RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

FAZENDA GIRASSOL

SUPRESSÃO VEGETAL

CORUMBÁ – MS

2017

SUPORTE AMBIENTAL

GEORREFERENCIAMENTO - LICENCIAMENTO AMBIENTAL

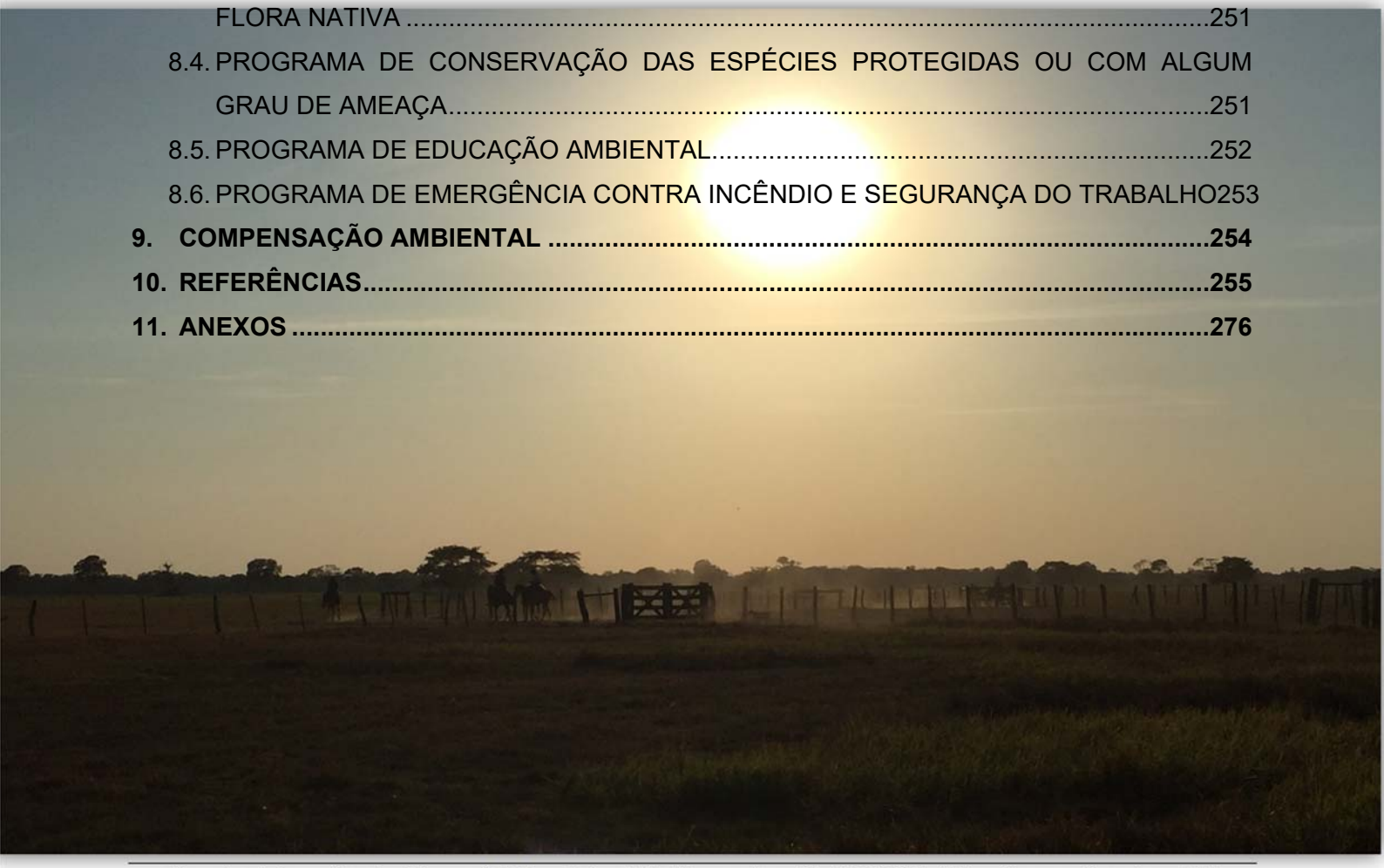
SUMÁRIO

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

LISTA DE ABREVIAÇÕES **5**
LISTA DE TABELAS **6**
LISTA DE QUADROS **8**
LISTA DE FIGURAS **8**
1. INTRODUÇÃO **15**
1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS 16
1.2. IDENTIFICAÇÃO DOS EMPREENDEDORES 16
1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 17
1.4. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA 17
2. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE **20**
2.1. OBJETIVO 20
2.2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO 20
2.3.1Confrontações da propriedade 24
2.3.2Justificativa da localização e dimensão da reserva legal 24
2.3. DETALHAMENTO DO PROJETO (FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO VEGETAL) 24
2.3.1. Alternativa locacional 24
2.3.2. A hipótese de não realização da atividade 25
2.3.3. Viabilidade econômica 26
2.3.4. Investimentos previstos 27
2.3.5. Importância do projeto 27
2.3.6. Cronograma físico de execução do projeto 28
2.4. FASE DE SUPRESSÃO VEGETAL 29
2.4.1. Cronograma de atividades de execução da supressão vegetal 29
2.5. FASE DE PÓS-SUPRESSÃO VEGETAL 30
2.5.1. Aproveitamento do material lenhoso 30
2.5.2. Implantação da pastagem 30
2.6. RESÍDUOS SÓLIDOS 33
2.7. EFLUENTES LÍQUIDOS 34
2.8. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS 34
2.9. PONTO DE APOIO 34
3. PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO **35**

4. ANÁLISE JURÍDICA 37
5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE 41
6. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 42
6.1. MEIO FÍSICO 42
6.1.1. Clima e meteorologia 42
6.1.2. Geologia e geotecnia 44
6.1.3. Geomorfologia 45
6.1.4. Pedologia 49
6.1.5. Aptidão agrícola 54
6.1.6. Susceptibilidade à erosão 56
6.1.7. Hidrografia 57
6.2. MEIO BIÓTICO 65
6.2.1. Flora 65
6.2.1.1 Introdução 65
6.2.1.2 Metodologia 68
6.2.1.3 Resultados e discussão 73
6.2.1.4 Considerações finais 87
6.2.2. Inventário Florestal 87
6.2.3. Fauna 91
6.2.3.1 Avifauna 91
6.2.3.2 Herpetofauna 111
6.2.3.3 Mastofauna 130
6.2.3.4 Ictiofauna 150
6.2.3.5 Macrófitas aquáticas 161
6.2.3.6 Comunidade fitoplanctônica 168
6.2.3.7 Perifiton 176
6.2.3.8 Comunidade zooplanctônica 182
6.2.3.9 Macroinvertebrados bentônicos 189
6.2.3.10 Fitofauna 198
6.3. MEIO ANTRÓPICO 208
6.3.1. Corumbá e o Pantanal 208
6.3.2. População humana 209
6.3.3. Populações indígenas 210
6.3.4. Comunidade quilombola e assentamento rural 212
6.3.5. Estrutura produtiva e de serviços 213

6.3.6. Saúde pública e saneamento 214
6.3.7. Infraestrutura regional 215
6.3.8. Uso do solo da ADA e AID 217
6.3.9. Patrimônio histórico e cultural 226
6.4. CONCLUSÕES DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 231
7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 235
7.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS 236
7.2. IMPACTOS DA FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO 240
7.3. IMPACTOS DA FASE DE SUPRESSÃO 240
7.4. IMPACTOS DA FASE DE PÓS-SUPRESSÃO 241
7.5. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS 241
7.6. MEDIDAS POTENCIALIZADORAS DOS IMPACTOS POSITIVOS 247
8. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS 249
8.1. PROGRAMA DE CONTROLE E PROTEÇÃO DO SOLO E ÁGUA 250
8.2. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL 250
8.3. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, MANEJO, RESGATE E APROVEITAMENTO DA FLORA NATIVA 251
8.4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES PROTEGIDAS OU COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA 251
8.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 252
8.6. PROGRAMA DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO E SEGURANÇA DO TRABALHO 253
9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 254
10. REFERÊNCIAS 255
11. ANEXOS 276



LISTA DE ABREVIAÇÕES

ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
APP	Área de Preservação Permanente
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CNPC	Conselho Nacional da Pecuária de Corte
CECA	Comissão Estadual de Controle Ambiental
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
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
FAO	*Food and Agriculture Organization*
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
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
pH	Potencial Hidrogeniônico
SEMAC	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia.
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UTM	*Universal Transversal Mercator*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações da atividade. 16
Tabela 2 - Informações da atividade. 20
Tabela 3 - Tipo e quantidade de vegetação a ser suprimida na Fazenda Girassol. 20
Tabela 4 - Coordenadas de acesso à Fazenda Girassol. 21
Tabela 5 - Tabela de investimentos previstos. 27
Tabela 6 - Cronograma de execução da supressão vegetal. 28
Tabela 7 - Cronograma de supressão vegetal. 29
Tabela 8 - Características dos resíduos sólidos gerados nas fases de pré-supressão e supressão vegetal. 33
Tabela 9 - Caracterização dos recursos hídricos presentes na ADA e AID. 57
Tabela 10 - Pontos amostrados para caracterização dos recursos hídricos. 58
Tabela 11 - Balanço hídrico climatológico por Unidade de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul. 60
Tabela 12 - Postos fluviométricos utilizados para o cálculo das vazões (m³/s) máximas, médias e mínimas na UPG Taquari. 60
Tabela 14 - Classificação das fitofisiomias IBGE (1992). 75
Tabela 16 - Parâmetros fitossociológicos registrados na área de reserva legal da Fazenda Girassol 83
Tabela 17 - Parâmetros fitossociológicos registrados na área de supressão vegetal da Fazenda Girassol 84
Tabela 18 - Resultado final do inventário florestal. 89
Tabela 20 - Pontos de levantamento da Herpetofauna no perímetro da Fazenda Girassol. 112
Tabela 21 - Espécies de anfíbios e répteis registradas na Fazenda Girassol, durante as campanhas na estação seca e cheia 119
Tabela 22 - Espécies de anfíbios e répteis registradas na área de influência indireta (AII) da Fazenda Girassol, com seus nomes científicos e populares e estado de conservação 123
Tabela 23 - Registro de morcegos capturados nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID), Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Onde: Macho (M), Fêmea (F), área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) 138
Tabela 24 - Lista de mamíferos não-voadores da Fazenda Girassol, Corumbá, MS, Brasil. 145
Tabela 25 - Lista de mamíferos não-voadores registrados na AII da Fazenda Girassol 147
Tabela 26 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas 151

Tabela 27 - Esforço amostral em cada campanha do Estudo 153
Tabela 28 - Ictiofauna regional, apresentada para a planície de inundação do baixo rio Taquari por Frey-Dargas *et al.* (2000). 155
Tabela 30 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas 162
Tabela 31 - Espécies de macrófitas aquáticas registradas com seus respectivos nomes científicos e populares e forma de vida. 165
Tabela 32 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas 169
Tabela 35 - Atributos da comunidade fitoplanctônica e biovolume de cianobactérias nos pontos da área de influência da Fazenda Girassol. 173
Tabela 36 - Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos da área de influência da Fazenda Girassol. 174
Tabela 37 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas 177
Tabela 40 - Atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência 179
Tabela 41 - Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Girassol. 180
Tabela 42 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas no Estudo de Impacto Ambiental na Fazenda Girassol. 183
Tabela 44 - Táxons registrados e estimativas de densidade de cada morfo-espécie zooplanctônica nos Estudos de Impactos Ambientais na Fazenda Girassol. “X” indica registros apenas nas amostras qualitativas. 187
Tabela 45 - Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência. 191
Tabela 46 - 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 Girassol, Corumbá, MS. (P=Ponto). 192
Tabela 47 - Índice de diversidade de Shannon (Log base natural) para os táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados nas duas campanhas na área de influência da Fazenda Girassol, Corumbá, MS. (P = Ponto). 196
Tabela 48 - Táxons de macroinvertebrados bentônicos na área de influência indireta (AII), área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA) da Fazenda Girassol. 197
Tabela 49 - Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência 200

Tabela 50 - Fitofauna associada às macrófitas aquáticas coletadas, com seus respectivos pontos de coleta e número de indivíduos (N) nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa na área de influência da Fazenda Girassol, Corumbá, MS. 200
Tabela 51 - Táxons da fitofauna associada às macrófitas aquáticas na área de influência 207

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Legislação pertinente sobre o licenciamento ambiental. 38
Quadro 2 - Legislação pertinente sobre proteção de flora e fauna. 40
Quadro 3 - Média da precipitação total, temperatura máxima, mínima e do ar e umidade relativa, de cada mês desde que as estações começaram a operar. 43
Quadro 4 - Características químicas e físicas do Plintossolos Háplicos Distróficos na ADA. 51
Quadro 5 - Características químicas e físicas do Espodossolo Ferroluvico Órtico na ADA. 53
Quadro 6 - Volume por espécie florestal para destinação de material lenhoso. 90
Quadro 7- Classificação das medidas mitigadoras dos impactos negativos. 242
Quadro 8- Classificação das medidas potencializadoras dos impactos positivos. 248

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Demarcação das áreas da supressão vegetal na Fazenda Girassol. 15
Figura 2 - Localização da Fazenda Girassol em relação ao município de Corumbá-MS. 21
Figura 3 - Acesso destacado em vermelho da cidade de Coxim-MS até a Fazenda Girassol. 22
Figura 4 - Delimitação dos Pantanal. 23
Figura 5 - Instalações e maquinários da sede e retiro que serão usados no decorrer da futura supressão. 35
Figura 6 - Delimitações das áreas de influências. 42
Figura 7 - Localização da Fazenda Girassol na porção Norte do macro-leque aluvial do rio Taquari no Pantanal. Pantanal do Nabileque 45
Figura 8 - Elementos de relevo localizados no interior da Fazenda Girassol. 46
Figura 9 - Ao fundo, representação de uma Planície Elevada da Fazenda Girassol, “cordilheira”. 47
Figura 10 - Imagem de uma “Vazante” da Fazenda Girassol. 48
Figura 11 - Imagem de uma “Vazante”. 48
Figura 12 - Fotografias do levantamento pedológico realizado na Fazenda Girassol. 49
Figura 13 - Mapa de solos na AID e ADA da Fazenda Girassol. 50

Figura 14 - Fotos com detalhes do Plintossolos Háplicos Distrófico na ADA. 52
Figura 15 - Fotos com detalhes do Espodossolo Ferriluvico órtico na ADA. 54
Figura 16 - Mapa de aptidão agrícola das terras na ADA e AID. 55
Figura 17 - Mapa da susceptibilidade ao processo erosivo na área de AID e ADA. 57
Figura 18 - Pontos Amostrados para caracterização dos recursos hídricos. 59
Figura 19 - Água superficial acumulada na Fazenda Girassol. 61
Figura 20– Açude implantado na Fazenda Girassol. 61
Figura 21 - Local de coleta da amostra 01. 63
Figura 22 - Local de coleta da amostra 02. 63
Figura 23 - Local de coleta da amostra 03. 64
Figura 24 - Cobertura vegetal existente na Fazenda Girassol, segundo Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul. A propriedade está demarcada em amarelo. 66
Figura 25 - Localização da Fazenda Girassol em relação as áreas prioritárias do pantanal delimitadas pelo MMA. 67
Figura 26 - Gráfico das classes fitofisionomia encontradas na AID. 67
Figura 27 - Vegetações existentes na Fazenda Girassol, segundo o Projeto GeoMS. 68
Figura 50 - Vista parcial da área onde pretende-se realizar a supressão vegetal na Fazenda Girassol. 69
Figura 51 - Vista parcial da área de reserva legal da Fazenda Girassol, savana gramíneo lenhosa (campo inundável) em primeiro plano e savana arborizada (cerrado) em segundo plano. 69
Figura 52 - Medidas de parâmetros fitossociológicos da flora da Fazenda Girassol. 71
Figura 53 - Algumas espécies vegetais registradas na área da Fazenda Girassol. 77
Figura 54 - Contribuição relativa de cada família botânica com a riqueza de espécies da região e da Fazenda Girassol. 78
Figura 55 - Número de espécies registradas em cada classe de utilidade definida neste trabalho. 80
Figura 56 - Valor de Importância (DoR: Dominância relativa, FR: Freqüência relativa, DR: Densidade relativa) das principais espécies registradas nas parcelas da reserva legal. 81
Figura 57 - Valor de Importância (DoR: Dominância relativa, FR: Freqüência relativa, DR: Densidade relativa) das principais espécies registradas nas parcelas da supressão vegetal. 82
Figura 58 - Curva de rarefação com a riqueza cumulativa de espécies (n° cumulativo de espécies de aves) em função do número de indivíduos registrados em campo no levantamento da avifauna. 94
Figura 59 - Curva de ranking-abundância para a comunidade de aves da ADA e AID. 95

Figura 60 - Jaçanã ou cafezinho (*Jacana jacana*), a espécie mais abundante na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul. 96
Figura 61 - Pica-pau-de-barriga-preta (*Campephilus leucopogon*), espécie florestal pouco abundante na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul. 97
Figura 62 - Abundância (n° de registros) e riqueza de espécies de aves em áreas de Supressão Vegetal e Reserva Legal na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul. 98
Figura 63 - Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), espécie presente na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul, e que é comumente caçada para alimentação. 100
Figura 64 - João-pinto (*Icterus croconotus*), espécie presente na Fazenda Girassol e que é comumente caçada para servir como animal de estimação. 101
Figura 65 - Riqueza de espécies de aves de diferentes grupos tróficos presentes na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul. 103
Figura 66 - Anu-preto (*Crotophaga ani*), espécie insetívora comum nos brejos do Pantanal. 104
Figura 67 - Garça-branca-pequena (*Egretta thula*), espécie piscívora abundante nos ambientes aquáticos do Pantanal. 104
Figura 68 - Sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), espécie insetívora-frugívora que ocorre nos campos e savanas do Pantanal. 105
Figura 69 - Riqueza de aves terrestres, aquáticas e semiaquáticas na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul. 106
Figura 70 - Riqueza de aves dependentes, semidependentes e independentes de ambientes florestados na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul. 107
Figura 71 - caneleiro (*Casiornis rufus*) espécie terrestre dependente de ambientes florestados. 107
Figura 72 - Acima o caneleiro (*Casiornis rufus*) e abaixo o japu (*Psarocolius decumanus*), espécies terrestres dependentes de ambientes florestados. 108
Figura 73 - Acima o irerê (*Dendrocygna viduata*) e abaixo o socozinho (*Butorides striata*), espécies aquáticas e semiaquáticas, respectivamente, e independentes de ambientes florestados. 109
Figura 74 - Localização espacial das áreas onde foram realizados os levantamentos de anfíbios e répteis da Fazenda Girassol. Em vermelho limites da fazenda. 112
Figura 75 - Áreas onde foram realizados os levantamentos. 113
Figura 76 - Localização espacial da região do Pantanal do Paiaguás (em destaque), definida como AII para o RIMA da Fazenda Girassol. 113
Figura 77 - Desenho esquemático das armadilhas de queda com cerca guia instaladas nas áreas de levantamento. 114
Figura 78 - Exemplo de armadilhas de queda instalada. 115

Figura 79 - Contribuição relativa das famílias de anfíbios e répteis levantadas na Fazenda Girassol, durante a campanha da estação seca e cheia, Corumbá, MS. 118
Figura 80 - Espécies com as maiores abundâncias. 121
Figura 81 - Riquezas encontradas na ADA e AID durante as coletas para o RIMA da Fazenda Girassol, Corumbá, MS. 122
Figura 82 - Número de espécies registradas na campanha realizada no período seco e chuvoso. 123
Figura 83 - O jabuti-piranga *Chelonoidis carbonária*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES. 126
Figura 84 - O lagarto *Iguana iguana*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES. 126
Figura 85 - O lagarto *Salvator merianae*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES. 127
Figura 86 - A jibóia *Boa constrictor*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES. 127
Figura 87 - A sucuri-preta *Eunectes murinus*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES. 128
Figura 88 - O jacaré-do-pantanal *Caiman yacare*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES. 128
Figura 89 - Pontos utilizados no RIMA da Fazenda Girassol 133
Figura 90 - Métodos de amostragem de mamíferos utilizados na Fazenda Girassol. 133
Figura 91 - Área Reserva Legal, ou área indiretamente afetada (B) e Área de Supressão Vegetal, ou área diretamente afetada (A), onde os morcegos foram capturados. 134
Figura 92 - Localização da Fazenda Girassol (pontos preenchidos), comtemplando a área diretamente afetada (ADA) e a área influência direta (AID), e em relação ás fazendas vizinhas (pontos vazados), área de influência indireta (AII). Posicionamento das redes neblina (A) Reserva Legal e (B) Supressão Vegetal, AID e ADA respectivamente. Município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. 135
Figura 93 - Métodos utilizados para o levantamento da quiropterofauna. 136
Figura 94 - Curva de acumulação de espécies de morcegos registrados na Fazenda Girassol (ADA e AID), Corumbá, MS, e área de influência indireta (AII) gerada pelo método de rarefação. A área sombreada representa os intervalos de confiança de 95%. 138
Figura 95 - Variação da Abundância relativa das espécies de morcegos capturados nas fazendas vizinhas, representadas por barras vazadas e por barras preenchidas na cor cinza, a área de influência indireta (AII) e preenchida na cor preta a Fazenda Girassol (AID e ADA). 140

Figura 96 - Registro fotográfico dos morcegos coletados 143
Figura 97 - Animais registrados na Fazenda Girassol, Corumbá, MS,Brasil..... 144
Figura 98 - Animais registrados na Fazenda Girassol, Corumbá, MS, Brasil..... 144
Figura 99 - Riqueza por ordem de mamíferos não-voadores da Fazenda Girassol. 146
Figura 100 - Lance de tarrafa no ponto 1 de amostragens, açude escavado em campo inundável na Fazenda Girassol. 152
Figura 101 - Ponto 2 de amostragens, lagoa em área destinada à supressão. 152
Figura 102 - Ponto 3 de amostragem, lagoa em área destinada à supressão. 153
Figura 103 - Utilização de peneira no ponto 3 de estudos da ictiofauna na Fazenda Girassol. ... 154
Figura 104 - Utilização de rede de arrasto no ponto 3 de estudos da ictiofauna na Fazenda Girassol 155
Figura 105 - Exemplar de *Serrapinnus kriegi* registrado e libertado durante as amostragens na Fazenda Girassol. 158
Figura 106 - Ranking de abundância relativa da ictiofauna registrada na Fazenda Girassol..... 159
Figura 107 - Exemplar de peixe-cachorro *Acestrorhynchus pantaneiro*, espécie importante à pesca, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Girassol..... 160
Figura 108 - Exemplar de “lambari-do-campo” *Markianna nigripinnis*, espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Girassol. 160
Figura 109 - Formas biológicas das macrófitas aquáticas, segundo Irgang *et al.* (1984)..... 163
Figura 110 - Espécies de macrófitas aquáticas registradas na Fazenda Girassol. 164
Figura 111 - Contribuição relativa das famílias botânicas com a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas da Fazenda Girassol. 167
Figura 112 - Número de espécies registradas em cada ponto amostral e em cada campanha... 167
Figura 113 - Percentual de cada forma biológica na comunidade de macrófitas aquáticas..... 168
Figura 114 - Valores de abundância e riqueza e dos índices de diversidade e equidade nos pontos da área de influência da Fazenda Girassol. 173
Figura 115 - Abundância e riqueza relativas das classes fitoplanctônicas nos pontos da área de influência da Fazenda Girassol..... 174
Figura 116 - Valores dos principais atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Girassol..... 180
Figura 117 - Abundância e riqueza relativas dos grupos perifíticos nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Girassol..... 180
Figura 118 - Ponto 1 de amostragens, açude escavado em campo inundável 183
Figura 119 - Ponto 2 de amostragens, lagoa em área destinada à supressão. 184
Figura 120 - Ponto 3 de amostragem, lagoa em área destinada à supressão. 184

Figura 121 - Em “A”, exemplar do Rotifera *Brachionus falcatus* com ovo observado em microscópio com iluminação por campo escuro e ampliação de 400X, em “B”, exemplar de Copepoda *Notodiaptomus coniferoides* observado com iluminação por campo escuro e ampliação de 40X e em “C” detalhe de *Notodiaptomus coniferoides* utilizado para sua identificação, observado sob ampliação de 200X e iluminação por contraste de fases. 189
Figura 122 - Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Girassol, Corumbá, MS. 191
Figura 123 - Comparação da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 192
Figura 124 - Comparação por ponto de coleta da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 193
Figura 125 - Porcentagens dos grupos de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 194
Figura 126 - Porcentagens das ordens pertencentes à classe Insecta de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 194
Figura 127 - Macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência 195
Figura 128 - Número de organismos por m^2 dos táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados em cada ponto de coleta nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 195
Figura 129 - Dendrograma representando a similaridade (Bray-Curtis) entre os pontos de coleta nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 197
Figura 130 - Comparação do número de indivíduos de invertebrados aquáticos e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 201
Figura 131 - Comparação por ponto de coleta da abundância e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 202
Figura 132 - Porcentagens dos grupos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registrados nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 203
Figura 133 - Porcentagens das ordens pertencentes à classe Insecta de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registradas nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 203
Figura 134 - Número de indivíduos da fitofauna registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 204
Figura 135 - Número de táxons registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 205
Figura 136 - Táxons da fitofauna encontrados nas espécies de macrófitas aquáticas. 205
Figura 137 - Número de indivíduos dos táxons de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa. 206

Figura 97 - Área Indígena dos Guatós em Corumbá- MS 210
Figura 98 - Localização da TI e Fazenda Girassol 211
Figura 99 – Localização do Pantanal brasileiro (cor verde) e do município de Corumbá-MS 213
Figura 100 – (A) Baías E (B) Vazante 218
Figura 101 – (A) Açude (Natural) e (B) Açude (construído) 218
Figura 102 - Galpão da Fazenda Girassol 219
Figura 103 - Antiga casa da sede Fazenda Girassol. 219
Figura 104 - Mangueiro da Fazenda Girassol 219
Figura 105 - Cercado para carneiros da Fazenda Girassol 220
Figura 106 - Vista Geral Fazenda Girassol 220
Figura 107 – Vista geral das propriedades 220
Figura 108 – Vista das residências de outro ângulo. 220
Figura 109 - Atual casa da sede Fazenda Girassol 221
Figura 110 - Cantina (Refeitório) da Fazenda Girassol 221
Figura 111 - Casa do capataz da Fazenda Girassol 221
Figura 112 - Caixa d' água da sede Fazenda Girassol 222
Figura 113 - Apartamentos dos visitantes e veterinários Fazenda Girassol 223
Figura 114 - Alojamento e galpão 223
Figura 115 - Galpão armazena sal para o gado Fazenda Girassol 224
Figura 116 - Açougue da Fazenda Girassol 224
Figura 117 - Gerador de energia da Fazenda Girassol 225
Figura 118 - Horta da Fazenda Girassol 225
Figura 119 - Galinheiro da Fazenda Girassol 225
Figura 120 - Áreas para supressão da Fazenda Girassol 229
Figura 121 - Área para supressão à direita e divisa da Fazenda Girassol 229
Figura 122 - Vistoria da área para supressão à esquerda Fazenda Girassol 230
Figura 123 - Entrevistas com os funcionários da Sede Fazenda Girassol 230

1. INTRODUÇÃO

Este **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** sintetiza o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ambos tem como objetivo subsidiar a obtenção da Autorização Ambiental - AA para atividade de **supressão de vegetação arbórea em 1.087,4658 hectares e de substituição de pastagens nativas em 1.819,7617 hectares** da Fazenda Girassol, 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.

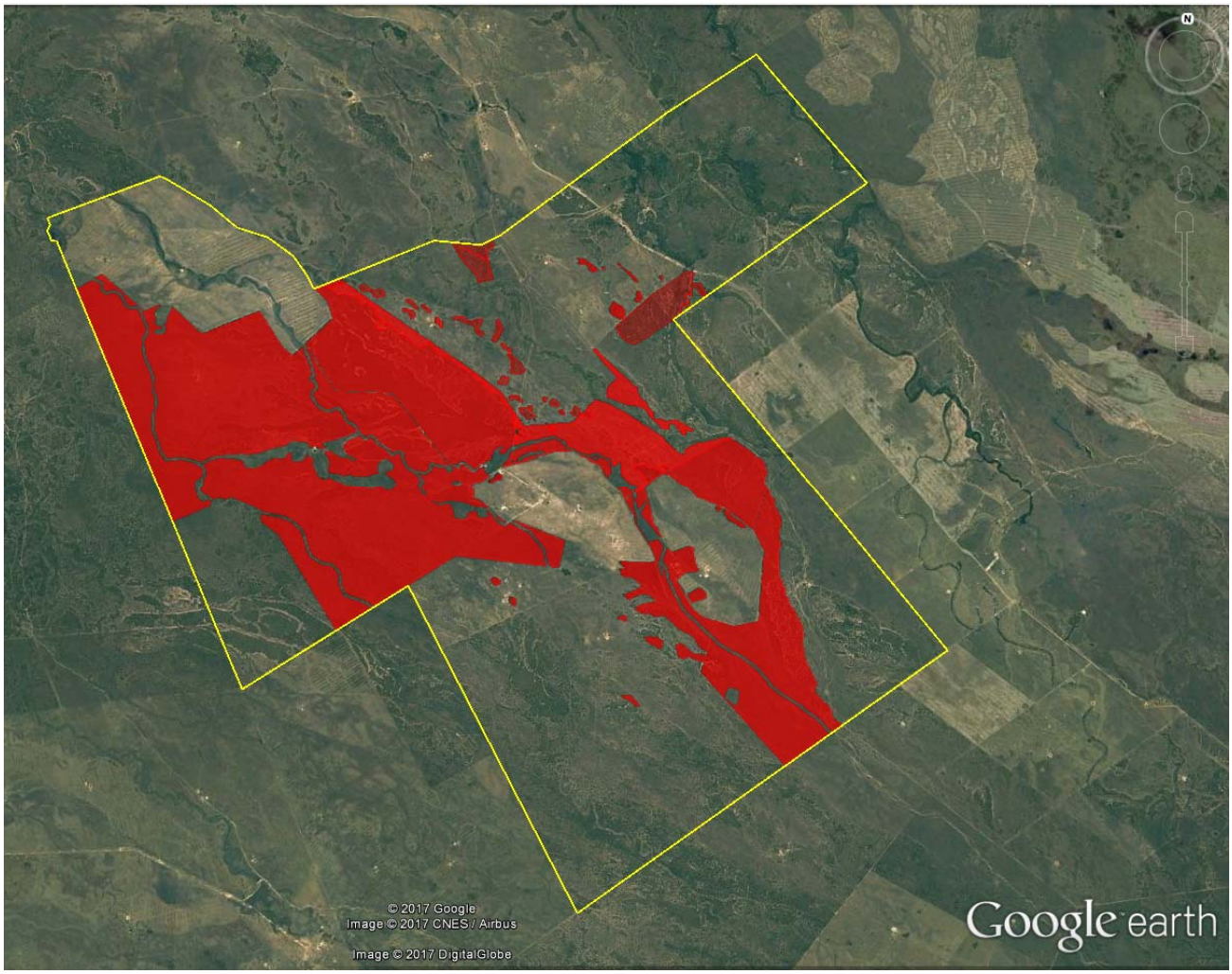


Figura 1 - Demarcação das áreas da supressão vegetal na Fazenda Girassol.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2017.

