
