1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Tabela 1 - Informações da atividade.

ITENS		INFORMAÇÕES
Atividade a ser licenciada conforme Resoluções SEMAC n.° 009/2015 e n.º 18/2008	=	**EIA-RIMA** **Supressão vegetal acima de 1.000,0000 ha**
Área do projeto de supressão vegetal	=	**2.907,2275 hectares**
Propriedade onde será desenvolvidada a atividade	=	**Fazenda Girassol**
Município	=	**Corumbá/MS**
Bacia hidrográfica onde a propriedade está inserida	=	**Bacia do Paraguai**
Sub-bacia	=	**Rio Taquari**
Bioma existente na propriedade	=	**Pantanal**

Fonte: Suporte Ambiental, 2017.

1.2. IDENTIFICAÇÃO DOS EMPREENDEDORES

Nome: **NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND**

CPF: **220.325.841-15**

Casado com:

Nome: **ANGELA ANTONIA ABDULAHAD HILDEBRAND**

CPF: **311.895.551-15**

Endereço: **Rua Guriri N.º 119**
Bairro Damha I
CEP: 79.046-146
Campo Grande/MS

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

SUPORTE AMBIENTAL LTDA
CNPJ n.º 25.015.366/0001-65
Registro no **CREA/MS 18.527/D**
Registro IBAMA 6.950.325

Endereço: **Rua José Joaquim da Silva, n.º 528**
Bairro Vila Nascente, CEP 79.036-100
Campo Grande / MS

Responsáveis técnicos para contato: **Diogo Oliveira de Lima**
Gustavo Agostinis
Telefone: **(067) 3305-0003**
e-mail: **licenciamentoambientalms@gmail.com**

1.4. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA

COORDENAÇÃO TÉCNICA

DIOGO OLIVEIRA DE LIMA _____

Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental
CREA/MS 12.217/D - Cadastro IBAMA n.º 2.637.150 - Cadastro IMASUL n.º 2.025
Responsabilidade no RIMA: Descrição meio físico e programas ambientais

SUPERVISÃO GERAL

GUSTAVO AGOSTINIS _____

Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA/MS 12. 434/D
Cadastro IBAMA n.º 5.704.059 - Especialista Georreferenciamento de Imóveis Rurais
Responsabilidade no RIMA: Descrição meio físico e programas ambientais

GUSTAVO GILBERT BASTOS

Engenheiro Agrônomo – CREA/MS 8506/D - Cadastro IBAMA n.º 184.556

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio físico e elaboração do inventário florestal

EQUIPE TÉCNICA

SILVESTRE NOGUEIRA DE BARROS

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

Responsabilidade no RIMA: Desenvolvimento dos trabalhos em 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.° 745

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio físico (geologia e geomorfologia)

FÁBIO RICARDO DA ROSA

Biólogo, Me. em Ecologia e Conservação, Doutorando em Ecologia e Conservação. CRBio n.° 40.701/01-D - Cadastro IBAMA n.° 646.338

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (ictiofauna)

IOLA REIS LOPES

Bióloga, Ma. em Técnologias Ambientais - CRBio n.° 64020/01-D

Cadastro IBAMA n.° 3.271.953

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (fitoplâncton)

MARA CRISTINA TEIXEIRA

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (comunidades bentônicas)

MAURICIO NEVES GODOI

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (avifauna)

PAULO LANDGREF FILHO

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

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (herpetofauna)

ALESSANDRA DOS SANTOS VENTURINI DO PRADO

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

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

NAYARA FONSECA DE CARVALHO

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (mamíferos voadores)

ERANIR MARTINS DE SIQUEIRA

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio antrópico

2. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Tabela 2 - Informações da atividade.

ITENS		INFORMAÇÕES
Propriedade onde será desenvolvida a atividade	=	**Fazenda Girassol**
Matrículas - CRI	=	**9.900, 13.926, 13.927, 13.928, 14.375, 14.481, 14.556 e 17.947 CRI de Coxim/MS**
Município	=	**Corumbá/MS**
Área da propriedade	=	**9.035,7389 hectares**
Área da Supressão Vegetal	=	**2.907,2275 hectares**
Bacia hidrográfica	=	**Bacia do Paraguai**
Sub-bacia	=	**Rio Taquari**
Bioma existente na propriedade	=	**Pantanal**

Fonte: Suporte Ambiental, 2017.

2.1. OBJETIVO

O objetivo deste RIMA é **obter autorização ambiental** para realizar uma **supressão vegetal de 2.907,2275 ha,** sendo que **1.087,4658 ha são de vegetação remanescente e 1.819,7617 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 3 - Tipo e quantidade de vegetação a ser suprimida na Fazenda Girassol.

Tipo de vegetação	Quantidade a ser suprimida (ha)
Vegetação Cerrado	1.087,4658
Pastagem nativa	1.819,7617
Total	**2.907,2275**

Fonte: Suporte Ambiental, 2017.

2.2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

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

Tabela 4 - Coordenadas de acesso à Fazenda Girassol.

Localidades	Coordenada (E)	Coordenada (N)	Latitude	Longitude
Sede	665.929,419m	8.013.510,101m	17°57'36.97"S	55°26'3.80"W
Entrada	670.509,924m	8.010.301,083m	17°59'20.08"S	55°23'22.57"W

Fonte: Suporte Ambiental, 2017.

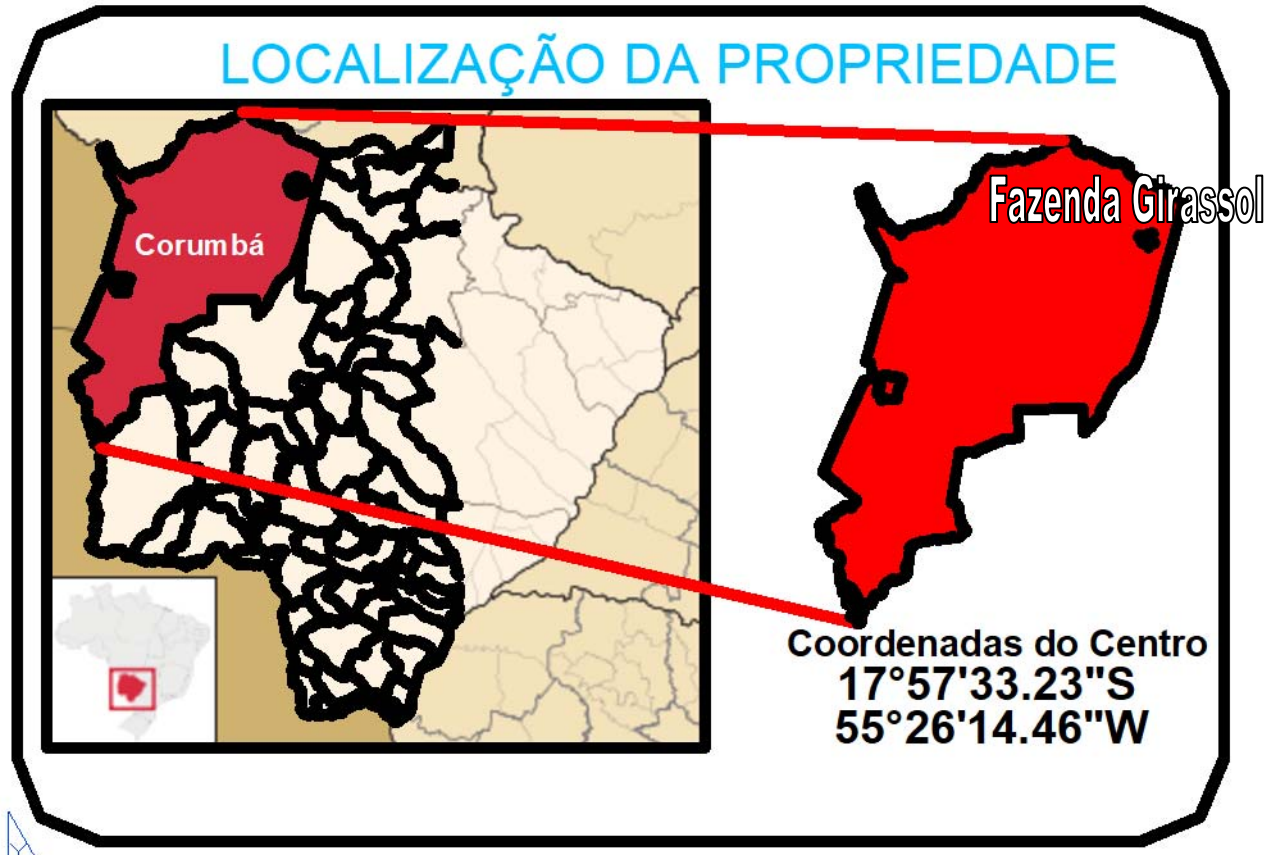


Figura 2 - Localização da Fazenda Girassol em relação ao município de Corumbá-MS.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2017.

O acesso pode ser feito partindo de Campo Grande pela rodovia BR 163, percorrer 46,4 km até a cidade de Jaraguari, percorrer 39 Km até a cidade de Bandeirantes, percorrer 68,3 km até a cidade de São Gabriel do Oeste, percorrer 69,4 km até a cidade Rio Verde de Mato Grosso, percorrer 53,5 km até a cidade de Corumbá, depois percorrer 70,5 km e entrar a esquerda na Rodovia MS 214, percorrer 49 Km e depois entrar à direita na estrada de acesso, percorrer 31,7 km e entrar à direita, percorrer 9,4 Km até a entrada da Fazenda Girassol, percorrer 8 Km até a Sede do referido imóvel.

Figura 3 - Acesso destacado em vermelho da cidade de Coxim-MS até a Fazenda Girassol.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2017.

A Fazenda Girassol está localizada no Pantanal do Paiaguás conforme figura adiante. O pantanal de Paiaguás apresenta como limites, ao norte, o pantanal de Barão de Melgaço, servindo o rio Piquiri como marco divisório entre os dois; ao sul, os pantanais da Nhecolândia e o Paiaguás; a leste, a serra de São Jerônimo, no limite com o planalto central; e a oeste, as florestas dispostas na fronteira Brasil-Bolívia.

A vegetação do paiaguás é principalmente do tipo savana (Allem 1977b, Pott 1982a). Áreas consideráveis estão recobertas por savana densa, que não alcança a configuração de mata, o que aumenta a área de pastagem útil.

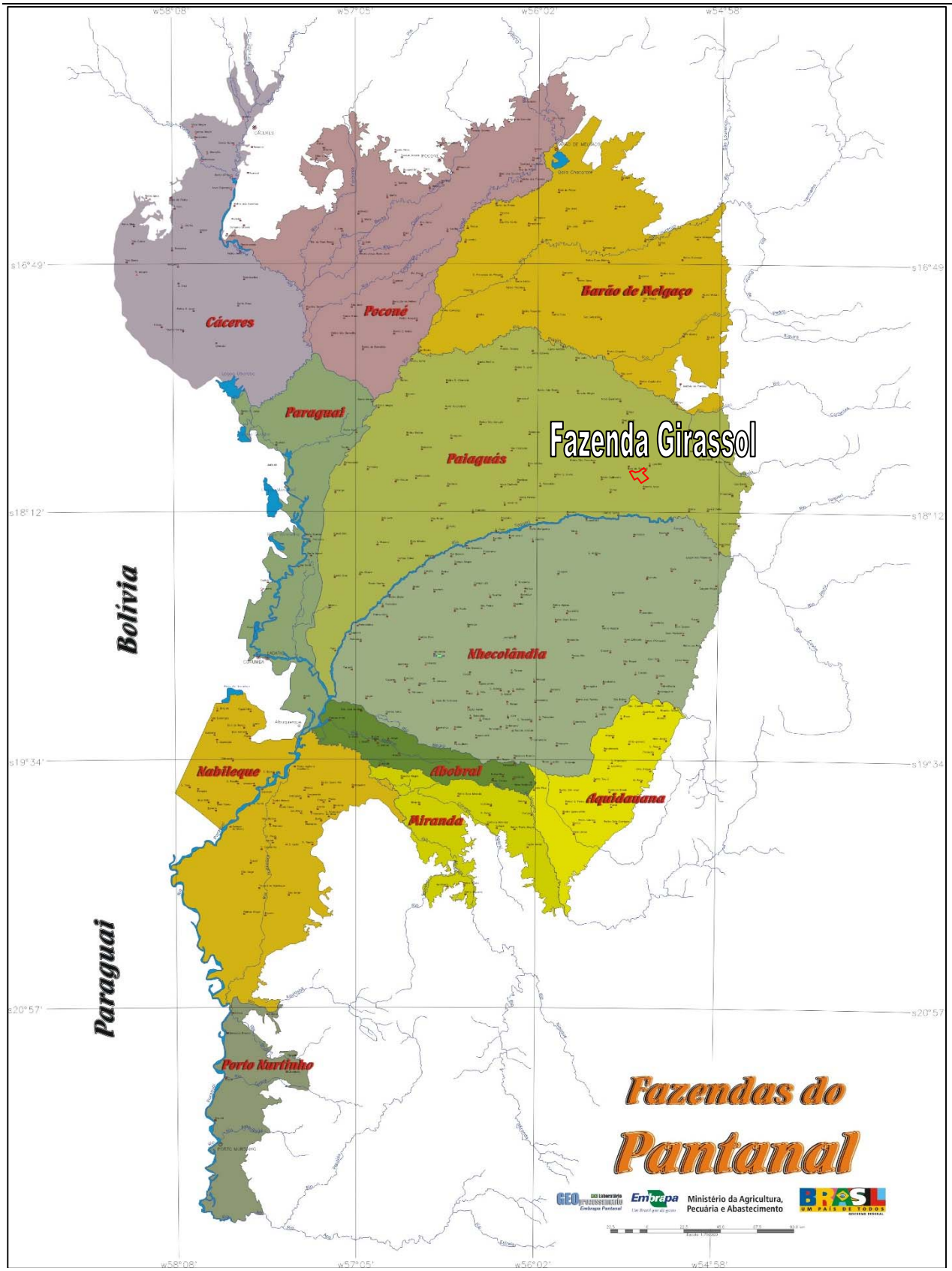


Figura 4 - Delimitação dos Pantanal.
Fonte: Embrapa, www.cpap.embrapa.br/agencia/001bdado1.htm.

2.3.1 Confrontações da propriedade

A Fazenda apresenta as seguintes confrontações:

- **Norte:** Terras das Fazendas Sol Levante e Fazenda Bom Jesus;
- **Sul:** Terras da Fazenda Santa Maria e Fazenda Carandá;
- **Leste:** Terras da Fazenda Campo Grande;
- **Oeste:** Terras da Fazenda Baia do Tarumã e Fazenda Retirinho.

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 Girassol apresenta uma área de 9.035,7389 ha, e conforme exigência da legislação ambiental em vigor deve possuir uma área de reserva legal de 1.807,1477 ha. Ressalta-se que o proprietário demarcou para reserva legal 1.870,9240 ha podendo ser analisada no CAR n.º 22.913.

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 locar 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 três blocos, conforme mapa presente no **Anexo I**. Além das reservas, já foram demarcadas as áreas necessárias de resguardo para formação de cerrado e formação campestre.

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

2.3.1. 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.

2.3.2. 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 consequentemente 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 da perda de créditos e financiamentos junto aos bancos;
- A não obtenção da autorização ambiental acarretaria do não recolhimento de tributos junto ao município e o estado.

2.3.3. Viabilidade econômica

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.

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 consequentemente na produtividade animal (EMBRAPA Pantanal, 2005).

2.3.4. Investimentos previstos

Os investimentos previstos para realização da supressão vegetal e implantação das pastagens na propriedade alcançarão um montante de **R$ 1.547.275,30 (Um milhão quinhentos e quarenta e sete mil duzentos e setenta e cinco reais e trinta centavos)** como mostra a tabela adiante.

Tabela 5 - Tabela de investimentos previstos.

Supressão Vegetal- Cerrado				
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
Subtotal - 01	**1.087,4658**	**ha**	**720,00**	**R$ 782.975,38**
Substituição de Pastagem				
Atividades	**Quantidade**	**Unidade**	**Valor unitário (R$)**	**Valor total (R$)**
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
				420,00
Subtotal - 02	**1.819,7617**	**ha**	**420,00**	**R$ 764.299,92**
TOTAL (01 + 02)	**2.907,2275 ha**	**ha**		**R$ 1.547.275,30**

2.3.5. Importância do projeto

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).

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.

2.3.6. Cronograma físico de execução do projeto

Tabela 6 - Cronograma de execução da supressão vegetal.

ATIVIDADES	1°ano	2°ano	3°ano	4°ano
Protocolo do RIMA	X			
Emissão da Autorização	X			
Desflorestamento	X	X	X	X
Enleiramento	X	X	X	X
Aproveitamento	X	X	X	X
Preparo do solo: Aração/ nivelamento/ terraceamento	X	X	X	X
Plantio de culturas de pastagem	X	X	X	X
Confecção de terraços em Nível	X	X	X	X
Construção de cercas de divisas de pastagem	X	X	X	X
Fase Operacional	X	X	X	X
Conclusão				X

Fonte: Suporte Ambiental, 2017.
Obs.: A atividade se inicializará após aprovação deste projeto, e a queima somente poderá ser feita nos períodos chuvosos, respeitando os períodos de suspensão, conforme legislação ambiental.
* A semeadura será feita no período chuvoso para melhor desenvolvimento da cultura.

2.4. 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.

2.4.1. 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 7 - Cronograma de supressão vegetal.

Ano de execução da supressão	Quantidade de vegetação a ser explorada (ha)
1º ano após a emissão da AA	900,0000
2º ano após a emissão da AA	900,000
3º ano após a emissão da AA	900,000
4º ano após a emissão da AA	207,2275
Total	**2.907,2275**

2.5. FASE DE PÓS-SUPRESSÃO VEGETAL

2.5.1. 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.

2.5.2. 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.

Na propriedade as espécies que serão utilizadas na formação de pastagens serão Braquiária humidícula, Braquiária decumbens e Braquiarão, sendo que a humidícola 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.

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 (Ec) 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.

2.6. 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 8.

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 8 - 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: Suporte Ambiental, 2017.

2.7. 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.

2.8. 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.

2.9. 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 Coxim/MS.

Sede

Edificação destinada ao depósito de materiais e oficina.

Caixa d'água que abastece a sede

Poço.

Figura 5 - Instalações e maquinários da sede e retiro que serão usados no decorrer da futura supressão.

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 Girassol 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 Girassol 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 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 de2008	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: Suporte Ambiental, 2017.

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.

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 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. 3°.

LEGISLAÇÃO FEDERAL	
Resolução CONAMA n.º 428/2010	O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar UC especifica 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.°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.

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;
- **AII (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.

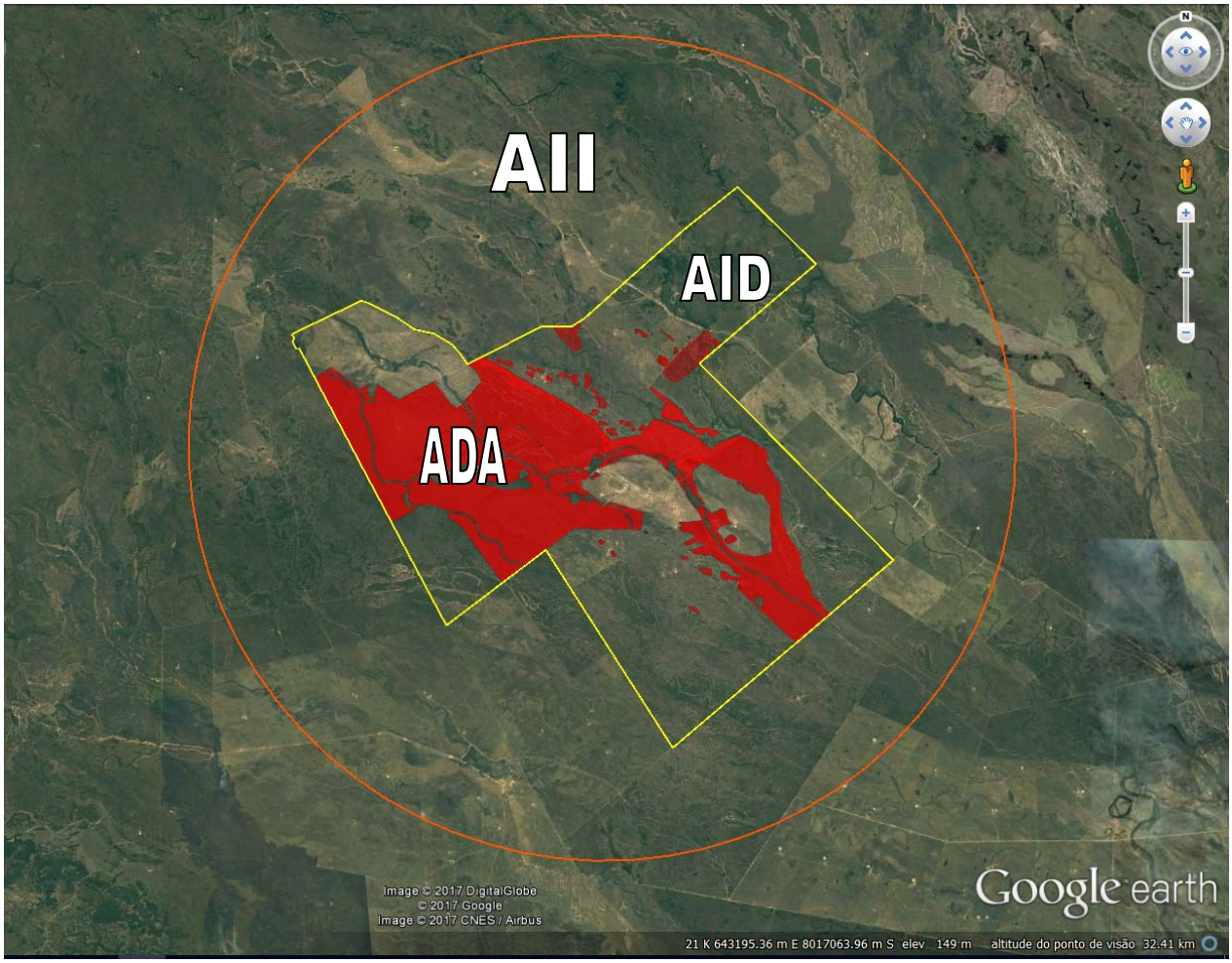


Figura 6 - Delimitações das áreas de influências.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2017.

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 32ºC, respectivamente.

No Mato Grosso do Sul existem poucas estações meteorológicas e, consequentemente, poucas informações sobre o clima. Os dados adotados para a elaboração do presente capítulo foram os obtidos nas estações meteorológicas automáticas de Nhumirim/MS, Sonora/MS e Corumbá/MS sendo tais informações acessadas no site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Essas três estações foram escolhidas, porque não há nenhuma estação próxima à propriedade, sendo a mais próxima a de Sonora/MS, com aproximadamente 78 km de distância.

Após o levantamento dos dados de cada estação foi feita a interpolação por triangulação, que gerou os seguintes dados:

Quadro 3 - Média da precipitação total, temperatura máxima, mínima e do ar e umidade relativa, de cada mês desde que as estações começaram a operar.

Mês	Precipitação total (mm)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa (%)
Janeiro	217,1	31,7	22,6	26,8	79
Fevereiro	192,5	31,6	22,6	26,7	79
Março	**142,0**	**32,3**	**22,2**	**26,5**	**78**
Abril	**47,2**	**32,5**	**21,2**	**25,2**	**75**
Maio	**52,1**	**29,5**	**16,5**	**22,0**	**76**
Junho	**14,8**	**29,5**	**22,7**	**21,1**	**75**
Julho	**12,1**	**30,3**	**22,5**	**20,9**	**46**
Agosto	**8,9**	**32,9**	**24,1**	**23,2**	**42**
Setembro	**26,2**	**34,8**	**26,9**	**26,2**	**53**
Outubro	98,8	34,4	28,1	27,2	66
Novembro	157,5	33,6	27,4	26,8	72
Dezembro	158,6	32,7	27,6	27,2	75

Fonte: Adaptado de INMET.
Período de seca destacado em cinza dos meses de março a setembro.

6.1.2. Geologia e geotecnia

6.1.2.1 GEOLOGIA LOCAL – AID e ADA

Para a caracterização geológica de detalhe deste RIMA, foi utilizado um veículo para percorrer e vistoriar o interior da propriedade. Também foram realizados caminhamentos em campo, com a coleta de amostras e levantamento fotográfico e análise de áreas escavadas para acesso ao material subsuperficial. Com base nesses levantamentos foi gerada uma base de dados de detalhe das áreas a serem modificadas pelo empreendimento.

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

O substrato rochoso que constitui o arcabouço 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 compostas por um sedimento composto por uma granulometria na faixa de areia média a grossa

6.1.2.2 Aspectos geotécnicos

Levando-se em consideração os aspectos Geotécnicos que estão relacionados principalmente com processos erosivos, fluxos de massa, inundações, deposições de sedimentos e de partículas e processos pedogênicos, é possível, tendo como base um bom diagnóstico, prever-se o comportamento geológico com relação às intervenções antrópicas.

Nesse contexto, o arcabouço geológico que constitui a área da Fazenda Girassol 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

6.1.3. Geomorfologia

A área do empreendimento está localizada na porção Norte do macro-leque do rio Taquari (Figura 7), nas proximidades do limite Leste 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 consequente carreamento do material trazido pelas águas para a área situada a partir das escarpas.

Figura 7 - Localização da Fazenda Girassol na porção Norte do macro-leque aluvial do rio Taquari no Pantanal. Pantanal do Nabileque
Fonte: Paiva L.A., 2017. (Imagem Google Earth).

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.

6.1.3.1 Aspectos geomorfológicos locais na AID e ADA

O diagnóstico das formas de relevo locais foi elaborado a partir dos dados e informações de caráter regional, bem como a partir da análise de imagens de satélite.

Ao longo das atividades em campo foram executados trajetos que permitiram observações referentes ás 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 Girassol, corresponde a um relevo de planície com períodos variáveis de inundações associadas aos períodos de chuvas e secas. 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.

Os locais topograficamente mais altos, encontram-se altimetricamente positivos com nível mais elevado, em torno de 1,5 a 2,0 metros.

Desta forma, área da Fazenda Girassol apresenta-se como uma planície de acumulação de sedimentos composta por locais topograficamente mais elevados, denominados de “Cordilheiras”, onde a vegetação é mais abundante, uma vez que são locais menos atingidos pelas cheias. Ladeando estas “Cordilheiras”, ocorre uma sequência de “Vazantes” e “Baías”, locais topograficamente mais baixos e cuja vegetação predominante é de gramíneas (Figura 8).

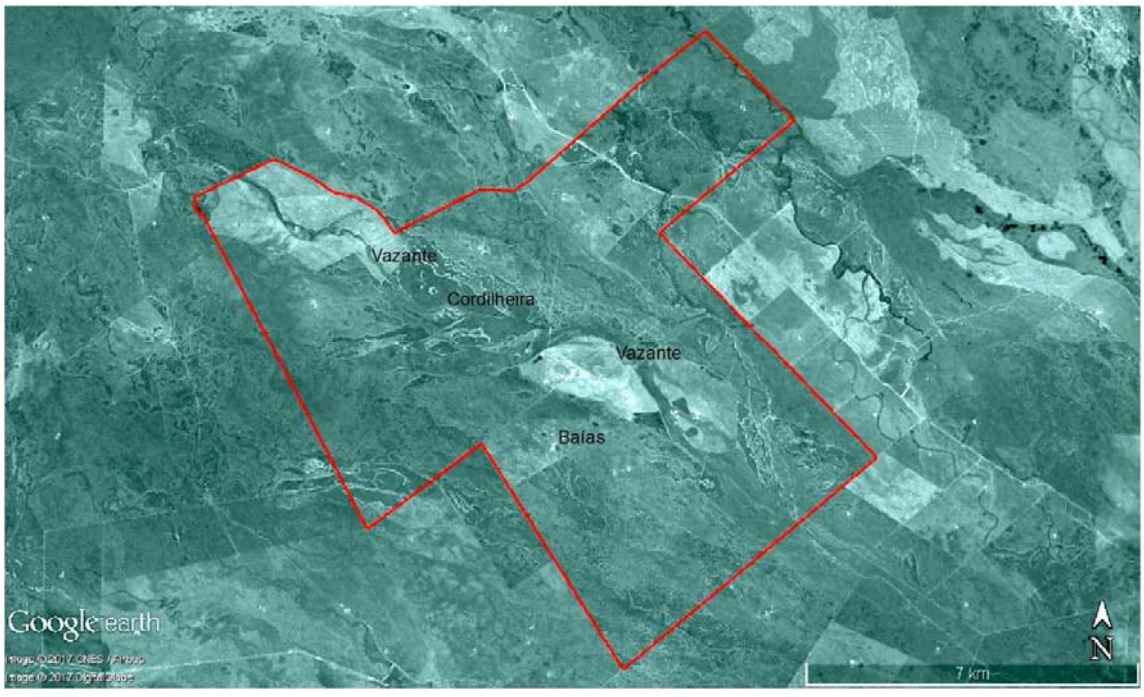


Figura 8 - Elementos de relevo localizados no interior da Fazenda Girassol.
Fonte: Paiva L.A., 2017. (Imagem Google Earth).

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 Sudeste e mais baixo na porção Noroeste. 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. 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 9) representam uma planície topograficamente mais elevada. 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 9 - Ao fundo, representação de uma Planície Elevada da Fazenda Girassol, "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 10 e Figura 11).

Figura 10 - Imagem de uma "Vazante" da Fazenda Girassol.
Fonte: Paiva L.A., 2017.

Figura 11 - Imagem de uma "Vazante".
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"

6.1.4. Pedologia

6.1.4.1 Levantamento pedológico na AII

Foram identificados na AII da Fazenda Girassol os solos da Classe dos Plintossolos Háplicos Distróficos e os Espodossolos Ferrilúvicos Órticos.

Adiante estão algumas fotografias do levantamento pedológico realizado na Fazenda Girassol. Os resultados das Amostras estão presentes no **Anexo V.**

Figura 12 - Fotografias do levantamento pedológico realizado na Fazenda Girassol.
Fonte: Silvestre Barros, 2017.

6.1.4.2 Levantamento pedológico na AID

No levantamento exploratório do solo foram identificados na AID da Fazenda Girassol os solos da Classe dos Plintossolos Háplicos Distróficos e os Espodossolos Ferrilúvicos Órticos. Os Espodossolos a paisagem com 88% de ocorrência seguido pelos Plintossolos Háplicos com 16 %. O mapeamento da AID foi realizado junto com a ADA e está apresentado adiante.

6.1.4.3 Levantamento pedológico na ADA

No reconhecimento dos tipos de solo da ADA da Fazenda Girassol, identificaram os seguintes solos: Plintossolos Háplicos Distróficos e os Espodossolos Ferriluvicos Órticos. Estes solos foram mapeados juntos com a AID e são apresentados na Figura 13.

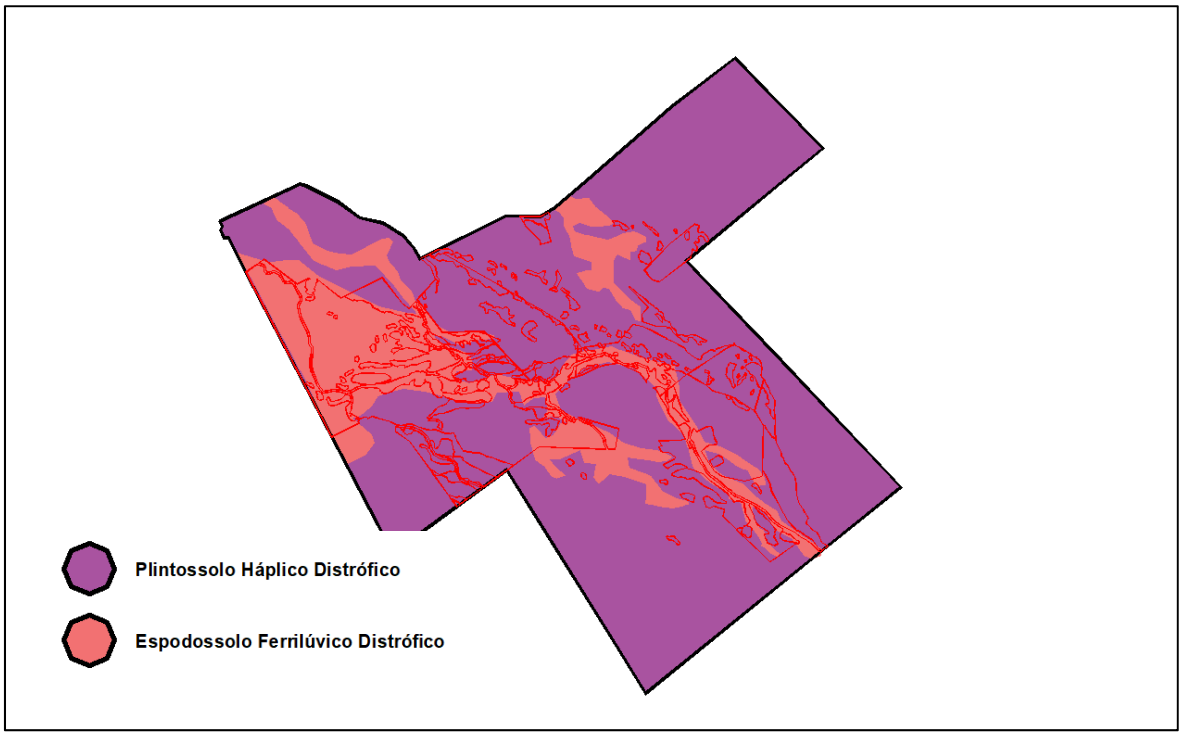


Figura 13 - Mapa de solos na AID e ADA da Fazenda Girassol.
Fonte: Bono, 2017.

Plintossolos Háplicos distróficos

Solos minerais que apresentam desargilização (perda de argila) vigorosa da parte superficial e acumulação ou concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial, conferindo como características distintivas marcantes, a presença de plintita no perfil acima de 15%.

São definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte B plintico, subjacente a qualquer tipo de horizonte A, podendo ou não apresentar horizonte E (álbico ou não). Normalmente adensados devido ao acúmulo de argila em subsuperfície apresentam, por vezes, um horizonte pã (horizonte endurecido ou cimentado quando seco), apresentando assim problemas de drenagem interna, ou seja, solos mal drenados.

As características químicas e físicas do Plintossolo da área da Fazenda Girassol encontram-se no (Quadro 4).

Quadro 4 - Características químicas e físicas do Plintossolos Háplicos Distróficos na ADA.

Análise química			
Atributo	**0 a 20 cm**	**20 a 40 cm**	**40 a 80 cm**
pH $CaCl_2$	4,1	4,5	4,2
pH em água	4,7	5,2	4,9
Fósforo assimilável (mg/dm^3)	6,5	1,6	2,8
Matéria orgânica (g/dm^3)	14,0	3,2	5,3
Potássio trocável (cmol+/dm^3)	0,2	0,1	0,1
Cálcio trocável (cmol+/dm^3)	0,3	0,3	0,4
Magnésio trocável (cmol+/dm^3)	0,2	0,2	0,2
Alumínio trocável (cmol+/dm^3)	0,4	0,1	0,4
Hidrogênio trocável (cmol+/dm^3)	2,5	0,9	1,2
Hidrogênio + Alumínio (cmol+/dm^3)	2,9	1,0	1,6
Soma de bases (cmol+/dm^3)	0,6	0,6	0,7
Capac. de troca de cátions (cmol+/dm^3)	3,5	1,6	2,3
Saturação por bases (%)	17,1	34,2	28,2
Saturação por alumínio (%)	4,1	4,5	4,2
Análise física			
	0 a 20 cm	**20 a 40 cm**	**40 a 80 cm**
Argila: (g/kg)	800,0	810,0	776,7
Silte: (g/kg)	63,3	66,7	66,7
Argila: (g/kg)	136,7	123,3	156,7

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 14).

Figura 14 - Fotos com detalhes do Plintossolos Háplicos Distrófico na ADA.
Fonte: Bono, 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 5 encontram-se as características físicas e químicas do Espodossolo.

Quadro 5 - Características químicas e físicas do Espodossolo Ferroluvico Órtico na ADA.

Análise química			
Atributo	**0 a 20 cm**	**20 a 40 cm**	**40 a 80 cm**
pH $CaCl_2$	4,4	4,5	4,6
pH em água	5,0	5,2	5,2
Fósforo assimilável (mg/dm^3)	3,2	4,5	4,6
Matéria orgânica (g/dm^3)	6,1	0,9	0,9
Potássio trocável (cmol+/dm^3)	0,0	0,0	0,0
Cálcio trocável (cmol+/dm^3)	0,3	0,7	0,2
Magnésio trocável (cmol+/dm^3)	0,2	0,4	0,1
Alumínio trocável (cmol+/dm^3)	0,2	0,1	0,1
Hidrogênio trocável (cmol+/dm^3)	1,2	0,4	0,5
Hidrogênio + Alumínio (cmol+/dm^3)	1,4	0,6	0,6
Soma de bases (cmol+/dm^3)	0,5	1,1	0,4
Capac. de troca de cátions (cmol+/dm^3)	1,9	1,7	1,0
Saturação por bases (%)	24,9	52,1	39,6
Saturação por alumínio (%)	4,4	4,5	4,6
Análise física			
	0 a 20 cm	**20 a 40 cm**	**40 a 80 cm**
Argila: (g/kg)	810,0	820,0	810,0
Silte: (g/kg)	66,7	70,0	46,7
Argila: (g/kg)	123,3	110,0	143,3

Este solo apresenta baixa disponibilidade de nutrientes, apresenta topografia plana e com drenagem imperfeita (Figura 15) e apresentar iluviação de compostos de ferro ao longo de seu perfil, sendo utilizados para pastagens.

Figura 15 - Fotos com detalhes do Espodossolo Ferriluvico órtico na ADA.
Fonte: Bono, 2017.

6.1.5. Aptidão agrícola

6.1.5.1 Aptidão agrícola das terras na AII

Na AII da Fazenda Girassol foram diagnosticados a classe de aptidão agrícola das terras, 4 (p) que são terras do Grupo 4, aptas a pastagem com aptidão restrita no nível de manejo B.

6.1.5.2 Aptidão agrícola das terras na AID

Na AID da Fazenda Girassol foram diagnosticados a classe de aptidão agrícola das terras, 4 (p) que são terras do Grupo 4, aptas a pastagem com aptidão restrita no nível de manejo B, predominam em 78% da área a aptidão 5 n, que são terras do Grupo 5 com aptidão restrita a pastagens compõem 22% da paisagem.

6.1.5.3 Aptidão agrícola das terras na ADA

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 ADA, como na AID e AII. Esta classe comtempla as terras do Grupo 4 e são aptas a pastagem implantada, com aptidão restrita no nível de manejo B e Terras do Grupo 5 n são aptas a pastagens nativas.

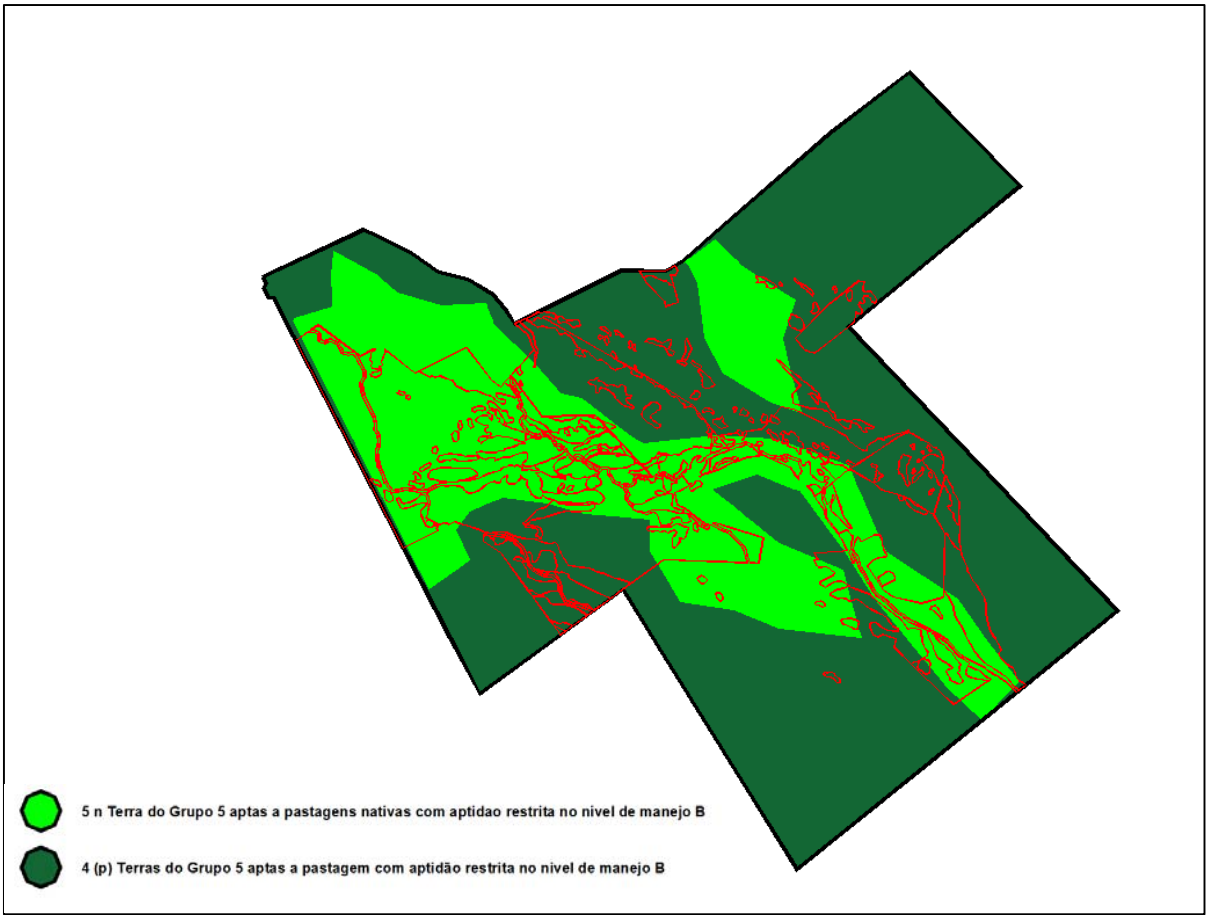


Figura 16 - Mapa de aptidão agrícola das terras na ADA e AID.
Fonte: Bono, 2017.

6.1.6. Susceptibilidade à erosão

6.1.6.1 Susceptibilidade ao processo erosivo na AII

A susceptibilidade ao processo erosivo da AID da Fazenda Girassol, identificou-se a Classe Moderada e a especial que são as Áreas de Acumulação.

6.1.6.2 Susceptibilidade ao processo erosivo na AID

A susceptibilidade ao processo erosivo da AID da Fazenda Girassol, identificou-se a Classe Moderada e a especial que são as Áreas de Acumulação.

A classe Moderada ocorre em 92% da área e os 8% restantes pertence a classe especial que são áreas de acumulação, que são solos com baixo potencial para que ocorra assoreamento.

6.1.6.3 Susceptibilidade ao processo erosivo na ADA

Na área de influência direta e ADA da Fazenda Girassol, foi identificado a classe de susceptibilidade ao processo erosivo de moderada e a classe especial Áreas de Acumulação. As delimitações das referidas classes, tanto na AID como na AII, podem ser visualizados na Figura 17.

Dentre as classes de susceptibilidade ao processo erosivo na área de influência direta da Fazenda Girassol, predomina a classe Moderada com 64% e as áreas de acumulação em 36%. A região apresenta solos com topografia e plana, mas devido ao solo de características arenosa pode ocorrer processos erosivos localizados.

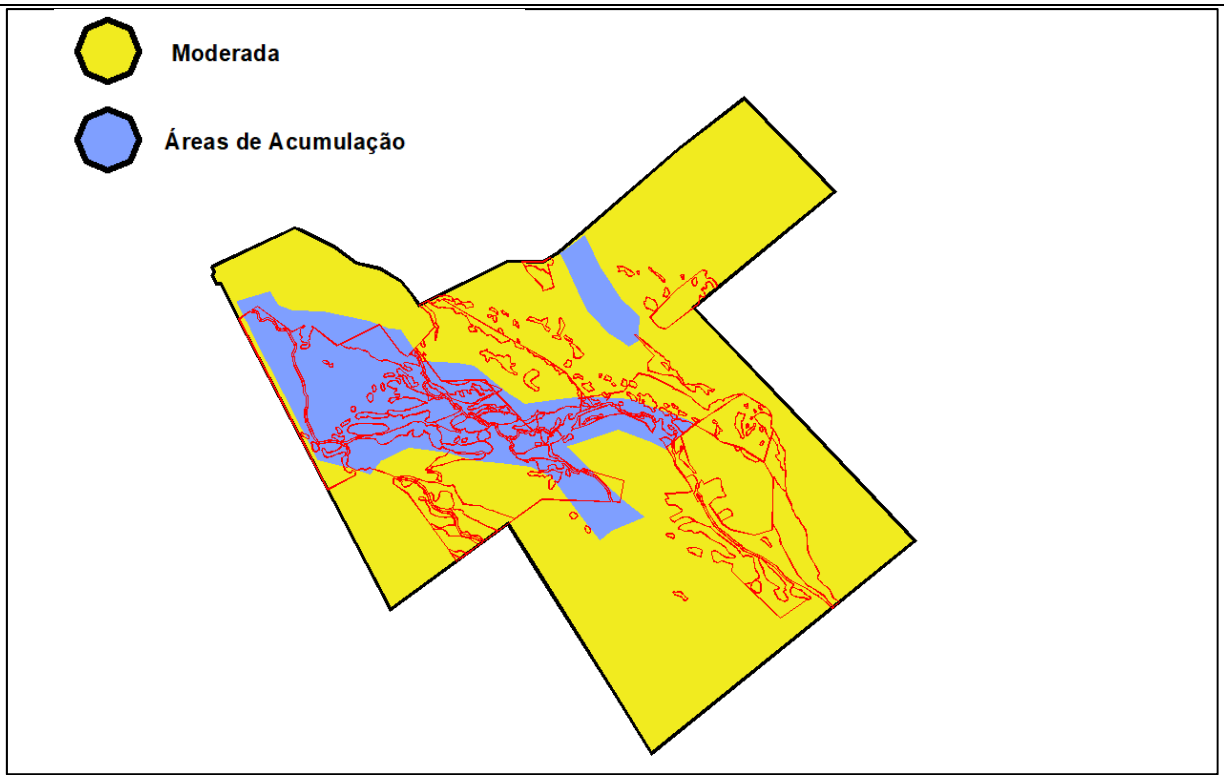


Figura 17 - Mapa da susceptibilidade ao processo erosivo na área de AID e ADA.
Fonte: Bono, 2017.

6.1.7. 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 presente no volume de anexos.

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 9 - Caracterização dos recursos hídricos presentes na ADA e AID.

Recurso hídrico	Classificação
Vazante Landizinho	Intermitente
Vazantes Sem Denominação	Intermitentes

Fonte: Suporte Ambiental, 2017.

6.1.7.1 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 Girassol 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 10 e suas localizações podem ser observadas abaixo e no mapa no e nas fotografias apresentadas adiante.

Tabela 10 - Pontos amostrados para caracterização dos recursos hídricos.

Pontos	Locais	Coordenadas geográficas
Ponto 1	Açude	17°57'22.00"S / 55°28'6.75"W
Ponto 2	Vazante	17°57'21.39"S / 55°26'37.30"W
Ponto 3	Açude	17°55'54.61"S / 55°29'25.16"W

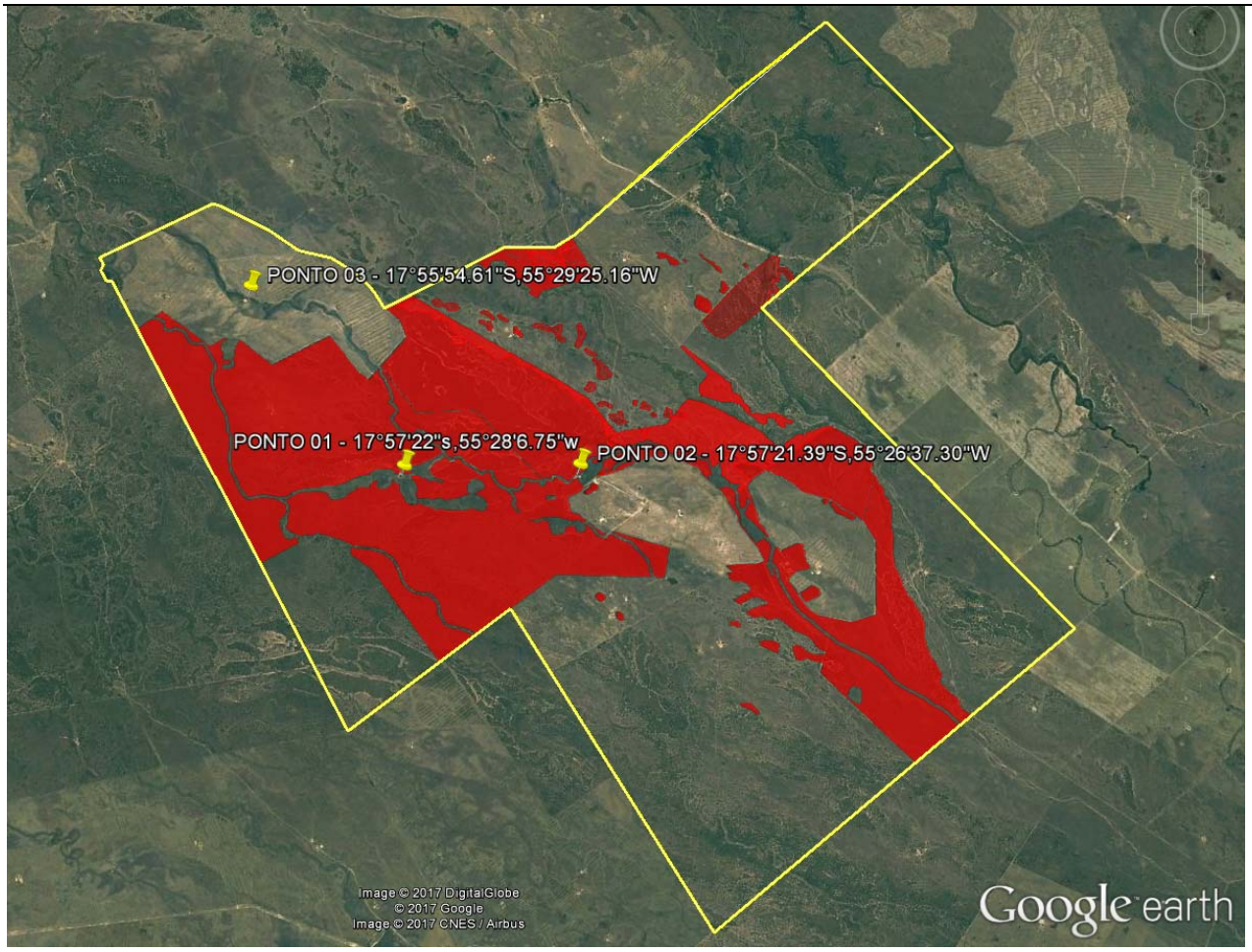


Figura 18 - Pontos Amostrados para caracterização dos recursos hídricos.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2017.

- **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. Muitos destes postos apresentavam falhas, principalmente na década de 80, diminuindo assim a quantidade de anos em cada posto. Mesmo assim, foram determinadas as vazões médias, máximas e mínimas para os postos previamente selecionados (PERH-MS, 2010).

Tabela 11 - 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 12 - 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
	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

Os estudos Geológicos e Geomorfológicos permitiram determinar-se que a Fazenda Girassol, localizada no Pantanal-Sulmatogrossense, encontra-se

Hidrogeologicamente sujeita a grandes variações associadas basicamente ao período de cheias e aos períodos de intensa pluviosidade.

Durante os levantamentos em campo observou-se que uma parcela das águas superficiais fica retida na superfície ao longo das “vazantes” e “baías”, provavelmente devido à presença de sedimentos impermeáveis (Figura 19). Ao longo dos levantamentos em campo foi possível observar-se que em algumas invernadas já implantadas foram instalados açudes para dessedentação animal (Figura 20).

Figura 19 - Água superficial acumulada na Fazenda Girassol.
Fonte: Paiva, L.A., 2017.

Figura 20– Açude implantado na Fazenda Girassol.
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, com ocorrência de laterização

Recobrindo este substrato ocorre um material argiloso húmico que atua na retenção parcial da água para infiltração. Este substrato complexo pode dificultar a infiltração do excesso de águas pluviais, sendo um dos fatores da fácil retenção destas águas na superfície.

- **Características geotécnicas e vulnerabilidade geológica**

De acordo com o observado em campo e corroborando os dados preliminares decorrentes dos levantamentos bibliográficos e cartográficos temáticos constatou-se que a área de estudos é composta pela unidade geológica denominada de **Formação Pantanal**, fácies de **Depósitos Aluvionares**. Esta unidade apresenta uma variação composicional, sendo constituída por sedimentos inconsolidados a semi-consolidados. Texturalmente ocorrem níveis superiores predominantemente sílticos podendo conter material orgânico em função de sua tonalidade acinzentada. Além dessa composição, também foram encontrados nas sondagens níveis intermediários constituídos por areia grossa.

- **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 10 e as análises de água no **Anexo IV.**

Ponto 01 – Açude

De maneira geral os resultados analíticos da água do açude confirmam uma boa qualidade. Todos os parâmetros analisados estão em conformidade com os padrões

da Resolução CONAMA n.º 357 de Classe 2 em que está enquadrado este curso de água.

Figura 21 - Local de coleta da amostra 01.
Fonte: Suporte Ambiental, 10/08/2017

Ponto 02 - Vazante

Neste recurso hídrico, de maneira geral, os resultados analíticos confirmam também uma boa qualidade.

Figura 22 - Local de coleta da amostra 02.
Fonte: Suporte Ambiental, 10/08/2017

Ponto 03 - Açude

Nessa amostra todos os parâmetros analisados apresentaram qualidade de água compatível com os padrões de Classe 2.

Figura 23 - Local de coleta da amostra 03.
Fonte: Suporte Ambiental, 10/08/2017

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 analise estão presentes no volume de anexos.

Já a descrição da análise de como está à 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 foi constatado nos resultados obtidos para as amostras em questão com os valores máximos permitidos que os parâmetros satisfazem os limites estabelecidos.

- **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 10 e detalhados no capítulo meio biótico.

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1. Flora

6.2.1.1 Introdução

De acordo com Pott & Pott (2009), o Pantanal e a Bacia do Alto Paraguai são dominados por espécies vegetais com ampla dispersão geográfica, encontradas em diferentes ecossistemas. O Bioma Cerrado ocupa cerca de 70% da região, seguido pelo Bioma da Floresta Amazônica, encontrado principalmente no Pantanal do Paraguai, representando 21% da vegetação da área (Adamoli 1982, Silva *et al.* 2000). O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados do levantamento florístico e fitossociológico realizado na Fazenda Girassol.

Conforme o levantamento do Atlas Multirreferencial apresentado na Figura 24 a vegetação presente na propriedade é a savana (cerrado), com presença de **Savana Arbórea Densa (Sd) e Savana Arbórea Aberta.**

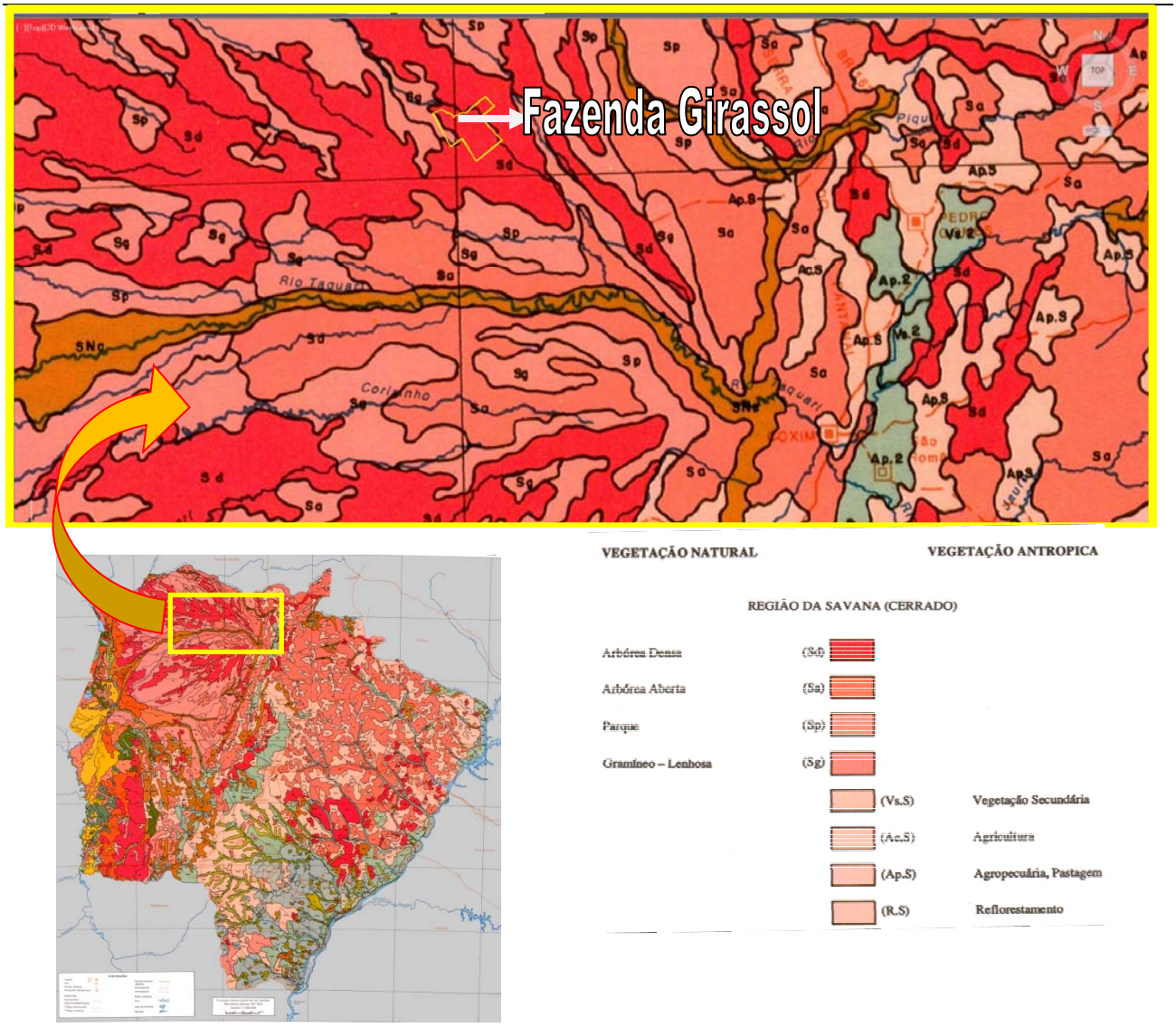


Figura 24 - Cobertura vegetal existente na Fazenda Girassol**, segundo Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul. A propriedade está demarcada em amarelo.**
Fonte: SEPLAN, 1990.

Segundo o Ministério de Meio Ambiente (MMA) a Fazenda Girassol uma parte ao norte da propriedade está presente na **área prioritária do Pantanal P023** conforme demonstrado na Figura 25.

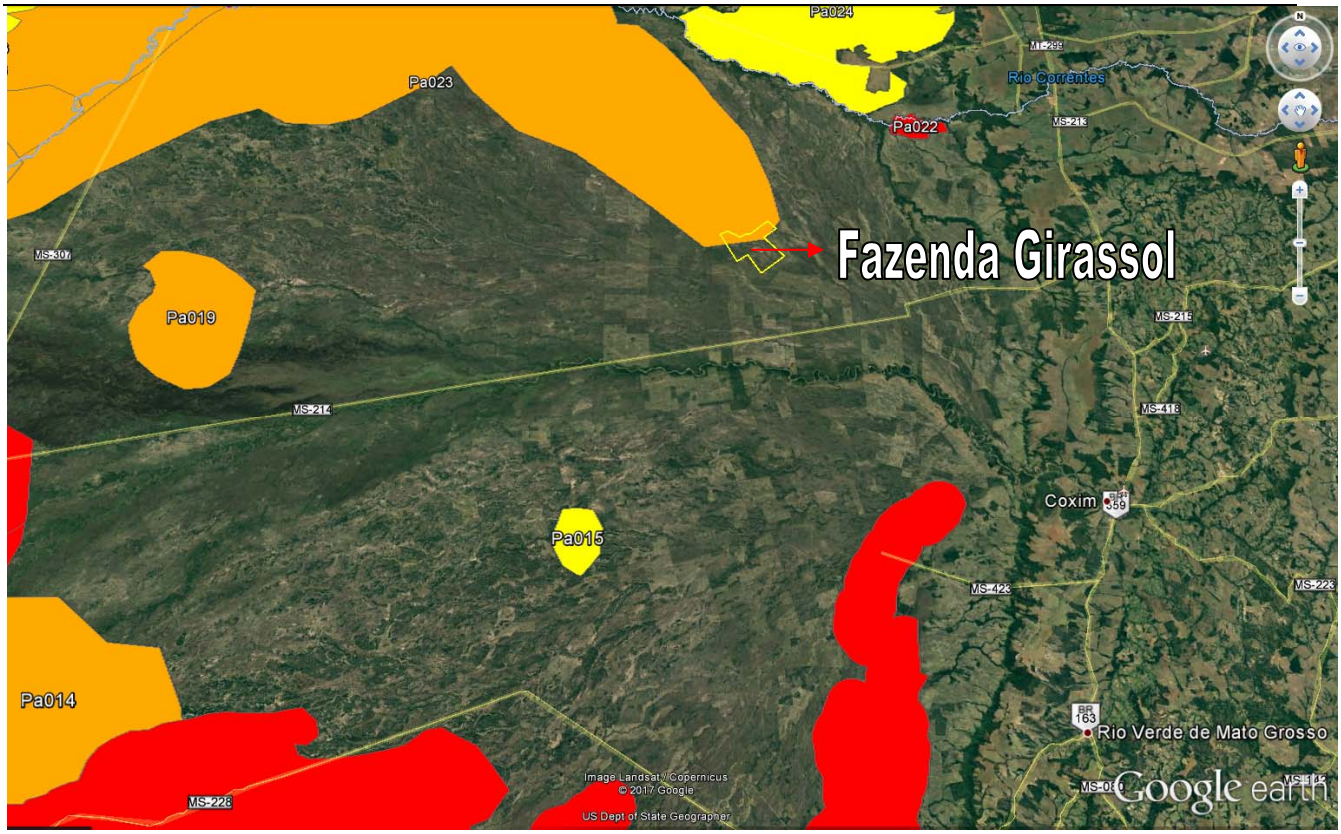


Figura 25 - Localização da Fazenda Girassol em relação as áreas prioritárias do pantanal delimitadas pelo MMA.
Fonte: MMA e google earth, 2013.

Adiante segue o mapeamento da vegetação existente na propriedade segundo o projeto GeoMS elaborado pela Embrapa. Conforme o mapa fitofisionomico (**Anexo III**) e o gráfico observam-se que a vegetação que predomina na área de supressão é o **Campos Secos mais altos(Ver2) seguido do Cerradão(For2).**

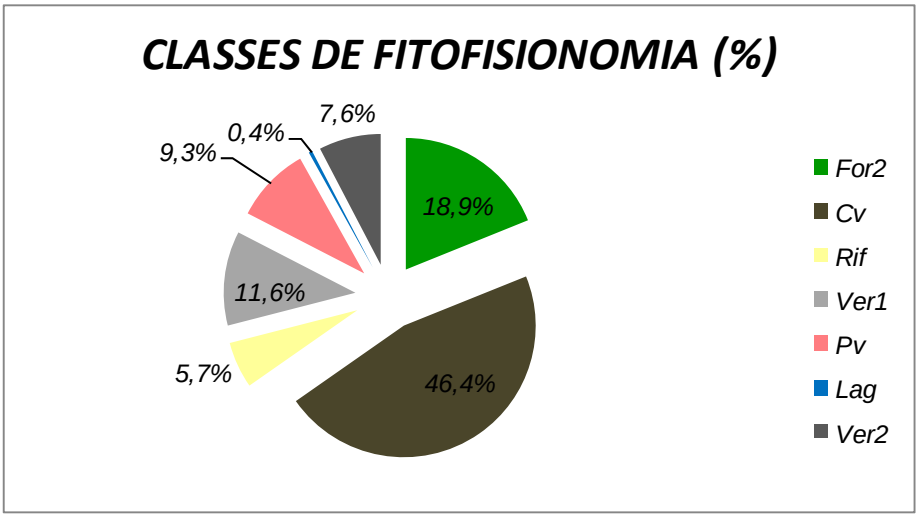


Figura 26 - Gráfico das classes fitofisionomia encontradas na AID.

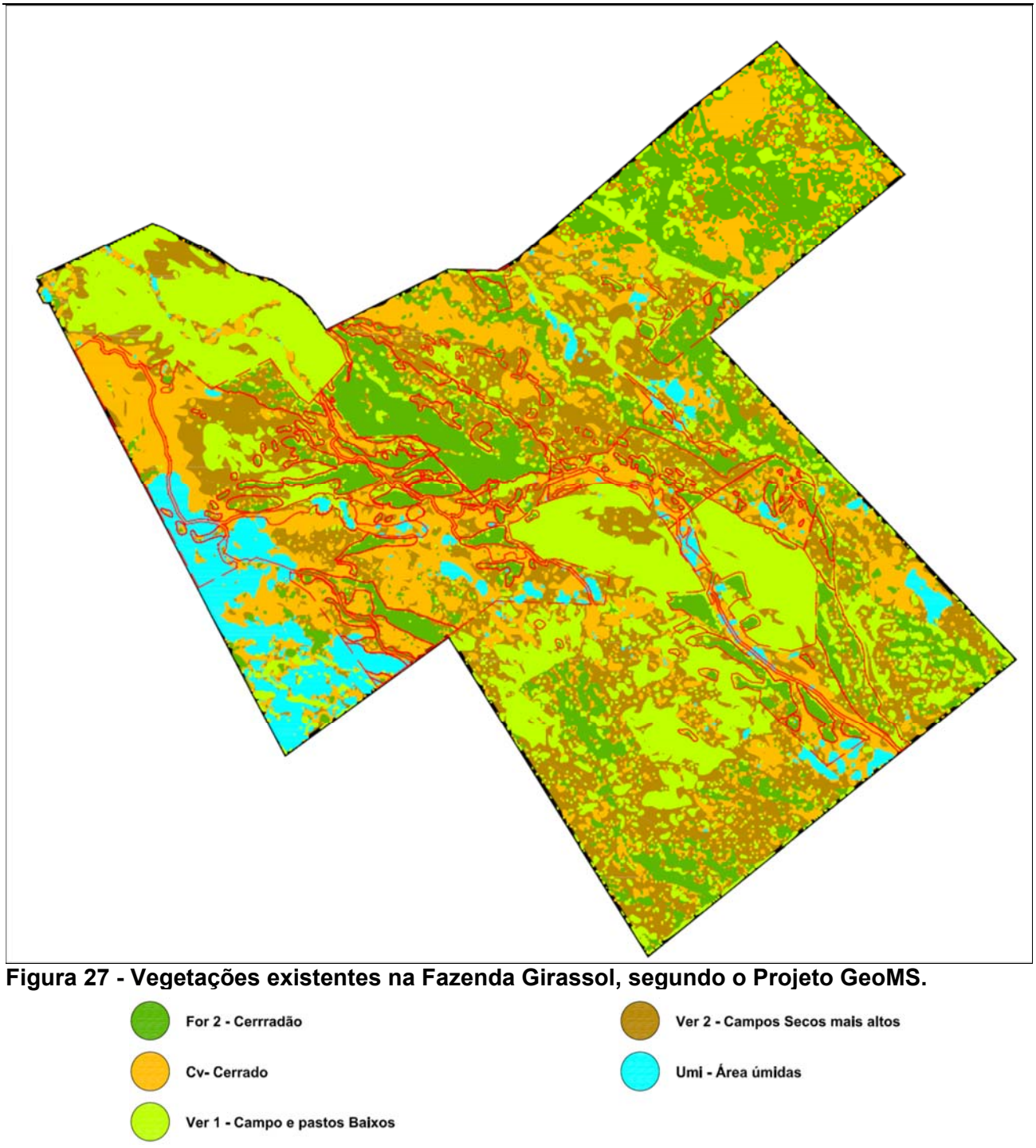


Figura 27 - Vegetações existentes na Fazenda Girassol, segundo o Projeto GeoMS.

6.2.1.2 Metodologia

A amostragem florística foi efetuada através de caminhadas assistemáticas na área da Fazenda Girassol, na tentativa de acessar todas as fisionomias possíveis, priorizando o levantamento florístico da área onde pretende-se realizar intervenção

(supressão). As coletas de dados foram realizadas *in loco*, durante período seco (julho de 2017) e chuvoso (outubro de 2017), incluindo as áreas onde pretende-se realizar a supressão vegetal (Figura 28) e de reserva legal (Figura 29), eventualmente, foram efetuados registros em áreas que já sofreram modificação (áreas de pastagem). O método utilizado foi o tempo de avaliação, ou seja, cronometrando a amostragem em caminhadas, até não aparecer novas espécies em 15 minutos de amostragem contínuas (Santin 1999, Kotchetkoff 2003, Baptista-Maria et al. 2009). Este método foi repetido em cada fitofisionomia, em cada área (reserva legal e supressão vegetal).

Figura 28 - Vista parcial da área onde pretende-se realizar a supressão vegetal na Fazenda Girassol.
Fonte: Paulo Landgref Filho, Julho/2017.

Figura 29 - Vista parcial da área de reserva legal da Fazenda Girassol, savana gramíneo lenhosa (campo inundável) em primeiro plano e savana arborizada (cerrado) em segundo plano.
Fonte: Paulo Landgref Filho, julho/2017.

Todas as plantas com estruturas férteis foram identificadas segundo conhecimento empírico dos pesquisadores e auxílio de manuais de identificação (Pott & Pott 1994, Lorenzi 2002a, 2002b, Silva Junior 2005, Ramos *et al.* 2008, Silva Junior & Pereira 2009). As plantas não-férteis passíveis de identificação fidedigna também foram incluídas. Algumas poucas espécies tiveram ramos coletados para visualização de estruturas no estereomicroscópio para confirmação da identificação. Dados de levantamentos bibliográficos e de levantamento de campo realizada pelos presentes pesquisadores em áreas próximas serão apresentados como forma de complementação (caracterizando a área de influência indireta, são dados de espécies que ocorrem em Corumbá, e por esta razão, tem possível ocorrência na Fazenda).

As espécies foram classificadas de acordo com o hábito, visando mostrar a distribuição da riqueza florística da área de estudo. Para isto foram consideradas as definições apresentadas em Dislich & Mantovani (1998): a) Árvore - Planta lenhosa que ramifica acima de 0,5m; b) Arbusto - Planta pequena, de base lenhosa, que ramifica abaixo de 0,5m de altura; c) Palmeira - Planta que apresenta caule do tipo estipe, pertencentes à família Arecaceae; d) Erva - Planta herbácea (cujo caule não apresenta tecido lenhoso); e) Liana - toda planta de hábito escandente de forma ampla, tanto herbácea quanto lenhosa; f) Epífita - foram incluídas nesta categoria apenas as epífitas vasculares verdadeiras, que são aquelas que utilizam outro vegetal como suporte, e durante todo o seu ciclo de vida. Acrescentamos ainda a forma de vida parasita, no caso de Balanophoraceae.

As estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal incluem a frequência, a densidade, a dominância, e o valor de importância de cada espécie amostrada. Para este levantamento fitossociológico foram montadas 50 parcelas de 100m^2, estas estiveram distribuídas igualmente na Reserva legal, Supressão Vegetal e APP, englobando as fitofisionomias existentes na Fazenda (Campos, Savana arborizadas e ecótono savana arborizada-florestada), com o intuito de comparar essas três áreas em termos florísticos e fitossociológicos, permitindo assim dimensionalizar o efeito da supressão vegetal sobre a flora e consequentemente a fauna da região. Estudos realizados por Moreira (2007) indicaram que, em estudos fitossociológicos de espécies arbóreas, parcelas de 10x10m são as mais recomendadas.

Foram anotadas medidas à altura do peito (CAP) de todas as árvores com circunferência maior que 15 cm (Figura 30), embora as árvores desta espessura não sejam muito úteis do ponto de vista madeireiro e comumente não entrem em inventários florestais, elas constituem a maior parte da riqueza de arbóreas do Pantanal, tendo em vista que inclui espécies de pequeno porte e também os jovens das espécies de grande porte. Por esta razão, os dados de fitossociologia podem divergir dos dados de inventário florestal, contudo, de ponto de vista de registro de riqueza, essa metodologia deve ser considerada mais adequada.

Figura 30 - Medidas de parâmetros fitossociológicos da flora da Fazenda Girassol.
Foto: Paulo Landgref Filho, julho/2017

As estimativas são calculadas por meio das seguintes expressões (Lamprecht 1964, Mueller-Dumbois & Ellenberg 1974, Martins 1991).

Frequência:

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t}\right) x100 \; ; \qquad FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^{p} FA_i}\right) x100$$

em que:

FA i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

FR i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

u i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

u t = número total de unidades amostrais;

P = número de espécies amostradas.

O parâmetro frequência informa com que frequência a espécie ocorre nas unidades amostrais. Assim, maiores valores de FA i e FR i indicam que a espécie está bem distribuída horizontalmente ao longo do povoamento amostrado.

Densidade:

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} x100; \quad DT = \frac{N}{A}$$

em que:

DA i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

n i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

N = número total de indivíduos amostrados;

A = área total amostrada, em hectare;

DR i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

Este parâmetro informa a densidade, em números de indivíduos por unidade de área, com que a espécie ocorre no povoamento. Assim, maiores valores de DA i e DR i indicam a existência de um maior número de indivíduos por hectare da espécie no povoamento amostrado.

Dominância:

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}; \quad DoR = \frac{DoA}{DoT} x100; \quad DoT = \frac{ABT}{A}; \quad ABT = \sum_{i=1}^{s} AB_i$$

em que:

DoA i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m^2/ha;
AB i = área basal da i-ésima espécie, em m^2, na área amostrada;
A = área amostrada, em hectare;
DoR i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;
DoT = dominância total, em m^2/ha (soma das dominâncias de todas as espécies).

Este parâmetro também informa a densidade da espécie, contudo, em termos de área basal, identificando sua dominância sob esse aspecto. A dominância absoluta nada mais é do que a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área. Assim, maiores valores de DoA i e DoR i indicam que a espécie exerce dominância no povoamento amostrado em termos de área basal por hectare.

Valor de Importância (VI i):

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i; \quad VI_i(\%) = \frac{VI_i}{3}$$

Este parâmetro é o somatório dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal.

6.2.1.3 Resultados e discussão

Inserção regional

Considerando os sistemas fisionômico-ecológicos (com denominações regionais) definidos por Silva *et al.* (2000), temos para a região do Pantanal:

a. babaçual: formação homogênea densa composta predominantemente pela palmeira babaçu (*Orbignya oleifera* Bur.), de 10-22 m altura;

b. baceiro ou batume: é formado por ciperáceas e plantas aquáticas, com as raízes densamente entrelaçadas, formando ilhas flutuantes nos mais diversos tipos de corpos de água;
c. brejo: áreas permanentemente inundadas, com arbustos, trepadeiras, gramíneas e ciperáceas. Incluíram-se os “espinheirais”, onde predominam espinheiros (*Byttneria filipes* Mart. ex Schum e *Mimosa pellita* H. & B.), e “pombeiros” (*Combretum* spp);
d. buritizal: formação composta quase que unicamente pela palmeira buriti (*Mauritia vinifera* Mart.), de 5-15 m de altura;
e. cambarazal: formação homogênea densa de área inundável, com dominância de cambará (*Vochysia divergens* Pohl), de 5-18 m de altura;
f. campo inundado: áreas, incluindo as várzeas, com dominância de gramíneas e ciperáceas, alagadas no período de cheia;
g. campo seco: áreas com vegetação herbácea, não inundadas;
h. canjiqueiral: formação homogênea esparsa de áreas arenosas, com domínio de canjiqueira (*Byrsonima orbignyana* A. Juss.), de 1-5 m de altura;
i. carandazal: formação homogênea densa com dominância da palmeira carandá (*Copernicia alba* Morong.), de 8-20 m de altura;
j. cerradão: formação densa composta de árvores, com comportamento semidecíduo, de 8-20 m de altura;
k. cerrado: formação lenhosa esparsa, sobre um estrato herbáceo, composta por arbustos e árvores de 0,8-10 m de altura;
l. chaco: vegetação arbustiva caducifólia, micrófila e espinescente, geralmente associada a solos salinos;
m. mata semidecídua: composição de arbóreas de 8-20 m de altura, na qual a maioria das árvores perde as folhas no período seco;
n. mata de galeria: matas de beira de rio e/ou sob sua influência direta, ocorrem espécies como piúva (*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol.) e ingás (*Inga* spp);
o. paratudal: formação savânica alagável com estrato arbóreo quase exclusivo de paratudo (*Tabebuia aurea* (Manso) B. & H.), de 5-16 m de altura;

p. pirizal/caetezal: áreas de alto grau de inundação com dominância de pirizeiro (*Cyperus giganteus* Vahl) e caeté (*Thalia geniculata* L.), respectivamente.
q. outros: são corpos de água livre de vegetação.

Este sistema de classificação das fitofisionomias pode ser comparável com o sistema proposto pelo IBGE (1992), da seguinte forma:

Tabela 13 - Classificação das fitofisiomias IBGE (1992).

Sistema Fisionômico-ecológico	Denominação Regional
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	Mata de galeria
Floresta Estacional Semidecidual Terras Baixas	Mata semidecídua
Savana Florestada	Cerradão, babaçual
Savana Arborizada	Cerrado
Savana Parque	Paratudal, canjiqueiral
Savana gramíneo-lenhosa	Campo inundado, campo seco
Savana Estépica Florestada	Chaco
Savana Estépica Parque	Carandazal
Sistema edáfico de Primeira Ocupação, Formações pioneiras- Vegetação com influência fluvial e/ou lacustre	Buritizal, cambarazal, pirizal, caetezal, baceiro ou batume, brejo.

Fonte: Paulo Landgref, adaptado IBGE, 1992.

Na área da Fazenda Girassol é possível observar predominância de savana gramíneo lenhosa (campos secos e inundáveis) e savana arborizada (cerrado) (Figura 29 e Figura 30), contudo, de forma esparsa e entremeada a essas fisionomias, registramos canjiqueirais e carandazais, ambos mais comuns na reserva legal.

Composição Florística

A comunidade vegetal da Fazenda Girassol é composta principalmente por espécies comuns em áreas de Cerrado, sendo este um dos biomas com maior influência na Planície Pantaneira. Foram registradas, através de levantamento de campo, 92 espécies vegetais na área da Fazenda Girassol, considerando dados de outros levantamentos para a região, há possibilidade de ocorrência de 244 espécies no total**,** **(**Figura 31). Foram registradas espécies de vários hábitos, com predominância de

espécies arbóreas (48 espécies), herbáceo-subarbustivas (29 spp.), arbustos (10 spp.) e ainda palmeiras, trepadeiras e parasitas. O predomínio de espécies arbóreas deve-se ao fato desse hábito ser incluído nas duas metodologias utilizadas (caminhamento e parcelas).

Na Fazenda Girassol foram registradas 49 famílias, dentre as quais destacaram-se Fabaceae (9 spp.), Cyperaceae (5 spp.), Rubiaceae e Vochysiaceae (4 spp. cada) (Figura 32). Considerando os dados regionais esse valor sobe para 76 famílias, dentre as quais destacam-se Fabaceae (40 spp.), Malvaceae (15 spp), Cyperaceae (12 spp.), Poaceae (10 spp.), Asteraceae, Malpighiaceae e Rubiaceae (7 spp. cada) (Figura 32). Esses resultados assemelham-se aos apresentados por Pott *et al.* (2011), os quais relatam Fabaceae como família mais representativa em número de espécies, seguida por Malvaceae, Asteraceae, Rubiaceae e Convolvulaceae.

Fabaceae (ou Leguminosae) como a família mais rica neste levantamento, é esperado, pois inclui cerca de 650 gêneros e aproximadamente 18000 espécies, representando uma das maiores famílias de Angiospermas e também uma das principais do ponto de vista econômico (Souza & Lorenzi 2005). Em vários levantamentos fitossociológicos em área de Cerrado esta é a família mais rica em número de espécies (Mantovani & Martins 1993, Weiser & Godoy 2001, Pott et al. 2006, Aoki & Sigrist 2006).

O número de espécies registradas na reserva legal e supressão vegetal foi muito similar (71 e 72 spp., respectivamente), e a similaridade entre as áreas foi mediana (Índice de similaridade de Jaccard= 56,67). Do ponto de vista biológico as áreas serem similares é um fator importante, pois quando a flora da área de reserva legal se assemelha com a flora da área que se pretende suprimir, a perda de diversidade de plantas é menor. Deste modo, incluir áreas baixas (cerrado e campo seco) como reserva legal ou remanescentes naturais é primordial. É importante ressaltar que, de qualquer forma, tanto flora quanto a fauna são negativamente impactadas visto que a área coberta por vegetação nativa diminui.

Figura 31 - Algumas espécies vegetais registradas na área da Fazenda Girassol.
Legenda: (A) *Langsdorffia hypogaea*, (B) *Copaifera martii*, (C) *Hyptis crenata*, (D) *Couepia grandiflora*, (E) *Dipteryx alata*, (F) *Rhynchanthera novemnervia*.

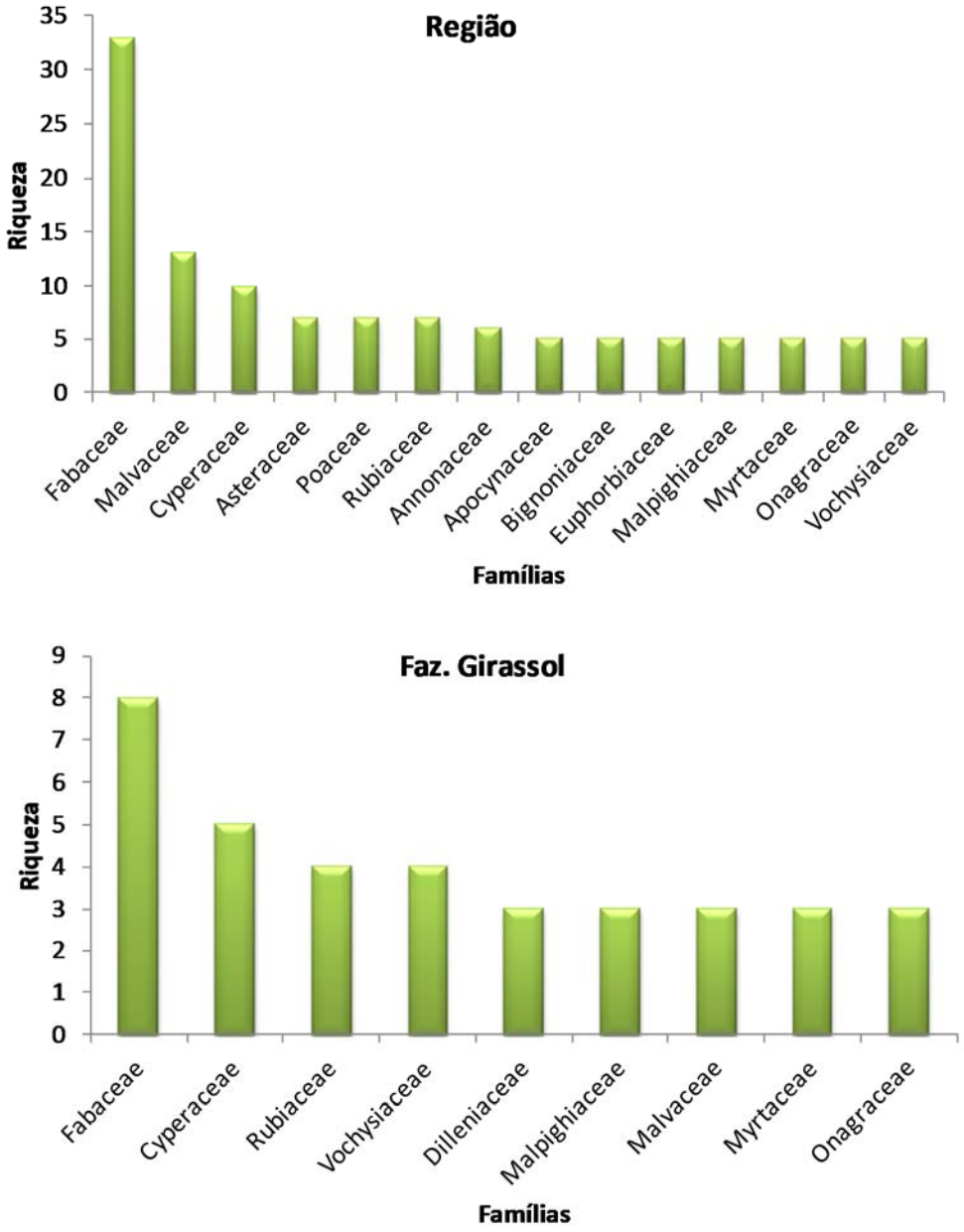


Figura 32 - Contribuição relativa de cada família botânica com a riqueza de espécies da região e da Fazenda Girassol.

Espécies exóticas

Segundo Pott *et al.* (2009), o número de espécies exóticas no Pantanal é impreciso porque plantas de introdução antiga ou naturalizadas muitas vezes são difíceis de separar das nativas, *e.g. Cynodon dactylon*. A sua ocorrência geralmente está confinada a locais perturbados não inundáveis, porém em anos secos elas tendem a se expandir, devendo retroceder com o retorno das cheias. Atualmente o Pantanal está muito

seco e se observa o avanço de várias invasoras pantropicais, como *Dactyloctenium aegyptium*, *Indigofera suffruticosa*, *Senna obtusifolia*, *Urena lobata*, etc., e até *Calotropis procera*, de clima semiárido. Nenhuma dessas espécies foi registrada na área da Fazenda.

Espécies ameaçadas de extinção

Segundo Pott & Pott (2003) ainda não há dados suficientes para afirmar se alguma espécie arbórea está realmente ameaçada de extinção no Estado. Entretanto, podem ser consideradas espécies raras em fragmentos florestais do Mato Grosso do Sul: *Aspidosperma cylindrocarpa* (peroba), *A. polyneuron* (peroba-rosa) e *Balfourodendron riedelianum* (pau-mafim) devido à exploração madeireira (Pott & Pott 2003), *A. polyneuron*, inclusive, é considerada em perigo de extinção (Carvalho 1994 *apud* Pott & Pott 2003), entretanto, nenhuma destas espécies foi registrada na área onde pretende-se realizar a supressão vegetal, ou na área de estudo. *Myracrodruon urundeuva* (aroeira) é considerada ameaçada de extinção (IUCN/IBAMA) e encontra-se protegida por lei, esta espécie foi abundante na área de Reserva Legal.

Das espécies registradas, nenhuma é considerada endêmica. O cumbaru *Dipteryx alata*, encontre-se como vulnerável na lista da IUCN (2011) e o jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*) e o pequi (*Caryocar brasiliensis*) são consideradas madeiras de lei. As espécies de ipê também são protegidas do corte em vários Estados.

Espécies de importância econômica, ecológica e para medicina

Apesar de serem poucas as espécies ameaçadas, é importante ressaltar que todas as espécies registradas são importantes do ponto de visto ecológico. Das 92 espécies registradas, mais de 63% têm alguma utilidade conhecida**,** Figura 33). Várias são frutíferas para a fauna (38 spp.), como o caraguatá (*Bromelia balansae*), a canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*) e sombra-de-touro (*Erythroxylum suberosum*), algumas delas (7 spp.), inclusive utilizadas na alimentação humana como o cumbaru (*Dipteryx alata*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*) e a marmelada (*Cordiera sessilis*).

Trinta e três espécies são pioneiras, ou seja, servem para recomposição florestal e recuperação de áreas degradadas (Pott & Pott 2003). Se determinada espécie

for frutífera é um fator adicional para incluí-las em projetos com esse propósito, porque as plantas zoocóricas atraem aves e mamíferos frugívoros, que dispersam as sementes e trazem sementes de outras espécies, enriquecendo a diversidade (Pott & Pott 2003). Além disso, 18 espécies são utilizadas na medicina popular, 18 têm sua madeira aproveitada, 20 são utilizadas como lenha, além de outras finalidades.

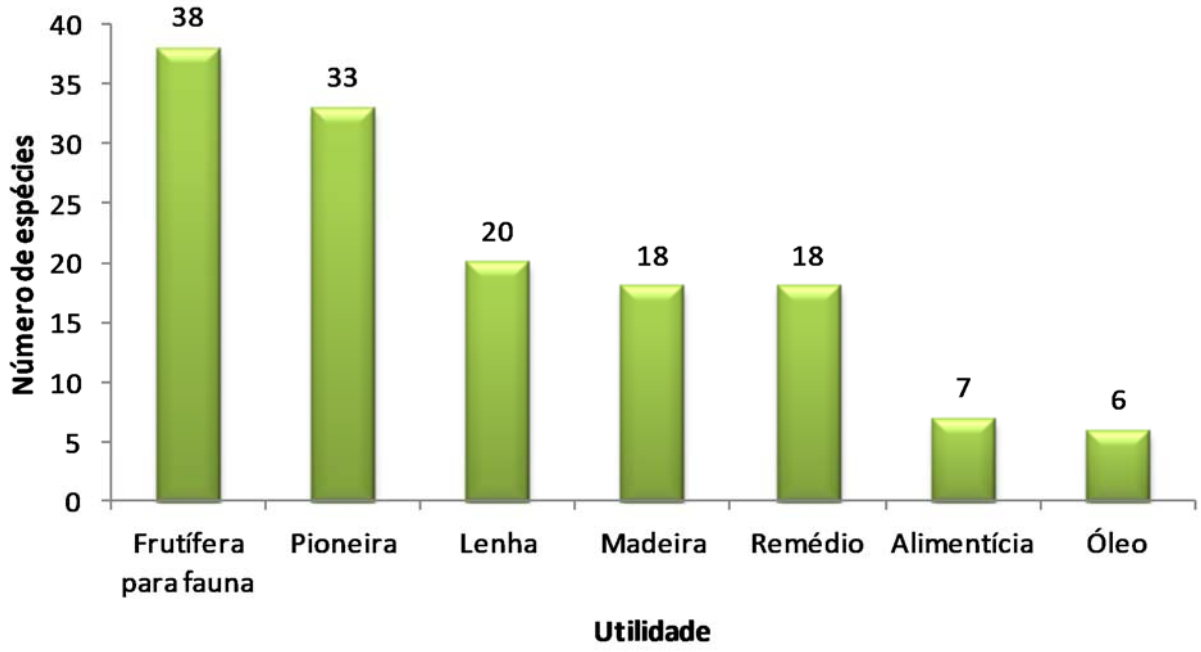


Figura 33 - Número de espécies registradas em cada classe de utilidade definida neste trabalho.

Mesmo para as espécies onde não consta nenhuma utilidade, é preciso ressaltar que há um valor intrínseco, pois todas cumprem papéis fundamentais na manutenção da integridade do ecossistema, servem de abrigo, sítio de pouso, cópula ou berçário para diversas espécies de vertebrados e invertebrados, sendo por esta razão, consideradas importantes do ponto de vista ecológico.

Fitossociologia

Na área de reserva legal foram registrados 278 indivíduos arbóreos (CAP>15cm), os quais totalizaram 5,90m^2 de área basal. Pelo método de parcelas foram registradas 40 espécies, destas a lixeira (*Curatella americana*) destacou-se em densidade e frequência, apresentando, por esta razão, o maior valor de importância. Seguiu-se a ele, o cambará (*Vochysia divergens*), com a maior dominância e segundo maior valor de

importância (Tabela 14, Figura 34). Importante destacar que a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) foi a quarta espécie com maior valor de importância na área da reserva legal.

As áreas amostradas são prioritariamente enquadradas na fitofisionomia cerrado, com estrato arbóreo descontínuo, sendo o estrato inferior formado por herbáceas, arbustos e subarbustos em alta densidade (Ribeiro & Walter 1998). As áreas amostradas na reserva legal apresentavam-se principalmente em estágio avançado de sucessão, com dossel variando em torno de 4,5 a 5 m de altura.

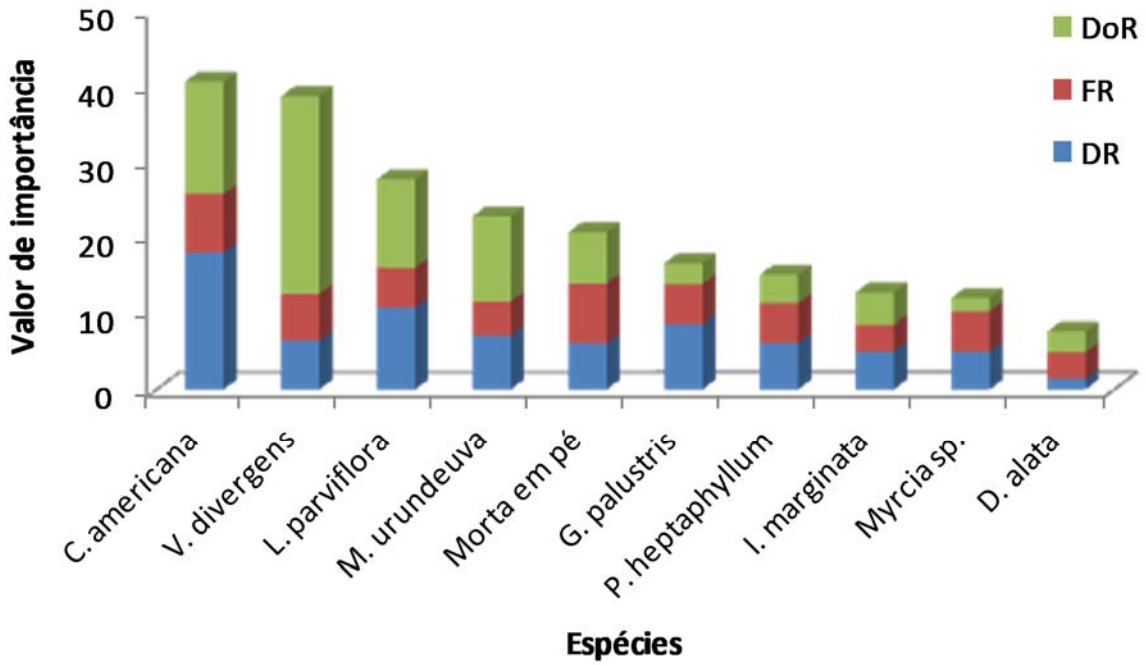


Figura 34 - Valor de Importância (DoR: Dominância relativa, FR: Freqüência relativa, DR: Densidade relativa) das principais espécies registradas nas parcelas da reserva legal.

Nas áreas onde pretende-se realizar a supressão vegetal foram medidas 288 árvores, as quais totalizaram 5,22m^2 de área basal. Foram registradas 44 espécies pelo método de parcelas. Dentre essas, o pau-terra (*Qualea grandiflora*) (Tabela 15, Figura 35) foi destaque com a maior frequência, densidade e dominância, consequentemente apresentou o maior valor de importância. A almecega (*Protium heptaphyllum*) também se destacou, com o segundo maior valor de importância.

As áreas amostradas na supressão vegetal também são prioritariamente enquadradas na fitofisionomia cerrado, com estrato arbóreo descontínuo, sendo o estrato inferior formado por herbáceas, arbustos e subarbustos em alta densidade (Ribeiro &

Walter 1998). As áreas amostradas na reserva legal apresentavam-se principalmente em estágio avançado de sucessão, com dossel com cerca de 5 m de altura.

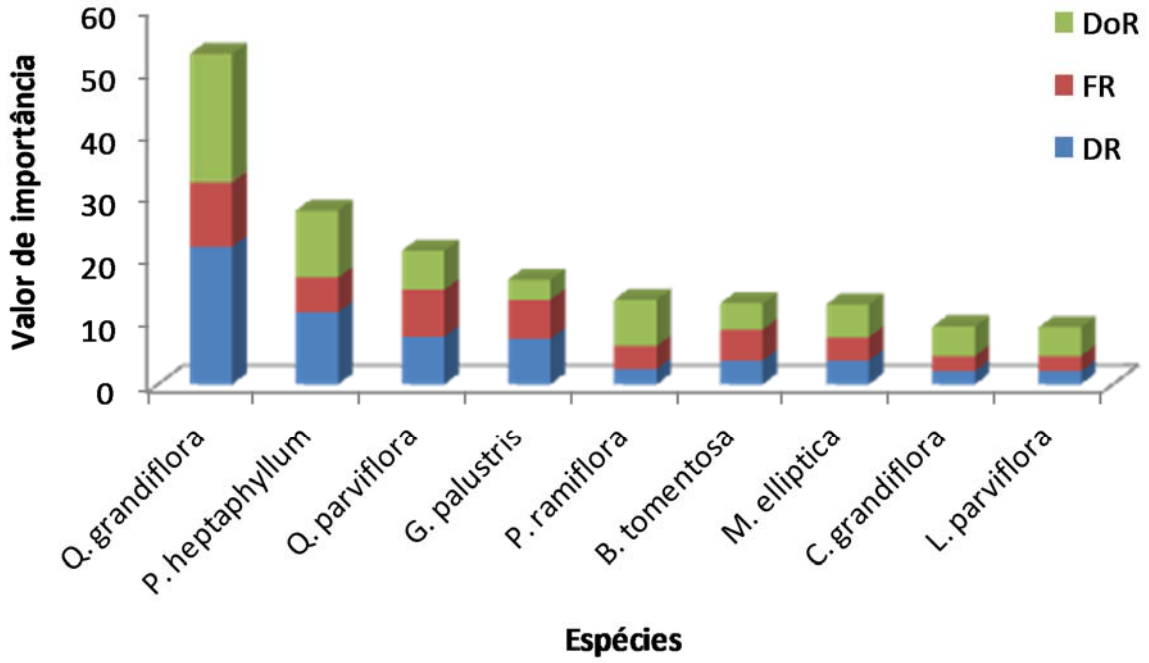


Figura 35 - Valor de Importância (DoR: Dominância relativa, FR: Freqüência relativa, DR: Densidade relativa) das principais espécies registradas nas parcelas da supressão vegetal.

Tabela 14 - Parâmetros fitossociológicos registrados na área de reserva legal da Fazenda Girassol

Família	Nome Científico	Nome comum	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Aroeira	100.00	7.19	25.00	4.35	3.32	11.27	18.46	22.81
Annonaceae	*Annona coriacea* Mart.	Ariticum	35.00	2.52	15.00	2.61	0.21	0.70	3.22	5.82
Arecaceae	*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.	Bocaiúva	5.00	0.36	5.00	0.87	0.21	0.73	1.09	1.96
Arecaceae	*Syagrus flexuosa* (Mart.) Becc.	Aricuri	15.00	1.08	15.00	2.61	0.36	1.21	2.29	4.90
Bignoniaceae	*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Paratudo	15.00	1.08	10.00	1.74	0.12	0.41	1.49	3.23
Bignoniaceae	*Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	10.00	0.72	5.00	0.87	0.03	0.09	0.81	1.68
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	Almecega	85.00	6.12	30.00	5.22	1.11	3.75	9.86	15.08
Calophyllaceae	*Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc.	Gordiana	10.00	0.72	5.00	0.87	0.10	0.32	1.04	1.91
Chrysobalanaceae	*Licania parviflora* Benth.	Pimenteira	150.00	10.79	30.00	5.22	3.48	11.81	22.60	27.82
Combretaceae	*Buchenavia tomentosa* Eichl.	Tarumarana	15.00	1.08	10.00	1.74	0.18	0.59	1.67	3.41
Dilleniaceae	*Curatella americana* L.	Lixeira	250.00	17.99	45.00	7.83	4.41	14.95	32.93	40.76
Ebenaceae	*Diospyros hispida* A. DC.	Fruta-de-boi	5.00	0.36	5.00	0.87	0.03	0.11	0.48	1.34
Erythroxylaceae	*Erythroxylum anguifugum* Mart.	Pimenteirinha	20.00	1.44	15.00	2.61	0.62	2.09	3.53	6.14
Erythroxylaceae	*Erythroxylum suberosum* A. St.-Hil.	Sombra-de-touro	5.00	0.36	5.00	0.87	0.01	0.03	0.39	1.26
Euphorbiaceae	*Alchornea discolor* Poepp.	Uva brava	5.00	0.36	5.00	0.87	0.01	0.04	0.40	1.27
Fabaceae	*Acosmium dasycarpum* (Vogel) Yakovlev	Amargosinha	5.00	0.36	5.00	0.87	0.17	0.56	0.92	1.79
Fabaceae	*Acosmium subelegans* (Mohl.) Yak.	Quina-genciana	10.00	0.72	5.00	0.87	0.05	0.16	0.88	1.75
Fabaceae	*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan	Angico	5.00	0.36	5.00	0.87	0.10	0.33	0.69	1.56
Fabaceae	*Dipteryx alata* Vogel	Cumbaru	20.00	1.44	20.00	3.48	0.80	2.71	4.15	7.63
Fabaceae	*Inga marginata* Willd.	Ingá	70.00	5.04	20.00	3.48	1.25	4.23	9.27	12.74
Fabaceae	*Sclerolobium* sp.		5.00	0.36	5.00	0.87	0.05	0.15	0.51	1.38
Malpighiaceae	*Byrsonima cydoniifolia* A.Juss.	Canjiqueira	10.00	0.72	5.00	0.87	0.04	0.12	0.84	1.71
Melastomataceae	*Mouriri elliptica* Mart.	Coroa-de-frade	5.00	0.36	5.00	0.87	0.02	0.06	0.42	1.29
Myrtaceae	*Eugenia* sp.	-	20.00	1.44	20.00	3.48	0.22	0.73	2.17	5.65

Família	Nome Científico	Nome comum	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Myrtaceae	*Gomidesia palustris* (DC.) Kausel	Balsemim	120.00	8.63	30.00	5.22	0.81	2.74	11.37	16.59
Myrtaceae	*Myrcia* sp.	-	70.00	5.04	30.00	5.22	0.52	1.77	6.81	12.02
Opiliaceae	*Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f.	Tinge-cuia	5.00	0.36	5.00	0.87	0.07	0.25	0.61	1.48
Rhamnaceae	*Rhamnidium elaeocarpum* Reissek	Cabriteiro	5.00	0.36	5.00	0.87	0.05	0.17	0.53	1.40
Rubiaceae	*Cordiera* (=*Alibertia*) *edulis* (Vell.) Kuntze	Marmelada	10.00	0.72	10.00	1.74	0.06	0.22	0.94	2.67
Rubiaceae	*Cordiera sessilis* (Vell.) Kuntze	Marmelo	30.00	2.16	10.00	1.74	0.11	0.36	2.51	4.25
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jenipapo	10.00	0.72	5.00	0.87	0.02	0.08	0.80	1.67
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	Guaçatonga	10.00	0.72	10.00	1.74	0.05	0.18	0.90	2.64
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguaí	20.00	1.44	20.00	3.48	0.09	0.30	1.74	5.22
Sapotaceae	*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.	Abiu	10.00	0.72	10.00	1.74	0.20	0.69	1.41	3.15
Simaroubaceae	*Simarouba versicolor* A. St.-Hil.	Perdiz	15.00	1.08	10.00	1.74	0.22	0.73	1.81	3.55
Vochysiaceae	*Qualea parviflora* Mart.	Pau-terra	5.00	0.36	5.00	0.87	0.09	0.31	0.67	1.54
Vochysiaceae	*Salvertia convallariaeodora* St. Hil.	Moliana	15.00	1.08	15.00	2.61	0.32	1.09	2.17	4.78
Vochysiaceae	*Vochysia cinnamomea* Pohl	Quina-doce	5.00	0.36	5.00	0.87	0.08	0.27	0.63	1.50
Vochysiaceae	*Vochysia divergens* Pohl	Cambará	90.00	6.47	35.00	6.09	7.76	26.29	32.76	38.85
	Espécie indeterminada 1		10.00	0.72	10.00	1.74	0.19	0.66	1.38	3.11
	Morta em pé		85.00	6.12	45.00	7.83	1.99	6.75	12.87	20.69
		*** Total	1390	100	575	100	29.503	100	200	300

Legenda: (DA: Densidade Absoluta, DR: Densidade Relativa, FA: Frequência Absoluta, FR: Frequência relativa, DoA: Dominância Absoluta, DoR: Dominância Relativa, VC: Valor de Cobertura e VI: Valor de Importância).

Tabela 15 - Parâmetros fitossociológicos registrados na área de supressão vegetal da Fazenda Girassol

Família	Nome Científico	Nome comum	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolium* Schott ex	Gonçalo	10.00	0.69	10.00	1.23	0.07	0.26	0.96	2.19
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Aroeira	10.00	0.69	10.00	1.23	0.27	1.02	1.71	2.94
Annonaceae	*Annona coriacea* Mart.	Ariticum	10.00	0.69	10.00	1.23	0.07	0.27	0.96	2.19

Família	Nome Científico	Nome comum	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Annonaceae	*Annona crassiflora* Mart	Araticum	15.00	1.04	10.00	1.23	0.12	0.46	1.50	2.72
Annonaceae	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	25.00	1.74	15.00	1.84	0.35	1.35	3.08	4.92
Bignoniace	*Jacaranda cuspidifolia* Mart.	Caroba	5.00	0.35	5.00	0.61	0.24	0.90	1.25	1.86
Bignoniaceae	*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Paratudo	35.00	2.43	25.00	3.07	0.63	2.39	4.82	7.89
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	Almecega	165.00	11.46	45.00	5.52	2.79	10.68	22.14	27.66
Calophyllaceae	*Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc.	Gordiana	20.00	1.39	15.00	1.84	0.20	0.75	2.14	3.98
Caryocaraceae	*Caryocar brasiliense* Cambess.	Pequi	15.00	1.04	15.00	1.84	0.73	2.79	3.83	5.67
Chrysobalanaceae	*Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Genciana	30.00	2.08	20.00	2.45	1.22	4.69	6.77	9.23
Chrysobalanaceae	*Licania parviflora* Benth.	Pimenteira	30.00	2.08	20.00	2.45	1.19	4.57	6.66	9.11
Combretaceae	*Buchenavia tomentosa* Eichl.	Tarumarana	55.00	3.82	40.00	4.91	1.07	4.11	7.93	12.84
Combretaceae	cf. *Combretum laxum* Jacq.	Pombeiro-branco	10.00	0.69	10.00	1.23	0.09	0.36	1.06	2.28
Dilleniaceae	*Curatella americana* L.	Lixeira	15.00	1.04	15.00	1.84	0.24	0.94	1.98	3.82
Erythroxylaceae	*Erythroxylum suberosum* A. St.-Hil.	Sombra-de-touro	30.00	2.08	20.00	2.45	0.22	0.85	2.93	5.38
Fabaceae	*Acosmium subelegans* (Mohl.) Yak.	Quina-genciana	20.00	1.39	20.00	2.45	0.09	0.34	1.73	4.18
Fabaceae	*Andira cuyabensis* Bth.	Morcegueira	20.00	1.39	15.00	1.84	0.41	1.58	2.97	4.81
Fabaceae	*Bauhinia rufa* (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca	10.00	0.69	10.00	1.23	0.09	0.35	1.05	2.27
Fabaceae	*Copaifera martii* Hayne	Guaranazinho	20.00	1.39	20.00	2.45	0.17	0.65	2.04	4.49
Fabaceae	*Dipteryx alata* Vogel	Cumbaru	10.00	0.69	10.00	1.23	0.08	0.29	0.98	2.21
Fabaceae	*Hymenaea stigonocarpa* (Mart.) Hayne	Jatobá	25.00	1.74	20.00	2.45	1.07	4.11	5.84	8.30
Fabaceae	*Pterogyne nitens* Tul.	Bálsamo	10.00	0.69	10.00	1.23	0.14	0.53	1.23	2.45
Fabaceae	*Sclerolobium* sp.		5.00	0.35	5.00	0.61	0.26	1.01	1.36	1.97
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A. St.-Hil.	Dedaleira	15.00	1.04	10.00	1.23	0.22	0.86	1.90	3.13
Malvaceae	*Eriotheca gracilipes* (K. Schum.) A. Robyns	Paineira do campo	10.00	0.69	10.00	1.23	0.17	0.65	1.34	2.57
Malvaceae	*Luehea paniculata* Mart.	Açoita-cavalo	10.00	0.69	10.00	1.23	0.13	0.51	1.20	2.43
Melastomataceae	*Mouriri elliptica* Mart.	Coroa-de-frade	55.00	3.82	30.00	3.68	1.36	5.20	9.02	12.70

Família	Nome Científico	Nome comum	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Myrtaceae	*Eugenia* sp.	-	20.00	1.39	10.00	1.23	0.18	0.68	2.07	3.30
Myrtaceae	*Gomidesia palustris* (DC.) Kausel	Balsemim	105.00	7.29	50.00	6.13	0.84	3.20	10.49	16.63
Myrtaceae	*Psidium* sp.	-	5.00	0.35	5.00	0.61	0.03	0.10	0.45	1.06
Rubiaceae	*Cordiera* (=*Alibertia*) *edulis* (Vell.) Kuntze	Marmelada	5.00	0.35	5.00	0.61	0.02	0.06	0.41	1.02
Rutaceae	*Zanthoxylum rigidum* Humb. & Bonpl. ex Willd.	Maminha-de-porca	10.00	0.69	10.00	1.23	0.02	0.08	0.78	2.00
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	Guaçatonga	5.00	0.35	5.00	0.61	0.03	0.12	0.47	1.08
Salicaceae	*Laetia americana* L.	Sardinheira	20.00	1.39	15.00	1.84	0.46	1.76	3.15	4.99
Sapindaceae	*Magonia pubescens* A. St.-Hil.	Timbó	45.00	3.13	15.00	1.84	0.47	1.79	4.91	6.75
Sapotaceae	*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.	Abiu	35.00	2.43	30.00	3.68	1.91	7.31	9.74	13.42
Simaroubaceae	*Simarouba versicolor* A. St.-Hil.	Perdiz	15.00	1.04	15.00	1.84	0.53	2.02	3.07	4.91
Vochysiaceae	*Qualea grandiflora* Mart.	Pau-terra	315.00	21.88	85.00	10.43	5.34	20.45	42.32	52.75
Vochysiaceae	*Qualea parviflora* Mart.	Pau-terra	110.00	7.64	60.00	7.36	1.63	6.26	13.90	21.26
Vochysiaceae	*Vochysia cinnamomea* Pohl	Quina-doce	10.00	0.69	10.00	1.23	0.10	0.39	1.09	2.31
	Espécie indeterminada 1		10.00	0.69	10.00	1.23	0.13	0.50	1.19	2.42
	Espécie indeterminada 2		5.00	0.35	5.00	0.61	0.03	0.10	0.45	1.06
	Morta em pé		35.00	2.43	30.00	3.68	0.72	2.76	5.19	8.87
		*** Total	1440	100	815	100	26.102	100	200	300

Legenda: (DA: Densidade Absoluta, DR: Densidade Relativa, FA: Frequência Absoluta, FR: Frequência relativa, DoA: Dominância Absoluta, DoR: Dominância Relativa, VC: Valor de Cobertura e VI: Valor de Importância).

6.2.1.4 Considerações finais

O número de espécies vegetais registradas na área da Fazenda Girassol é intermediário, se comparado a outros levantamentos na região. Contudo, levando em consideração o tamanho da área amostrada e o tempo de levantamento, certamente outras espécies devem ocorrer na área, uma vez que a impossibilidade de registrar todas as espécies durante uma amostragem é um problema inerente aos estudos de biodiversidade, este problema acentua-se em grupos megadiversos, tal como as plantas em ambientes tropicais.

A lixeira (*Curatella americana*) destacou-se em densidade e frequência, apresentando, por esta razão, o maior valor de importância na área da reserva legal. E o pau-terra (*Qualea grandiflora*) foi destaque com a maior frequência, densidade e dominância, consequentemente apresentou o maior valor de importância na área de supressão vegetal.

Ao menos 63% das 92 espécies registradas na área da Fazenda possuem alguma utilidade conhecida. As espécies que constam como pioneiras geralmente servem para reposição florestal e recuperação de áreas degradadas, sendo que a maioria das destas possuem certo grau de utilização humana, sendo desde medicinal, carvão à utilização de madeira para palanques e outros. Quando fornecem frutos para fauna silvestre é um fator adicional para incluí-las em projetos com o propósito de recuperação, porque as plantas zoocóricas atraem aves e mamíferos frugívoros, que dispersam as sementes e trazem sementes de outras espécies, enriquecendo a diversidade.

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 **100 unidades amostrais** no interior da área a ser suprimida na

propriedade, com processo de amostragem inteiramente ao acaso. Sua distribuição é demonstrada na planta presente na planta em anexo. 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 e posterior implantação de pastagem exótica para pecuária;
- **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. O Inventário Florestal tem por objetivo fornecer informações quantitativas e qualitativas sobre a cobertura vegetal, sobretudo, da área a ser desmatada, sendo importante saber qual o volume de madeira a ser explorado;
- **Método**: Utilizando-se 100 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. Em campo as parcelas foram demarcadas com utilização de estacas com o número da parcela e também se utilizou máquina fotográfica e o GPS para sua locação;
- **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.

Na Tabela 16, é apresentado o resultado final encontrado no inventário florestal.

Tabela 16 - Resultado final do inventário florestal.

Descrição	Quantidade
Parâmetro \ Nível de Inclusão	1
Área Total (ha)	1.087,47
Parcelas	100
n (Número Ótimo de Parcelas)	66
Total - Volume	437,7148
Média	4,3771
Desvio Padrão	1,7941
Variância	3,2187
Variância da Média	0,0322
Erro Padrão da Média	0,1794
Coeficiente de Variação %	40,9872
Valor de t Tabelado	1,9842
Erro de Amostragem	0,356
Erro de Amostragem %	8,1328
IC para a Média (95 %)	4,0212 <= X <= 4,7331
IC para a Média por ha (95 %)	40,2116 <= X <= 47,3313
Total da População	47601,49
IC para o Total (95 %)	43730,1349 <= X <= 51472,8398
EMC	4,0793

Fonte: Suporte Ambiental, 2017.

Estimativa e destino para o material lenhoso

Quadro 6 - Volume por espécie florestal para destinação de material lenhoso

Material Lenhoso Total							
Nome Comum	**Nome Científico**	**Serraria**	**Palanques**	**Postes**	**Esticadores**	**Lenha**	**Total**
Tarumarana	*Buchenavia tomentosa*	232	773	127	576	0	**1708**
Ipê Amarelo	*Tabebuia alba*	105	155	222	198	0	**680**
Jatoba	*Hymenaea courbaril*	1609	428	264	308	0	**2609**
Vinhático	*Plathymenia reticulata*	0	80	88	307	0	**475**
Faveiro	*Dimorphandra mollis*	144	0	0	0	0	**144**
Piúva	*Tabebuia heptaphylla*	0	0	27	0	0	**27**
Sucupira Preta	*Bowdichia virgiliodes*	108	104	714	294	0	**1220**
Ipê Paratudo	*Tabebuia aurea*	76	165	373	98	0	**712**
Figueira	*Coussapoa microcarpa*	13	0	0	0	0	**13**
Angico-do-cerrado	*Anadenanthera falcata*	77	40	20	76	0	**213**
Diversas		0	0	0	0	36.147,52	**36.147,52**
TOTAL		**2.364**	**1.745**	**1.835**	**1.857**	**36.147,52**	**43.948,52**

Espécies protegidas

Especie	**Nome Científico**	**Volume - m³/ha**	**Total**
Pequi	*Caryocar brasilienses*	1,60834	1749,02
Aroeira	*Astronium urundeuva*	0,07916	86,08
Cumbaru	*Dipteryx alata*	0,75093	816,62
Gonçalo Alves	*Astronium fraxinifolium*	0,919	999,39
TOTAL			**3.651,12**

Área Supressão Vegetal de cerrado= 1.087,47 hectares
No cálculo de volumetria não fui incluído a área de pastagem nativa, pois não gerará material lenhoso.

Volume Total = 47.599,64 m³/ha (soma de 43.948,52 + 3.651,12)
Volume a ser autorizado para a supressão: 43.948,52 m³/ha
Volumetria = 43,77 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

A Fazenda Girassol 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 Girassol 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 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

Para a caracterização da avifauna da Fazenda Girassol foram utilizados dados provenientes de duas fontes: (1) dados secundários: usados para determinar a composição de espécies de aves das Áreas Sob Influência Indireta (AII) do desmate da fazenda. Estes dados são provenientes de listas de aves feitas nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA´s) das fazendas Bom Jesus e Dois Buritis (Godoi 2013, 2016), ambas localizadas no Pantanal do Paiaguás, a mesma região onde localiza-se a Fazenda Girassol; (2) dados primários: provenientes de levantamentos de campo das espécies de aves da Fazenda Girassol, focando nas áreas onde se pretende realizar a supressão da

vegetação nativa (Áreas Diretamente Afetadas ou ADA) e nas áreas de Reserva Legal (Áreas de Influência Direta ou AID).

O levantamento das aves da ADA e AID da Fazenda Girassol foi feito em florestas estacionais, cerrado *stricto sensu* (savana arbustivo-arbórea), cerradão (savana florestada), campos naturais, pastagens antrópicas e ambientes aquáticos, como vazantes e baías, visando aumentar a probabilidade de encontro de todas as espécies de aves localmente presentes. 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 durante 4 dias consecutivos em julho (etapa 1) e outubro (etapa 2) de 2017, 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 durante estes 8 dias 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).

Foram anotadas para a AII, ADA e AID da Fazenda Girassol a composição de espécies de aves, e para a AID e ADA a riqueza observada (número de espécies de aves), abundância (número de indivíduos registrados para cada espécie) e diversidade de espécies (H' - Índice de Shannon-Weaver). Com o objetivo de avaliar se a comunidade de aves da Fazenda Girassol foi bem amostrada, foi feita uma curva de rarefação baseada no número cumulativo de aves encontradas na AID e ADA em função do número de indivíduos registrados.

As espécies de aves foram classificadas como ameaçadas de extinção em âmbito nacional, segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção

(MMA 2008), atualizado pela Portaria n° 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; Regueira & 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

Na AII da Fazenda Girassol foram registradas 178 espécies de aves, enquanto nas duas etapas de campo realizadas na AID e ADA da fazenda foram obtidos 906 registros de 123 espécies de aves. Estes valores demonstram que a riqueza observada de aves na região e na fazenda são altas, correspondendo a 30,5% e 21,1%, respectivamente, 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 AID e ADA não foram amostradas nestas duas etapas de campo (Figura 36).

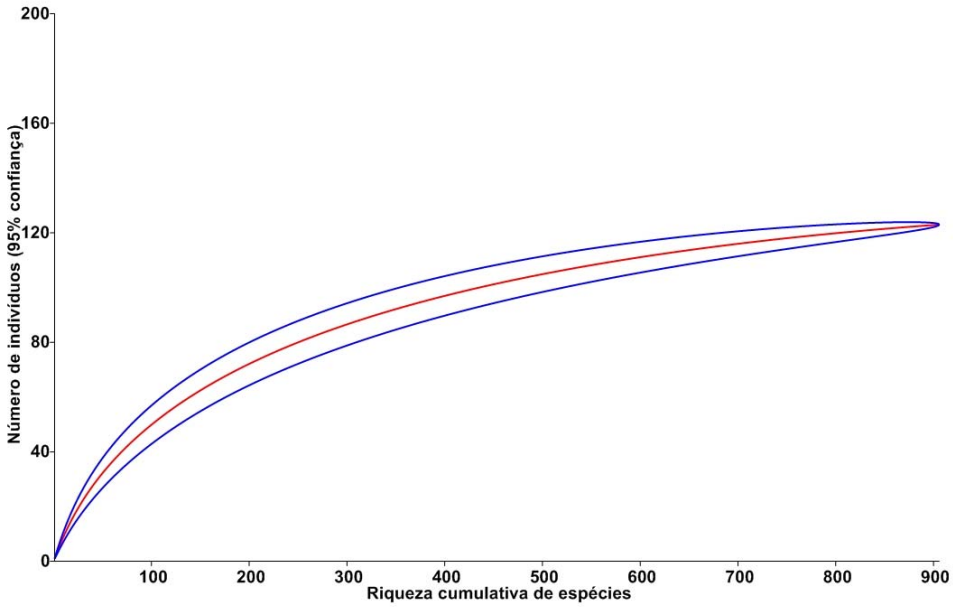


Figura 36 - Curva de rarefação com a riqueza cumulativa de espécies (n° cumulativo de espécies de aves) em função do número de indivíduos registrados em campo no levantamento da avifauna.

A maioria das espécies de aves registradas na Fazenda Girassol apresentou baixa abundância local, com poucas espécies abundantes (Figura 37). As 13 espécies mais abundantes compreenderam cerca de metade da abundância local de aves, enquanto a outra metade da abundância correspondeu às 109 espécies restantes; Figura 37). As espécies mais abundantes na Fazenda Girassol foram a jaçanã (*Jacana jacana*) (Figura 38), gralha-do-pantanal (*Cyanocorax cyanomelas*), ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*) e irerê (*Dendrocygna viduata*). 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 apresentar grande capacidade de movimentação na paisagem e se adaptarem bem ao mosaico de ambientes úmidos e terrestres do Pantanal.

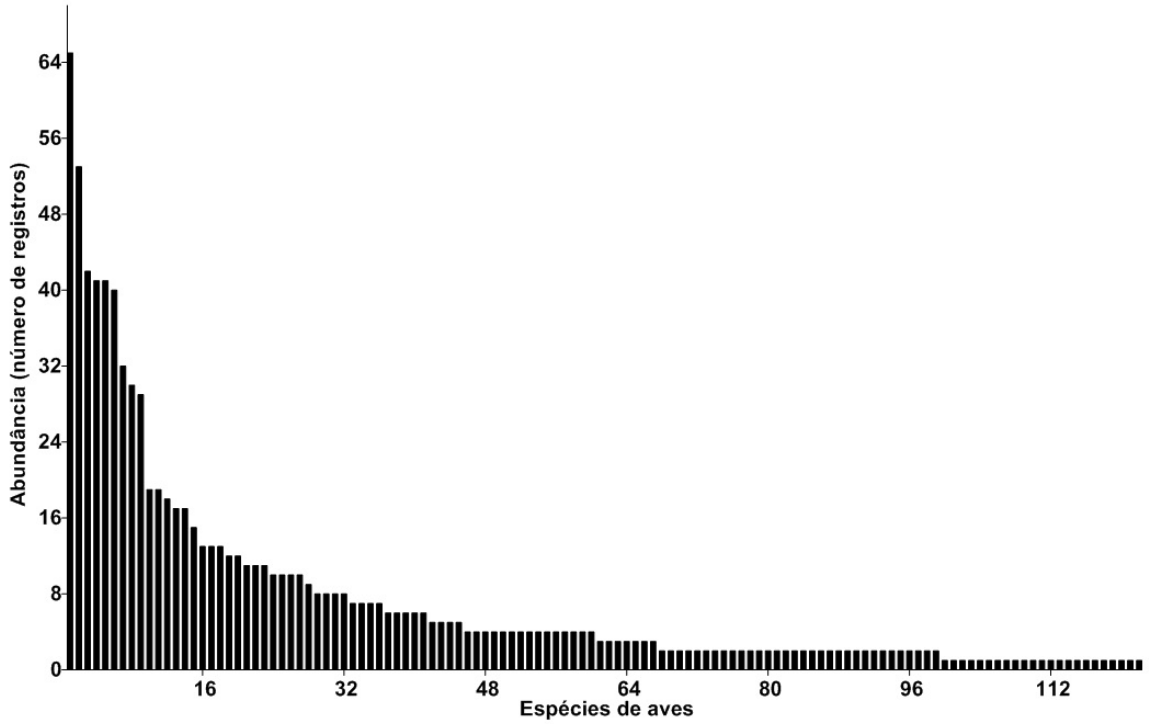


Figura 37 - Curva de ranking-abundância para a comunidade de aves da ADA e AID.

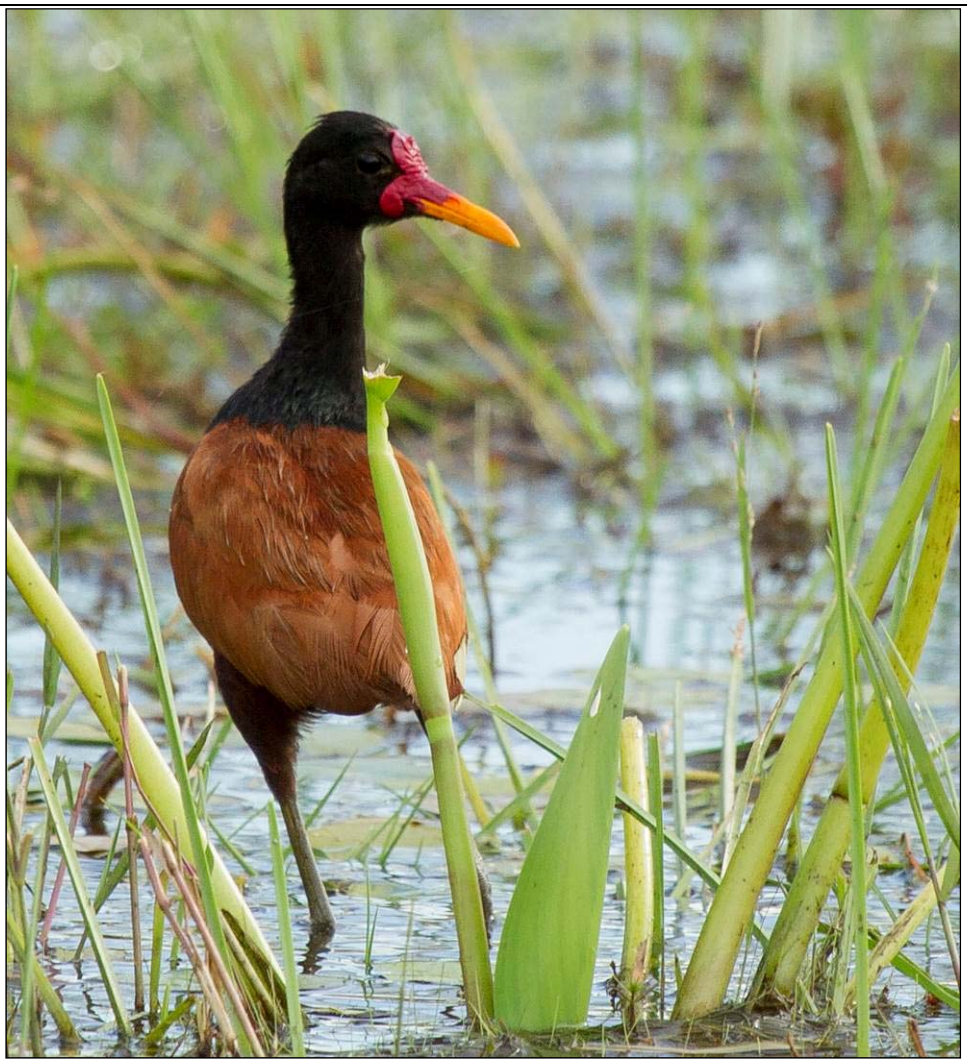


Figura 38 - Jaçanã ou cafezinho (*Jacana jacana*), a espécie mais abundante na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul.
Foto: Mauricio Neves Godoi.

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. Dentre estas, destaca-se o pica-pau-de-barriga-preta (*Campephilus leucopogon*) (Figura 39) e o arapaçu-beija-flor (*Campylorhamphus trochilirostris*), dentre outras.

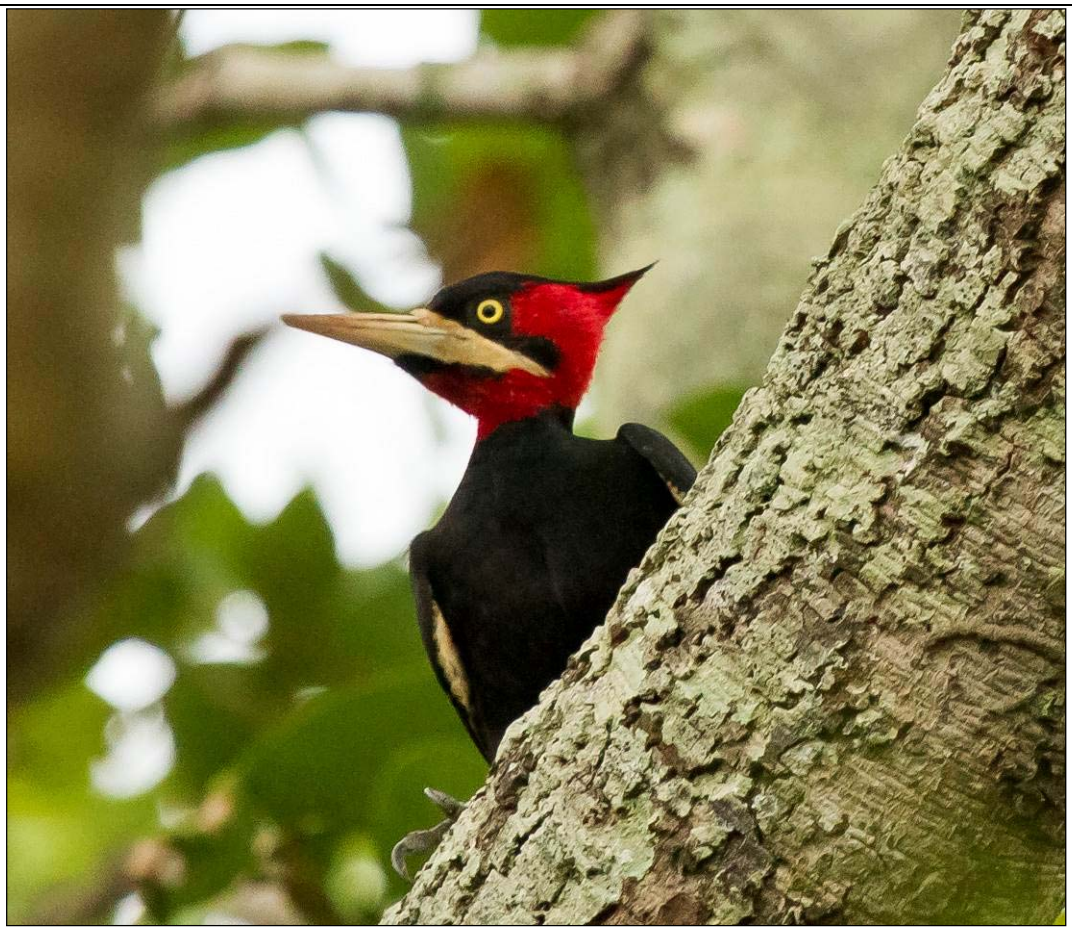


Figura 39 - Pica-pau-de-barriga-preta (*Campephilus leucopogon*), espécie florestal pouco abundante na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul.
Foto: Mauricio Neves Godoi.

Na ADA e AID da Fazenda Girassol foram encontrados valores similares de riqueza de espécies de aves, embora nas áreas de supressão a abundância tenha sido maior (Figura 40). Estes resultados demonstram a importância 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).

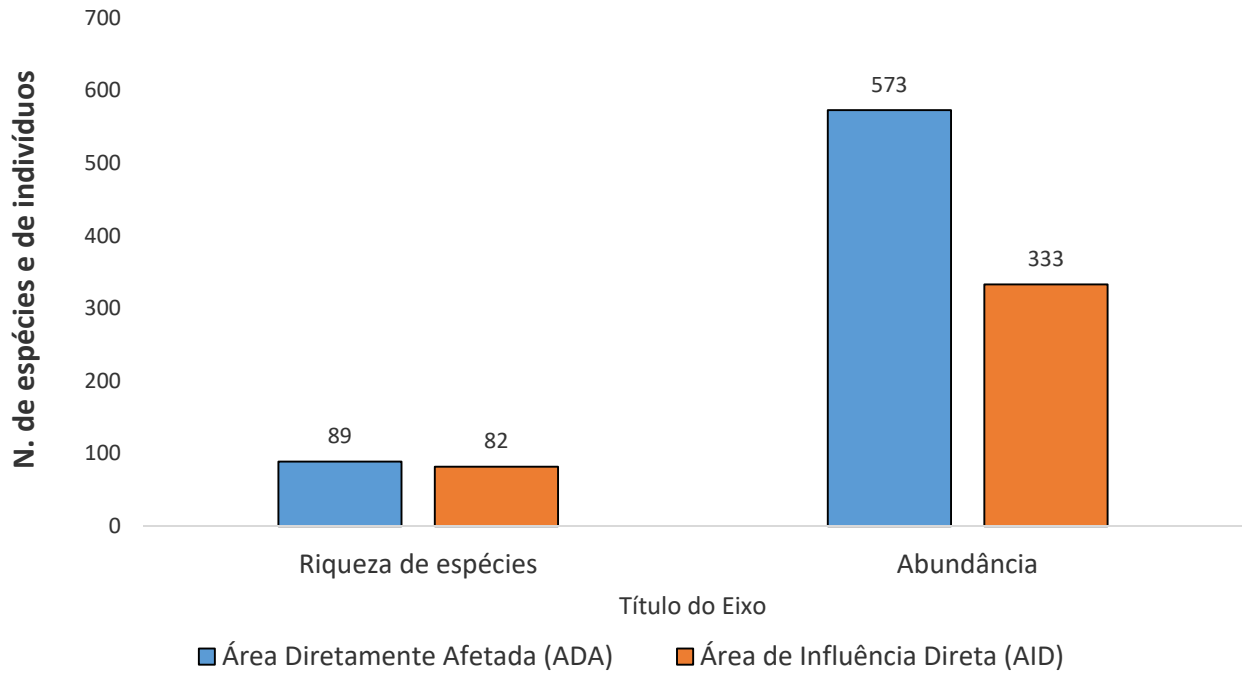


Figura 40 - Abundância (n° de registros) e riqueza de espécies de aves em áreas de Supressão Vegetal e Reserva Legal na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

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 2017) quanto nacional (MMA 2008). Dentre as espécies registradas na AII, ADA e AID da Fazenda Girassol, a ema (*Rhea americana*), o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) e o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*) constam em alguma categoria de ameaça e somente na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2017), que avalia as espécies em escala global.

A ema e o papagaio-galego são abundantes no Pantanal e em muitas regiões dos planaltos do entorno (Godoi *et al*. 2013), sendo que a primeira 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.

Já 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 (Tubelis & Tomas 2003), como o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), registrado na Fazenda Girassol, e o chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e bico-de-pimenta (*Saltatricula atricollis*), registrados na AII da fazenda. Outras espécies endêmicas do Cerrado que ocorrem na planície pantaneira são o fura-barreira (*Hylocryptus rectirostris*) e soldadinho (*Antilophia galeata*), mas nenhuma destas foi registrada na AII, AID e ADA da Fazenda Girassol.

ESPÉCIES ALVOS DE CAÇA

Na AII, AID e ADA da Fazenda Girassol foram encontradas 22 espécies que são alvos frequentes de caça, sendo 9 para alimentação (cinegéticas) e 13 para servirem como animais de estimação (xerimbabos). Mais especificamente, na ADA e AID ocorrem aves cinegéticas como a ema (*Rhea americana*), jaó (*Crypturellus undulatus*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), jacupemba (*Penelope superciliaris*), mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e aracuã-do-Pantanal (*Ortalis canicollis*) (Figura 41).

Na ADA e AID ainda ocorrem aves consideradas como xerimbabos como o tucano (*Ramphastos toco*), arara-canindé (*Ara ararauna*), arara-vermelha (*Ara chloropterus*), papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), joão-pinto (*Icterus croconotus*), pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*) e joaninha (*Paroaria capitata*).

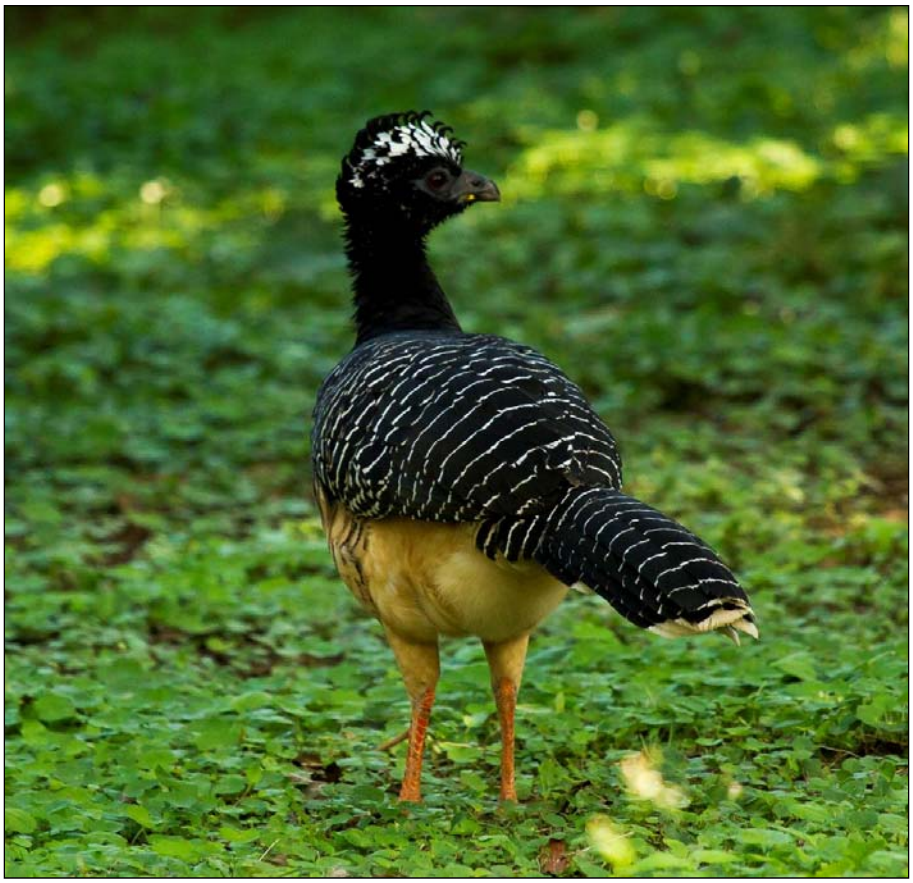


Figura 41 - Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), espécie presente na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul, e que é comumente caçada para alimentação.
Foto: Mauricio Neves Godoi.

Figura 42 - João-pinto (*Icterus croconotus*), espécie presente na Fazenda Girassol e que é comumente caçada para servir como animal de estimação.
Foto: Mauricio Neves Godoi.

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 AII, AID e ADA da Fazenda Girassol foram observadas 14 espécies migratórias, sendo 3 migrantes setentrionais (provenientes do Hemisfério Norte) e 11

migrantes meridionais (provenientes do sul da América do Sul). São migrantes setentrionais o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) e falcão-peregrino (*Falco peregrinus*); São migrantes meridionais a batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*), bem-te-vi-pirata (*Legatus leucophaius*), irré (*Myiarchus swainsoni*), bem-te-vi-rajado (*Myiodinastes maculatus*), tesourinha (*Tyrannus savana*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*), filipe (*Myiophobus fasciatus*), verão (*Pyrocephalus rubinus*), primavera (*Xolmis cinereus*) e sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*).

GRUPOS TRÓFICOS

AS aves insetívoras (72 espécies), insetívoras-frugívoras (23 espécies), piscívoras (19 espécies), onívoras (16 espécies) e frugívoras-granívoras (16 espécies) compreenderam a maior parte da riqueza de aves da AII, ADA e AID da Fazenda Girassol (Figura 43-Figura 46). Os demais grupos tróficos apresentaram menor riqueza de espécies, mas são igualmente importantes em termos de conservação (Figura 43).

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).

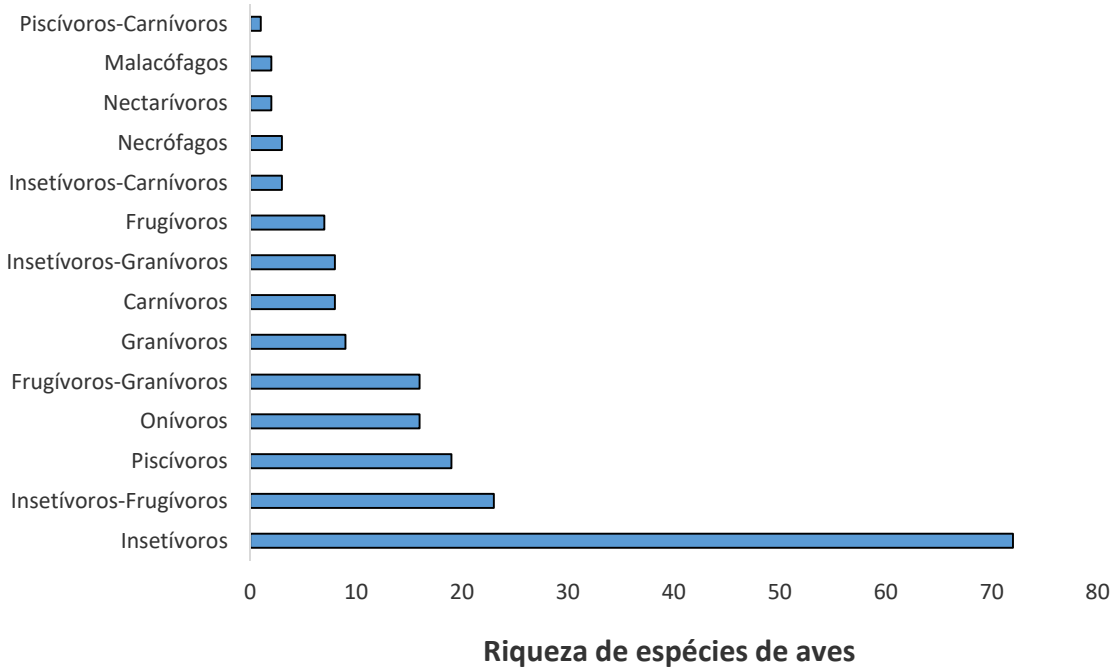


Figura 43 - Riqueza de espécies de aves de diferentes grupos tróficos presentes na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Aves piscívoras foram muito abundantes na Fazenda Girassol, sendo muito representativas no Pantanal por causa da presença de muitas vazantes e campos alagados, que lhes garantem alta disponibilidade de peixes e invertebrados aquáticos. As aves onívoras utilizam diferentes itens alimentares, desde frutos, invertebrados e até mesmo pequenos vertebrados, e por isso podem utilizar diferentes tipos de ambientes para forragear, inclusive aqueles antrópicos e perturbados onde 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).

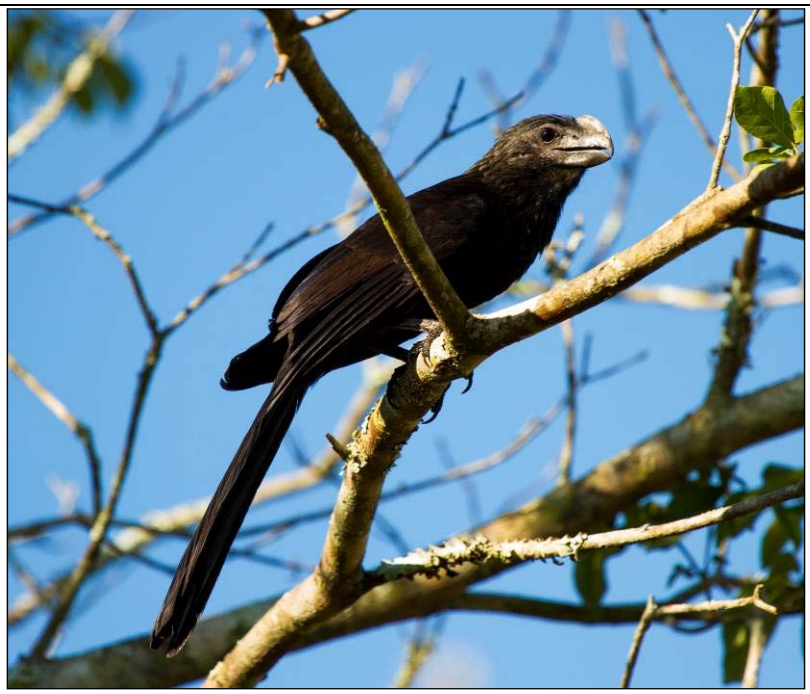


Figura 44 - Anu-preto (*Crotophaga ani*), espécie insetívora comum nos brejos do Pantanal.
Foto: Mauricio Neves Godoi.

Figura 45 - Garça-branca-pequena (*Egretta thula*), espécie piscívora abundante nos ambientes aquáticos do Pantanal.
Foto: Mauricio Neves Godoi.

Figura 46 - Sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), espécie insetívora-frugívora que ocorre nos campos e savanas do Pantanal.
Foto: Mauricio Neves Godoi.

HÁBITOS E DEPENDÊNCIA DE AMBIENTES FLORESTADOS

A maioria das espécies de aves da Fazenda Girassol vive em ambientes terrestres e é independente de ambientes florestados (Figura 47, Figura 48 e Figura 49). Estas espécies ocupam os campos da fazenda e no geral adaptam-se bem a áreas abertas antropizadas.

Entretanto, na Fazenda Girassol 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 Girassol.

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).

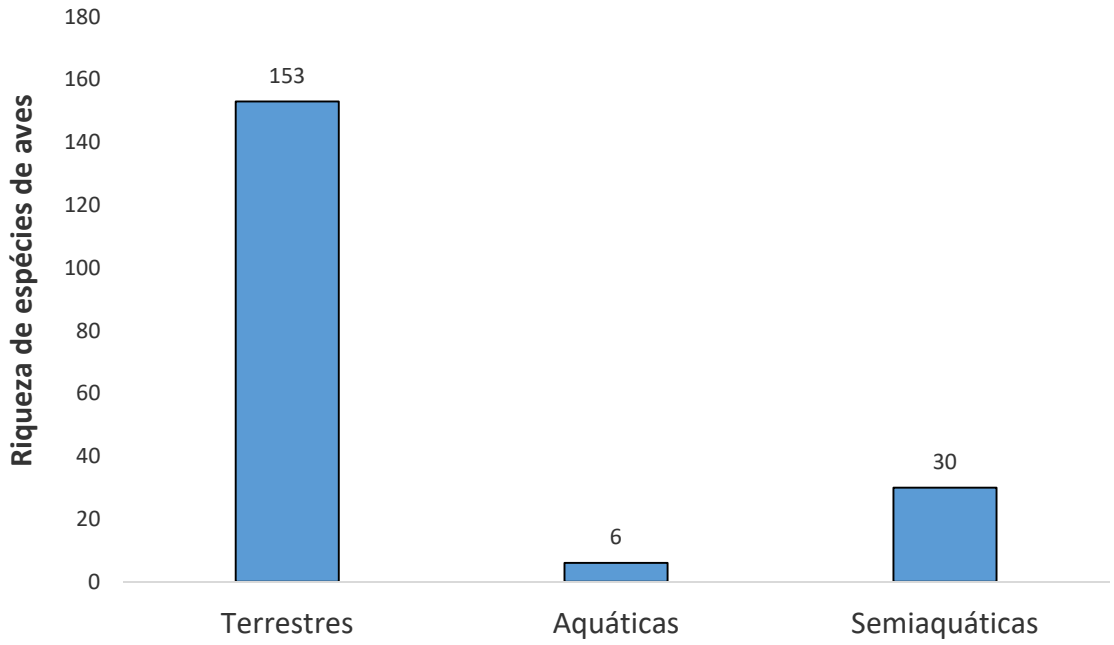


Figura 47 - Riqueza de aves terrestres, aquáticas e semiaquáticas na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

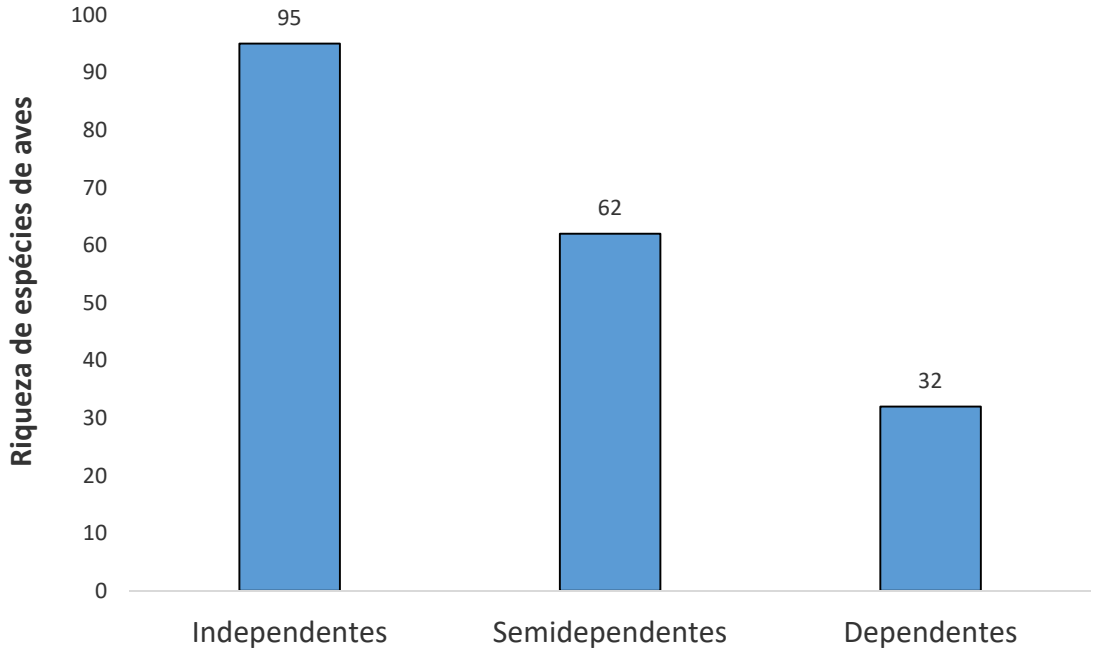


Figura 48 - Riqueza de aves dependentes, semidependentes e independentes de ambientes florestados na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Figura 49 - caneleiro (*Casiornis rufus*) espécie terrestre dependente de ambientes florestados.
Fotos: Mauricio Neves Godoi.

Figura 50 - Acima o caneleiro (*Casiornis rufus*) e abaixo o japu (*Psarocolius decumanus*), espécies terrestres dependentes de ambientes florestados.
Fotos: Mauricio Neves Godoi.

Na Fazenda Girassol, 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 49, Figura 50 e Figura 51). 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 Girassol 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 51 - Acima o irerê (*Dendrocygna viduata*) e abaixo o socozinho (*Butorides striata*), espécies aquáticas e semiaquáticas, respectivamente, e independentes de ambientes florestados.
Fotos: Mauricio Neves Godoi.

6.2.3.1.4 Conclusão

Na AII da Fazenda Girassol foram registradas 178 espécies de aves, enquanto na AID e ADA da fazenda foram registradas 123 espécies de aves. Estes valores demonstram que a riqueza observada de aves na região e na fazenda são altas, correspondendo a 30,5% e 21,1%, respectivamente, da riqueza de aves conhecida para o Pantanal

Dentre as espécies registradas na fazenda, 4 são consideradas ameaçadas de extinção em escala global, a ema (*Rhea americana*), o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) e o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*). Nenhuma espécie encontrada na fazenda é endêmica da região ou da planície pantaneira, mas 4 são endêmicas do Cerrado, o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), registrado na Fazenda Girassol, e o chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e bico-de-pimenta (*Saltatricula atricollis*), registrados na AII da fazenda. Também foram encontradas 22 espécies que são alvos frequentes de caça, sendo 9 para alimentação (cinegéticas) e 13 para servirem como animais de estimação (xerimbabos). Treze espécies de aves da fazenda são migratórias, 10 provenientes do sul da América do Sul e 3 do Hemisfério Norte.

As aves insetívoras, insetívoras-frugívoras, piscívoras, onívoras e frugívoras-granívoras compreendem a maior parte da riqueza de aves da Fazenda Girassol. Os demais grupos tróficos apresentam menor riqueza de espécies. A maioria das espécies de aves da Fazenda Girassol 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 Girassol 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

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 Girassol durante a estação e seca e chuvosa, no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, localizada na Bacia hidrográfica do Rio Paraguai, Sub-Bacia do Rio Taquari, na sub-região denominada Pantanal do Paiaguás.

6.2.3.2.2 Metodologia

Para o inventário da herpetofauna da Fazenda Girassol foram realizadas duas campanhas em períodos hídricos distintos, uma realizada na estação de seca (entre os dias 08 a 11 de julho de 2017) e a outra no período de chuva (16 a 19 de outubro de 2017). Para a descrição da comunidade local, foram determinadas áreas de influência: ADA – Área diretamente afetada: a área destinada a supressão vegetal; AID – Área de influência direta: a área de reserva legal da fazenda (Tabela 17**,** Figura 52 e Figura 53) e AII – Área de influência indireta: Região do Pantanal onde a fazenda se encontra, no caso, região conhecida como Pantanal do Paiaguás (Figura 54). Houveram coletas *in loco* na ADA e AID (A partir da localização amostramos transectos assistemáticos em um polígono aproximado de 2,5 Km por 2,5 Km), para a AII foram utilizados dados secundários.

Para as coletas *in loco* foram utilizados diversos métodos de captura conjugados, devido à grande diversidade de formas, tamanho, hábitos, hábitats 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 oportunísticos e entrevistas com os moradores da fazenda, cada um deles apresentando maior eficiência para determinados grupos. Segue a descrição de cada método:

Tabela 17 - Pontos de levantamento da Herpetofauna no perímetro da Fazenda Girassol.

Localização	Área de influência	Coordenadas
Supressão Vegetal	ADA	17°57'13.00"S/ 55°28'33.48"W
Reserva Legal	AID	17°54'35.53"S/ 55°23'42.38"W

Figura 52 - Localização espacial das áreas onde foram realizados os levantamentos de anfíbios e répteis da Fazenda Girassol. Em vermelho limites da fazenda.

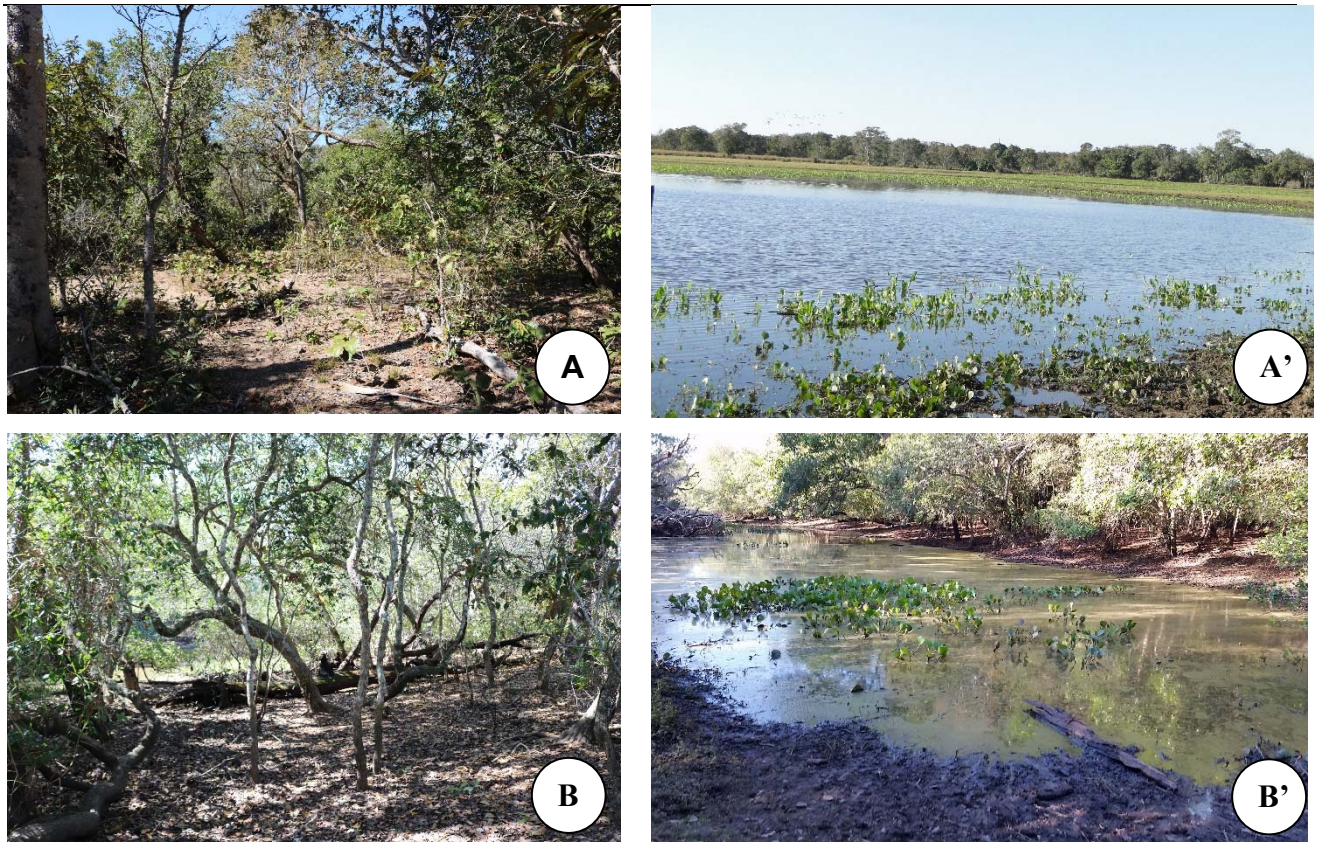


Figura 53 - Áreas onde foram realizados os levantamentos.
A: Área destinada a supressão vegetal (ADA) e B: Área de reserva legal (AID).
Foto: Paulo Landgref Filho.

Figura 54 - Localização espacial da região do Pantanal do Paiaguás (em destaque), definida como AII para o RIMA da Fazenda Girassol.

Segue a descrição de cada método:

- **I – Armadilha de intercepetação 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 55). Quando um indivíduo se depara com a cerca, geralmente a acompanha, até eventualmente cair no balde mais próximo. As armadilhas ficaram abertas por três dias consecutivos, 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.

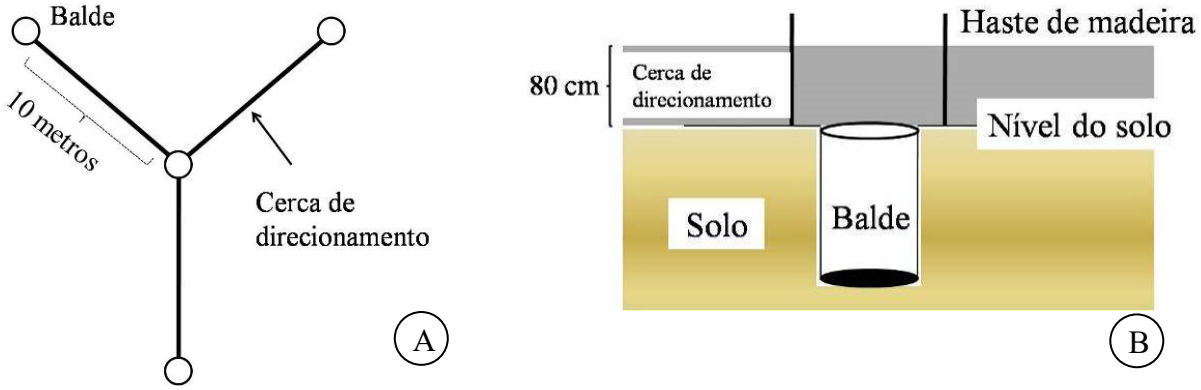


Figura 55 - Desenho esquemático das armadilhas de queda com cerca guia instaladas nas áreas de levantamento.
Legenda: A - Disposição dos baldes em cada armadilha instalada; B - Desenho transversal de cada armadilha instalada.

Figura 56 - Exemplo de armadilhas de queda instalada.

- **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).
- **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. Quando a abundância das espécies que estão

vocalizando é superior a 30 indivíduos e a identificação do indivíduo se torna problemática, diz-se que estas formaram coro.

- **IV - Encontros oportunísticos (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.

Algumas das espécies encontradas na área de estudo foi devidamente fotografada "*in locu*". As fotos foram realizadas com os exemplares em vida, sobre substrato adequado, imitando o máximo possível o aspecto do hábitat onde a espécie vive. Essa técnica é amplamente difundida entre os pesquisadores da área e está explicada em pormenores em West & Leonard (1997). Tal procedimento facilita a identificação da coloração em vida e a postura corpórea da mesma, que são importantes parâmetros taxonômicos.

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 realizadas na ADA e AID da Fazenda Girassol, período seco e chuvoso, foram registradas 33 espécies, 21 de anfíbios e 12 de répteis, distribuídas em nove famílias (Tabela 18). A diversidade encontrada foi de 2,602 nats/indivíduo e a equitabilidade de 0,819. As famílias que apresentaram as maiores riquezas foram: Hylidae e Leptodactylidae, ambas com 10 espécies cada, que juntas representam 60,6% de toda a comunidade (Figura 57). 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 hilídeos possuírem adaptações evolutivas, discos ou lamelas adesivas, que lhes permitem ocupar com sucesso um maior número de microhabitas 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).

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 Girassol é conhecida por colonizar com sucesso áreas antrópicas em outras regiões do país (Brandão & Araújo 1998, Strüssmann 2000, Brandão 2002).

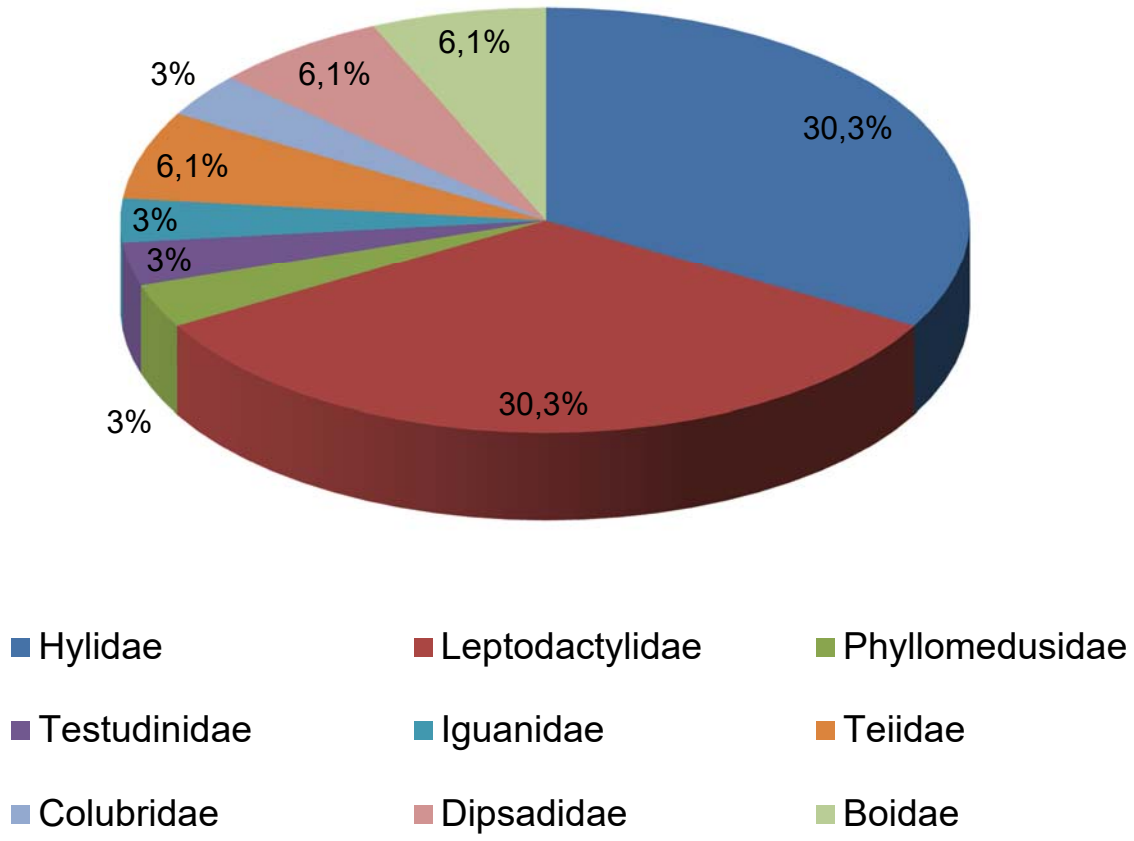


Figura 57 - Contribuição relativa das famílias de anfíbios e répteis levantadas na Fazenda Girassol, durante a campanha da estação seca e cheia, Corumbá, MS.

Tabela 18 - Espécies de anfíbios e répteis registradas na Fazenda Girassol, durante as campanhas na estação seca e cheia

Nome científico	Nome Popular	Área/ Campanha				AA	AR	Método	Estrato	Estado
		Seca		Cheia						
		ADA	AID	ADA	AID					
ANFÍBIOS										
Ordem Anura										
Família Hylidae (10)										
Dendropsophus minutus	Perereca			3	15	18	2,7%	BA, ZO	SB	LC
Dendropsophus nanus	Perereca			36	29	65	9,8%	BA, ZO	SB	LC
Hypsiboas raniceps	Perereca-amarela			27	19	46	6,9%	BA, ZO	SB	LC
Lysapsus limellus	Rãzinha			16	43	59	8,9%	BA, ZO	AQ	LC
Pseudis platensis	Rã-paradoxal			24	26	50	7,5%	ZO	AQ	LC
Scinax acuminatus	Perereca			1	4	5	0,8%	BA, ZO	SB	LC
Scinax fuscomarginatus	Perereca-de-banheiro				32	32	4,8%	BA, ZO	SB	LC
Scinax fuscovarius	Perereca-de-banheiro				5	5	0,8%	BA	SB	LC
Scinax nasicus	Perereca-de-banheiro			4	3	7	1,1%	BA, ZO	SB	LC
Trachycephalus venulosus	Perereca			2	7	9	1,4%	ZO	AB	LC
Família Leptodactylidae (10)						0				
Adenomera diptyx	Rãzinha	2		9	6	17	2,6%	BA, ZO	TE	LC
Leptodactylus chaquensis	Rã-manteiga			14	7	21	3,2%	BA	TE	LC
Leptodactylus fuscus	Rã-bicuda	4	2	12	14	32	4,8%	BA, ZO	TE	LC
Leptodactylus mystacinus	Rã-tijolo				6	6	0,9%	BA	TE	LC
Leptodactylus labyrinthicus	Rã-pimenta			3		3	0,5%	ZO	TE	LC
Leptodactylus podicipinus	Rã-gota			23	31	54	8,1%	BA, ZO	TE	LC
Eupemphix nattereri	Rã-quatro-olhos			6	4	10	1,5%	BA, ZO	TE	LC
Physalaemus albonotatus	Fórmula-1			9	16	25	3,8%	BA, ZO	TE	LC
Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro	1	4			5	0,8%	BA, ZO	TE	LC
Pseudopaludicola mystacalis	Rãzinha			1	6	7	1,1%	ZO	TE	LC
Família Phyllomedusidae (1)										
Pithecopus azureus	Perereca-verde			8	3	11	1,7%	ZO	SB	LC

Nome científico	Nome Popular	Área/ Campanha				AA	AR	Método	Estrato	Estado
		Seca		Cheia						
		ADA	AID	ADA	AID					
RÉPTEIS										
Ordem Testudines										
Família Testudinidae (1)										
Chelonoidis carbonaria	Jabuti-piranga							EN	TE	C2
Ordem Squamata										
Família Iguanidae (1)										
Iguana iguana	Iguana							EN	TE	C2
Família Teiidae (2)										
Ameiva ameiva	Calango			3	1	4	0,6%	BA	TE	LC
Salvator merianae	Teiú			1	1	2	0,3%	BA	TE	C2
Família Colubridae (1)										
Spilotes pullatus	Caninana							EN	TE	-
Família Dipsadidae (2)										
Hydrodynastes gigas	Jararacuçu-do-brejo							EN	AQ	-
Xenodon merremii	Boipeva							EN	TE	-
Família Boidae (2)										
Boa constrictor	Jibóia							EN	AB	C2
Eunectes murinus	Sucuri-preta							EN	AQ	C2
Família Viperidae (2)										
Bothrops mattogrossensis	Boca-de-sapo							EN	TE	-
Bothrops moojeni	Caiçaca							EN	TE	-
Ordem Crocodylia										
Família Alligatoridae (1)										
Caiman yacare	Jacaré-do-pantanal	96	19	36	21	172	25,9%	BA, EN	AQ	C2

Legenda: áreas de ocorrência (Supressão Vegetal e Reserva Legal), abundâncias absolutas e relativas, método de registro (MR):, BA (Busca Ativa), ZO (Zoofonia), , EN (Entrevista), Estrato (ET) e estado de conservação (EC): LC (Baixa Preocupação), EX (Exótico), C2 (Listado no apêndice II da CITES).

Cayman yacare (Figura 58A) foi a espécie mais abundante com 172 indivíduos registrados, foi à espécie mais abundante (Tabela 18), seguido por *Dendropsophus nanus* (Figura 58B), *Lysapsus limellus* (Figura 58C) e *Leptodactylus podicipinus* (Figura 58D) estas espécies juntas, 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), no caso dos anfíbios, 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.

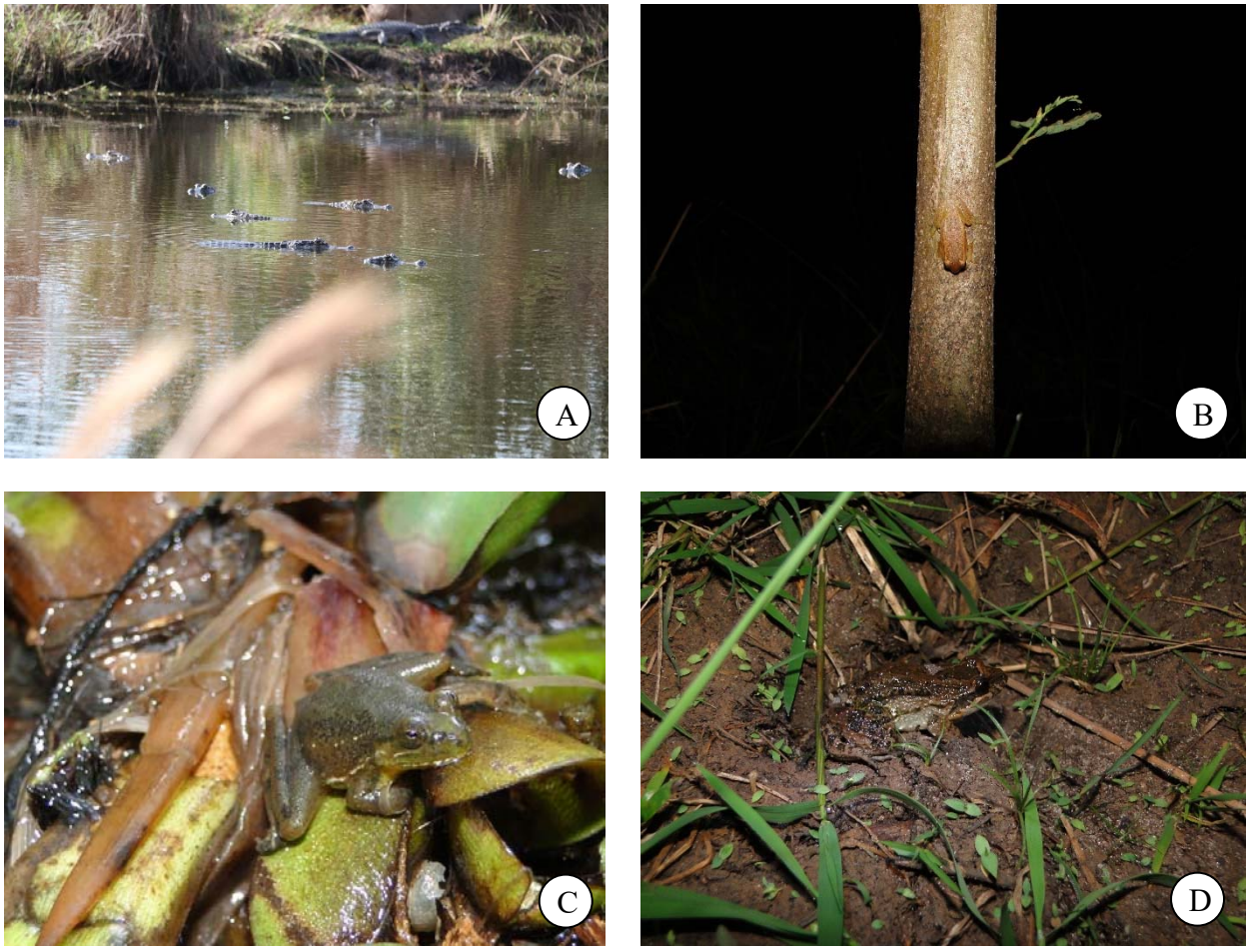


Figura 58 - Espécies com as maiores abundâncias.
Legenda: A – *Caiman yacare,* B – *Dendropsophus nanus*, C – *Lysapsus limellus* e D – *Leptodactylus podicipinus.*

A ADA e AID apresentaram quase a mesma riqueza, respectivamente, 21 e 23 espécies cada (Figura 59). Do ponto de vista biológico, estas áreas possuírem as mesma

riquezas e diversidades um fator importante, pois quando ocorrer a supressão a perda de diversidade local será menor.

A campanha realizada na época chuvosa apresentou uma riqueza maior (23 espécies), enquanto que a campanha realizada na estação seca apresentou apenas quatro espécies (Figura 59). 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.

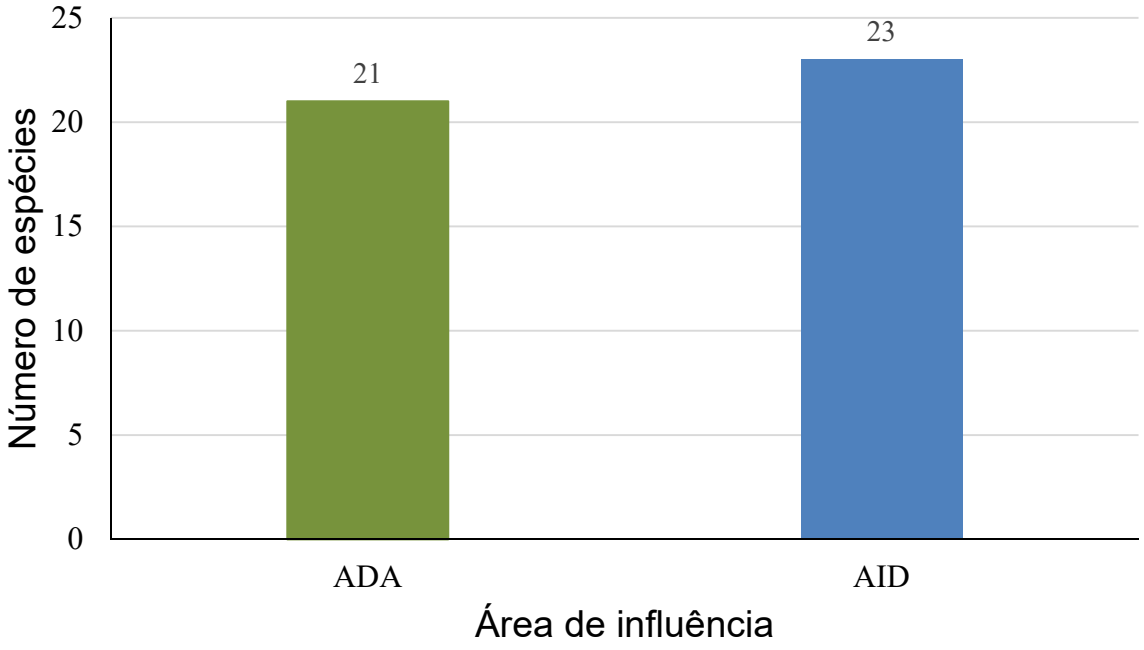


Figura 59 - Riquezas encontradas na ADA e AID durante as coletas para o RIMA da Fazenda Girassol, Corumbá, MS.

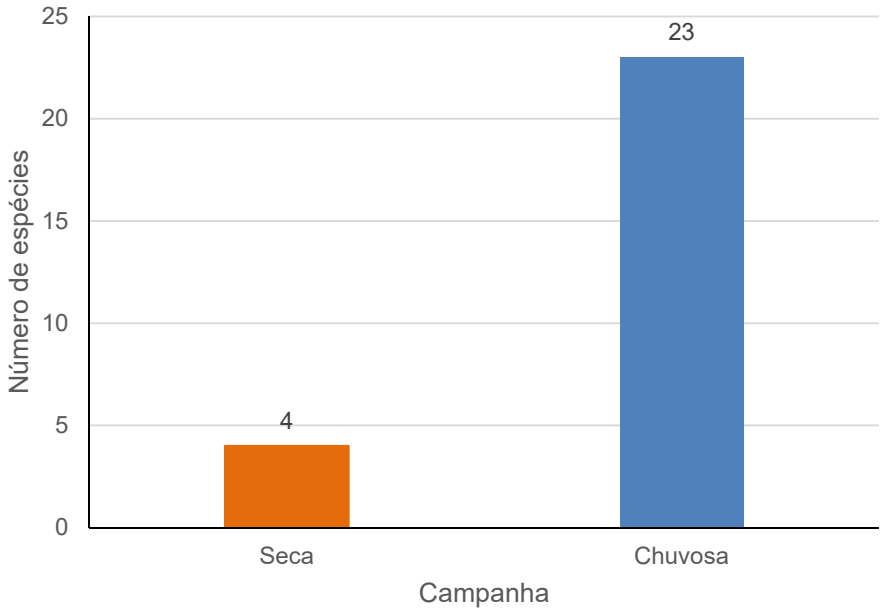


Figura 60 - Número de espécies registradas na campanha realizada no período seco e chuvoso.

O levantamento das espécies da área de influência indireta AII, realizada com dados secundários, reunião um total de 37 espécies (Tabela 19). A maior parte das espécies registradas na AII ocorrem na ADA e AID, porém algumas ocorreram só na AII e outras só na ADA e AID. Ocorreram exclusivamente na AII: *Rhinella bergi, Rhinella schneideri, Ceratophrys cranwelli, Hemidactylus mabouia, Ameivula ocellifer, Micrablepharus maximiliani, Vanzosaura rubricauda, Tropidurus sp., Drymarchon corais* e *Crotalus durissus*. Ocorreram exclusivamente na ADA e AID: *Scinax acuminatus, Adenomera diptyx, Leptodactylus fuscus, Physalaemus cuvieri* e *Pithecopus azureus*,

Tabela 19 - Espécies de anfíbios e répteis registradas na área de influência indireta (AII) da Fazenda Girassol, com seus nomes científicos e populares e estado de conservação

Nome científico	Nome Popular	Estado
ANFÍBIOS		
Ordem Anura		
Família Bufonidae (2)		
Rhinella bergi	Sapinho	LC
Rhinella schneideri	Sapo-cururu	LC
Família Ceratophryidae (1)		
Ceratophrys cranwelli	Sapo-de-chifre	LC
Família Hylidae (9)		
Dendropsophus minutus	Perereca	LC
Dendropsophus nanus	Perereca	LC
Hypsiboas raniceps	Perereca-amarela	LC
Pseudis platensis	Rã-paradoxal	LC

Nome científico	Nome Popular	Estado
Pseudos limellum	Rãzinha	LC
Scinax fuscomarginatus	Perereca-de-banheiro	LC
Scinax fuscovarius	Perereca-de-banheiro	LC
Scinax nasicus	Perereca-de-banheiro	LC
Trachycephalus venulosus	Perereca	LC
Família Leptodactylidae (7)		
Leptodactylus chaquensis	Rã-manteiga	LC
Leptodactylus mystacinus	Rã-tijolo	LC
Leptodactylus labyrinthicus	Rã-pimenta	LC
Leptodactylus podicipinus	Rã-gota	LC
Eupemphix nattereri	Rã-do-Cerrado	LC
Physalaemus albonotatus	Fórmula-1	LC
Pseudopaludicola mystacalis	Rãzinha	LC
RÉPTEIS		
Ordem Testudines		
Família Testudinidae (1)		
Chelonoidis carbonaria	Jabuti-piranga	C2
Ordem Squamata		
Família Gekkonidae (1)		
Hemidactylus mabouia	Lagartixa-de-parede	EX
Família Iguanidae (1)		
Iguana iguana	Iguana	C2
Família Gymnophthalmidae (2)		
Micrablepharus maximiliani	Lagartinho-do-rabo-azul	LC
Vanzosaura rubricauda	Lagartinho-do-rabo-vermelho	LC
Família Tropiduridae (1)		
Tropidurus sp.	Papa-vento	LC
Família Teiidae (3)		
Ameiva ameiva	Calango	LC
Ameivula ocellifer	Calango	LC
Salvator merianae	Teiú	C2
Família Boidae (2)		
Boa constrictor	Jibóia	C2
Eunectes murinus	Sucuri-preta	C2
Família Colubridae (2)		
Drymarchon corais	Caninana-amarela	-
Spilotes pullatus	Caninana	-
Família Dipsadidae (2)		
Hydrodynastes gigas	Jararacuçu-do-brejo	-
Xenodon merremii		-
Família Viperidae (3)		
Bothrops mattogrossensis	Boca-de-sapo	LC
Bothrops moojeni	Caiçaca	LC
Crotalus durissus	Cascavel	
Ordem Crocodylia		
Família Alligatoridae (1)		
Caiman yacare	Jacaré-do-pantanal	C2

Legenda: (EC): LC (Baixa Preocupação), EX (Exótico), C2 (Listado no apêndice II da CITES).

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 mattogrossensis* 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 murinus* 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 na área da Fazenda Girassol 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 seis espécies estão citadas no apêndice II do CITES (Convention on International Tradein 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 jabuti-piranga *Chelonoidis carbonária* (Figura 61), o lagarto *Iguana iguana* (Figura 62), o teiú *Salvator merianae* (Figura 63), a jibóia *Boa constrictor* (Figura 64), a sucuri-preta *Eunectes murinus* (Figura 65) e o jacaré-do-pantanal *Caiman yacare* (Figura 66). 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 abundancia em áreas antropizadas (Vanzolini 1982).

Figura 61 - O jabuti-piranga *Chelonoidis carbonária*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES.
Fonte: Paulo Landgref Filho, acervo pessoal.

Figura 62 - O lagarto *Iguana iguana*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES.
Fonte: Paulo Landgref Filho, acervo pessoal.

Figura 63 - O lagarto *Salvator merianae*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES.
Fonte: Paulo Landgref Filho, acervo pessoal.

Figura 64 - A jibóia *Boa constrictor*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES.
Fonte: Paulo Landgref Filho, acervo pessoal.

Figura 65 - A sucuri-preta *Eunectes murinus*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES.
Fonte: Paulo Landgref Filho, acervo pessoal.

Figura 66 - O jacaré-do-pantanal *Caiman yacare*, registrado na Fazenda Girassol, listado no Apêndice II da CITES.
Fonte: Paulo Landgref Filho, acervo pessoal.

6.2.3.2.4 Considerações Finais

Quando comparamos nossos resultados a trabalhos realizados em áreas próximas, constatamos uma baixa riqueza registrada. Souza *et al*. (2010) em estudo realizado no munícipio de Porto Murtinho registrou 73 espécies (34 de anfíbios e 39 de répteis) e Uetanabaro *et al*. (2007) em estudo na Serra da Bodoquena, registraram 63 espécies (38 anfíbios e 25 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 duas campanhas; 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 jacarés) (Strüssmann *et al.* 2000). Mas certamente a sinergia destes fatores tenha causado a baixa riqueza.

Para este tipo de empreendimento, o grande efeito sobre a herpetofauna é causada pela perda e alteração de hábitats 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 hábitats 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 hábitats originais forem totalmente eliminados (Rodrigues 2005).

6.2.3.3 Mastofauna

6.2.3.3.1 Introdução

Mamíferos voadores

Morcegos (Chiroptera) são os únicos mamíferos que apresentam voo verdadeiro (Nowak 1991). Desempenham papel relevante nas comunidades ecológicas, possuem alta diversidade e abundância, afetando diretamente a comunidade na qual estão inseridos (Cole and Wilson 1996; Nowak 1991). A ordem Chiroptera está dividida em Megachiroptera e Microchiroptera, sendo que apenas a última subordem é encontrada nos Neotrópicos. 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 and 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 (Goodwin and Greenhall 1961). Os insetos consumidos por morcegos são vetores de doenças, pragas de lavoura ou ainda coleópteros e isópteros, responsáveis por perdas consideráveis na construção civil (Pacheco et al. 2010; Reis et al. 2007).

Por sua diversidade e abundância os morcegos são considerados importantes indicadores de qualidade ambiental. De maneira geral, morcegos tem grande plasticidade, adaptando-se a mudanças ambientais, em especial os frugívoros. Entretanto, algumas espécies de morcegos, como carnívoros por exemplo, são extremamente suscetíveis a fragmentação e/ou destruição ambiental (Farneda et al. 2015), algumas dessas espécies já apresentam declínio populacional principalmente pela perda de locais para forrageamento, mas também pela falta abrigo ou dificuldade para a reprodução. Dessa maneira, torna-se extremamente necessário o levantamento biológico das populações de morcegos que sofrerão qualquer tipo de impacto, sobretudo de supressão vegetal.

O objetivo desse levantamento é compreender os efeitos da supressão vegetal na Fazenda Girassol, município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, sobre a comunidade de morcegos.

Mamíferos não voadores

No Brasil há 701 espécies de mamíferos distribuídas em 12 das 22 ordens reconhecidas para o mundo. O estado de Mato Grosso do Sul, apresenta uma rica fauna de mamíferos com 151 espécies, sendo 90 mamíferos não-voadores e 61 morcegos. Dentre a fauna de mamíferos não-voadores 44 representam os mamíferos de médio e grande porte e 46 os pequenos mamíferos (Cáceres *et al.* 2008, Reis *et al.* 2011). Das espécies de mamíferos que ocorrem no Brasil, 69 estão oficialmente ameaçadas o que representa 10,6% de toda a mastofauna conhecida no país (Chiarello *et al.* 2008).

Por sua diversidade e abundância os morcegos são considerados importantes indicadores de qualidade ambiental. De maneira geral, morcegos tem grande plasticidade, adaptando-se a mudanças ambientais, em especial os frugívoros. Entretanto, algumas espécies de morcegos, como carnívoros por exemplo, são extremamente suscetíveis a fragmentação e/ou destruição ambiental (Farneda *et al.*, 2015), algumas dessas espécies já apresentam declínio populacional principalmente pela perda de locais para forrageamento, mas também pela falta abrigo ou dificuldade para a reprodução. Dessa maneira, torna-se extremamente necessário o levantamento biológico das populações de morcegos que sofrerão qualquer tipo de impacto, sobretudo de supressão vegetal.

Portanto, este estudo teve como objetivo inventariar a comunidade de mamíferos voadores e não voadores da Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

6.2.3.3.2 Metodologia

Mamíferos não voadores

O levantamento da fauna de mamíferos não-voadores da Fazenda Girassol foi realizado durante o mês de julho e outubro de 2017. Para amostragem dos mamíferos de não-voadores foram utilizados dois pontos amostrais, área diretamente afetada pelo processo de supressão vegetal e área de reserva legal.

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. 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. Como complemento foram utilizadas armadilhas fotográficas (câmeras traps), essas armadilhas vêm sendo utilizadas desde o início do século XX e podem ser consideradas ideais para o registro de mamíferos de médio e grande porte (Wemmer *et al.* 1996), mostrando-se particularmente útil no estudo de espécies com hábitos noturnos, esquivos ou que ocorram em baixas densidades (Tomas & Miranda 2003). Foi instalada uma câmera trap em cada área amostrada (reserva legal e supressão vegetal), as mesmas funcionaram 24 horas em cada local, totalizando 48 horas de amostragem.

Para a amostragem dos pequenos mamíferos foram utilizados dois pontos: Reserva Legal (Figura 67 A) e Supressão Vegetal (Figura 67 B), para captura dos pequenos mamíferos foram instaladas armadilhas de metal “live traps”(captura viva), 40 armadilhas (20 Sherman e 20 Tomahawk) (Figura 68). 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 três noites, totalizando um esforço de 120 armadilhas-noite.

Figura 67 - Pontos utilizados no RIMA da Fazenda Girassol
Legenda: A: Reserva Legal B: Supressão Vegetal.

Figura 68 - Métodos de amostragem de mamíferos utilizados na Fazenda Girassol.
Legenda: A: Armadilha do tipo Sherman disposta no sub-bosque. B: armadilha do tipo Tomahawk disposta ao nível do solo C: Armadilha fotográfica.

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 ADA (área Diretamente Afetada) e AID (Área de Influência Direta).

Mamíferos Voadores

Realizamos o levantamento biológico na Fazenda Girassol, município de Corumbá – MS, em áreas denominadas Reserva legal, considerada área influência direta (AID) (-17.91095, -55.3950833333) e Supressão vegetal, a área diretamente afetada (ADA) (-17.9563833333, -55.4460833333), realizados entre 08 e 10 de julho de 2017, no período de seca e entre 16 e 19 de outubro de 2017, período de cheia (Figura 69).

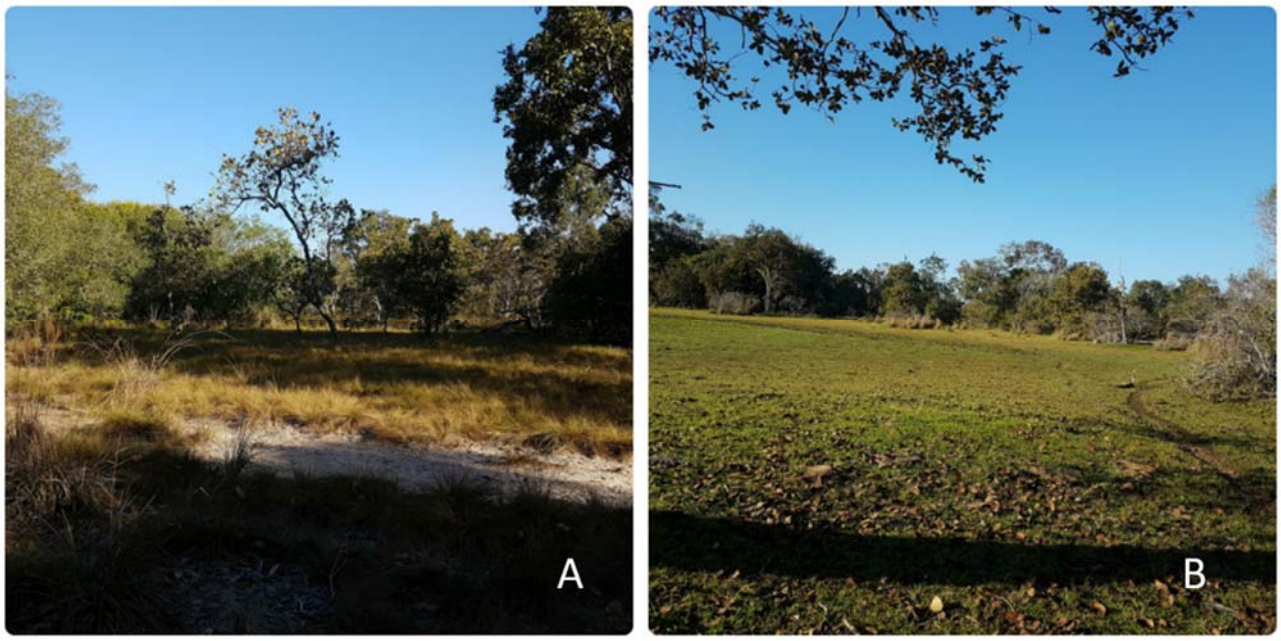


Figura 69 - Área Reserva Legal, ou área indiretamente afetada (B) e Área de Supressão Vegetal, ou área diretamente afetada (A), onde os morcegos foram capturados.

Métodos de Coleta

Utilizamos cinco redes neblina (“mist nets”) de 3 x 14 m em cada área, as redes permaneceram abertas entre às 1800 e 2200h, em cada área amostrada (Figura 70). Totalizando um esforço amostral de 1680 m2h (Straube & Bianconi, 2014). Todas as redes foram revisadas a cada 20 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.

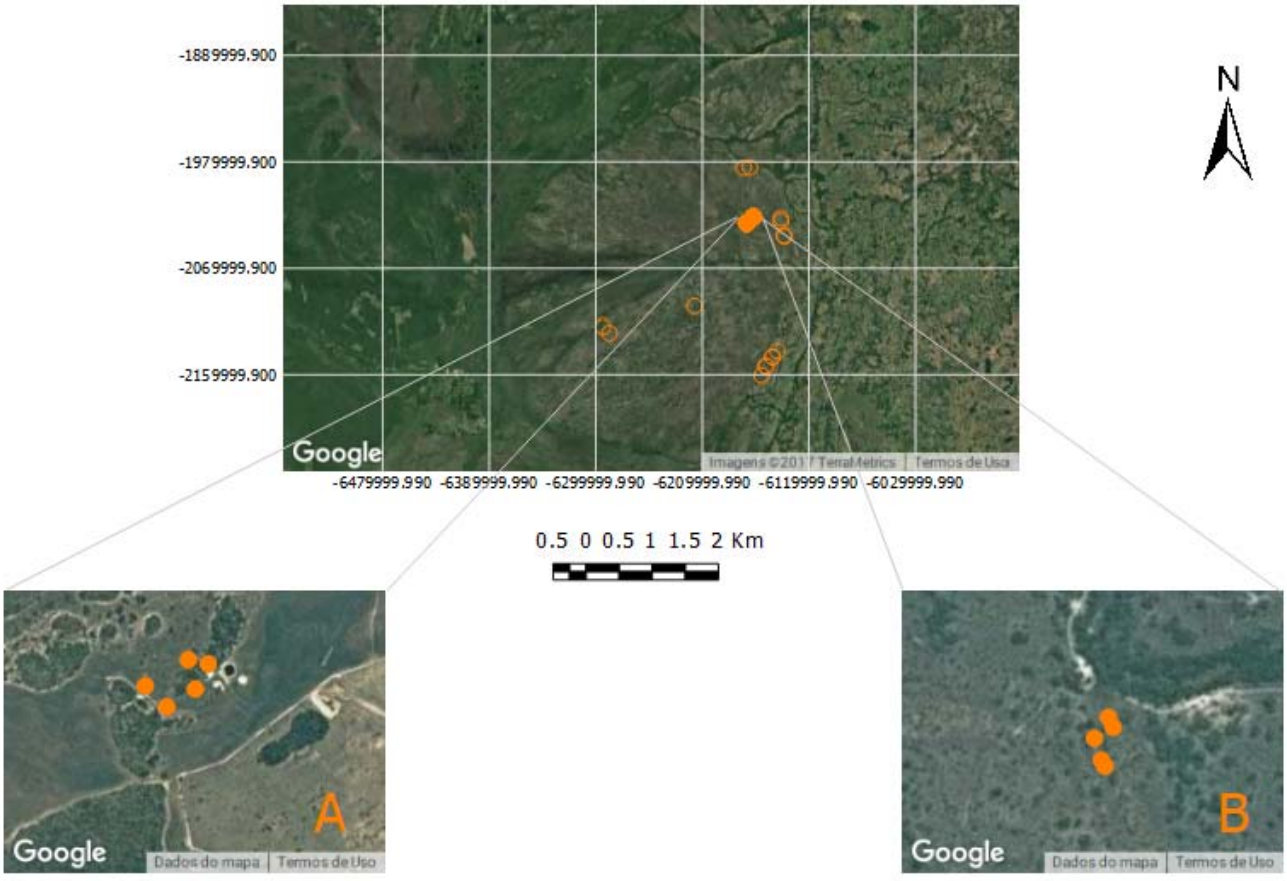


Figura 70 - Localização da Fazenda Girassol (pontos preenchidos), comtemplando a área diretamente afetada (ADA) e a área influência direta (AID), e em relação ás fazendas vizinhas (pontos vazados), área de influência indireta (AII). Posicionamento das redes neblina (A) Reserva Legal e (B) Supressão Vegetal, AID e ADA respectivamente. Município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

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 71).

Figura 71 - Métodos utilizados para o levantamento da quiropterofauna.
Legenda: (A) rede neblina armada e aberta a partir da hora do ocaso, em (B) morcegos da família Phyllostomidae capturados em rede neblina. Após a captura identificamos os animais a partir de medidas morfométricas, como peso (C) e tamanho do antebraço (D).

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.

$$H' = - \sum ni/N * lnpi$$

onde: pi= Abundância relativa da espécie e
(pe=ne/N) ni= Número de indivíduos da espécie e
N= Número total de indivíduos.

Fizemos uma curva de acumulação de espécies pelo método de rarefação para os diferentes locais de coleta, Fazenda Girassol 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. Todas as análises foram feitas no programa R, o script utilizado para a análise dos dados está disponibilizado ao fim desse relatório como complemento.

6.2.3.3.3 Resultados e discussão

Mamíferos não voadores

Durante as coletas na Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul, registramos um total sete espécies de morcegos, sete gêneros e três famílias (Tabela 20). Devido as condições climáticas apresentadas durante a primeira campanha, frio intenso, o número morcegos capturados foi reduzido em todas as áreas amostradas. A Fazenda Girassol, área diretamente afetada e área de influência direta, apresentou menor diversidade (H'=1,399628) quando comparada com a área de influência indireta (H'= 1,9001349). 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 72).

A abundância relativa em composição de espécies de morcego por NMDS mostra um padrão característico entre as áreas amostradas (Figura 73), com abundância dos grandes frugívoros e substituição de espécies dentro das regiões amostradas. Morcegos do gênero *Artibeus* 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, and Handley 1996; Montiel, Estrada, and 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 *et al*. 2016). Esta característica associada sua plasticidade alimentar favorece a abundância e ampla distribuição dos morcegos desse gênero.

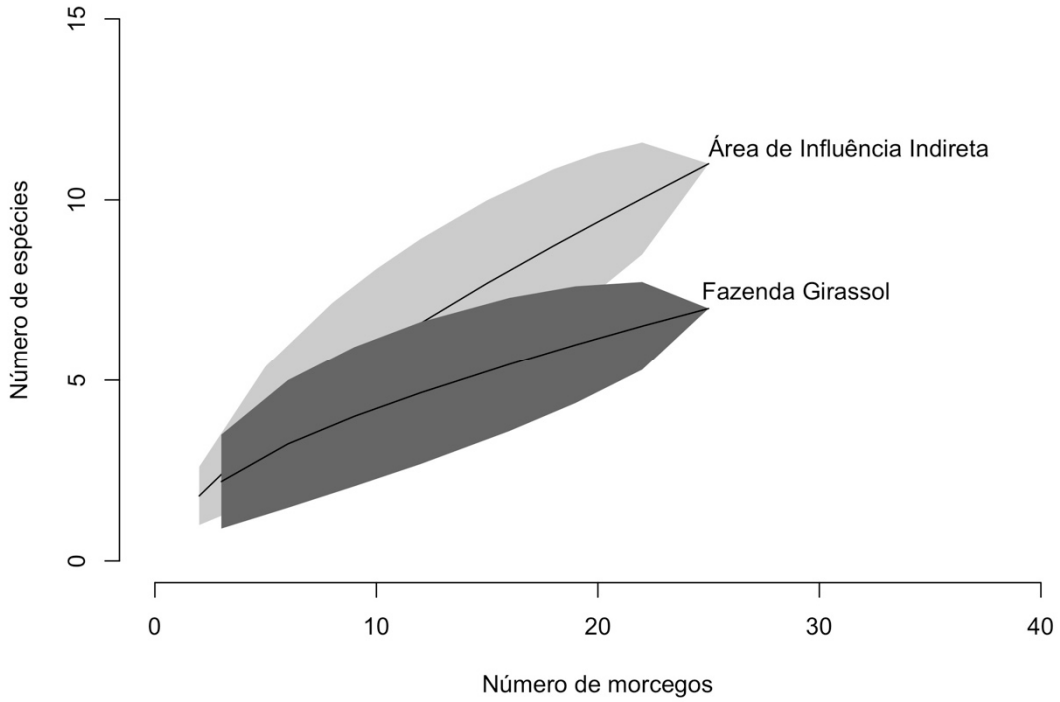


Figura 72 - Curva de acumulação de espécies de morcegos registrados na Fazenda Girassol (ADA e AID), Corumbá, MS, e área de influência indireta (AII) gerada pelo método de rarefação. A área sombreada representa os intervalos de confiança de 95%.

Tabela 20 - Registro de morcegos capturados nas áreas diretamente afetadas (ADA) e áreas de influência direta (AID), Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Onde: Macho (M), Fêmea (F), área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID).

Família/ Espécie	Sexo	Estádio Reprodutivo	Hábito Alimentar	Área	Período
Phyllostomidae					
Artibeus fimbriatus	M	Adulto	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus lituratus	M	Adulto	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus lituratus	M	Jovem	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus lituratus	F	Lactante	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus planirostris	M	Jovem	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus planirostris	F	Jovem	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus planirostris	F	Adulta	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus planirostris	F	Jovem	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus planirostris	F	Prenha	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus planirostris	F	Prenha	Frugívoro	AII	Cheia
Artibeus planirostris	F	Jovem	Frugívoro	AII	Seca
Artibeus planirostris	F	Prenha	Frugívoro	AII	Seca
Artibeus planirostris	F	Jovem	Frugívoro	AII	Seca
Artibeus planirostris	M	Adulto	Frugívoro	AII	Seca
Artibeus planirostris	F	Lactante	Frugívoro	AID	Cheia
Artibeus planirostris	M	Jovem	Frugívoro	AID	Cheia

Família/ Espécie	Sexo	Estádio Reprodutivo	Hábito Alimentar	Área	Período
Artibeus planirostris	F	Lactante	Frugívoro	AID	Cheia
Artibeus planirostris	F	Lactante	Frugívoro	AID	Cheia
Artibeus planirostris	M	Adulto	Frugívoro	AID	Cheia
Artibeus planirostris	F	Jovem	Frugívoro	AID	Cheia
Artibeus planirostris	F	Lactante	Frugívoro	AID	Cheia
Artibeus planirostris	F	Lactante	Frugívoro	AID	Cheia
Artibeus planirostris	F	Lactante	Frugívoro	AID	Cheia
Artibeus planirostris	F	Adulto	Frugívoro	ADA	Seca
Artibeus planirostris	M	Jovem	Frugívoro	ADA	Seca
Artibeus planirostris	M	Adulto	Frugívoro	ADA	Seca
Glossophaga soricina	F	Prenha	Nectarívoro	AII	Seca
Glossophaga soricina	F	Prenha	Nectarívoro	AID	Seca
Mimon crenulatum	M	Adulto	Insetívoro	AII	Seca
Mimon crenulatum	F	Prenha	Insetívoro	AII	Seca
Mimon crenulatum	F	Prenha	Insetívoro	AII	Seca
Mimon crenulatum	M	Adulto	Insetívoro	AID	Cheia
Platyrrhinus lineatus	F	Adulto	Frugívoro	ADA	Seca
Phyllostomus discolor	F	Prenha	Onívoro	AII	Seca
Phyllostomus discolor	F	Adulto	Onívoro	ADA	Seca
Phyllostomus hastatus	F	Adulto	Onívoro	AII	Seca
Molossidae					
Cynomops planirostris	F	Adulta	Insetívoro	AII	Cheia
Molossops temminckii	M	Jovem	Insetívoro	AII	Seca
Molossops temminckii	F	Jovem	Insetívoro	ADA	Cheia
Molossops temminckii	F	Adulta	Insetívoro	ADA	Cheia
Molossus molossus	F	Adulta	Insetívoro	AII	Cheia
Noctilionidae					
Noctilio albiventris	F	Prenha	Insetívoro	AII	Seca
Noctilio albiventris	F	Adulta	Insetívoro	ADA	Cheia
Noctilio albiventris	M	Jovem	Insetívoro	ADA	Cheia
Noctilio albiventris	F	Jovem	Insetívoro	ADA	Cheia
Noctilio albiventris	M	Adulto	Insetívoro	ADA	Cheia
Noctilio albiventris	F	Jovem	Insetívoro	ADA	Cheia

Capturamos 12 indivíduos da espécie *Artibeus planirostris* (Spix, 1823) de um total de 23 capturas. Morcegos desse gênero são animais de tamanho médio (~ 70 g) e predominantemente frugívoros (Reis et al. 2007). Estes morcegos são oportunistas e/ou generalistas, possuem grande capacidade de sobrevivência tanto em áreas conservadas quanto em áreas perturbadas (Almeida, Moro, and Zanon 2005). O gênero *Artibeus* é o mais abundante no Pantanal, principalmente por se adaptar a sazonalidade de recursos característica da região (Munin, Fischer, and Gonçalves 2012; Teixeira, Corrêa, and Fischer 2009). Apesar de serem frugívoros, podem consumir também, com menos frequência, recursos florais e alguns insetos (Reis et al., 2007). Esses morcegos 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, and Fischer 2017). Os principais recursos alimentares utilizados por morcegos *Artibeus* são frutos de Moraceae e Urticaceae (Fleming and Williams 1990; Galetti and Morellato 1994; Garcia, Rezende, and Aguiar 2000; Munin, Fischer, and Gonçalves 2012; Passos et al. 2003; Passos and Graciolli 2004; Sato, Passos, and Nogueira 2008; Zortea and Chiarello 1994). Este tipo de vegetação é abundante em todas as regiões do Pantanal (Pott and 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.

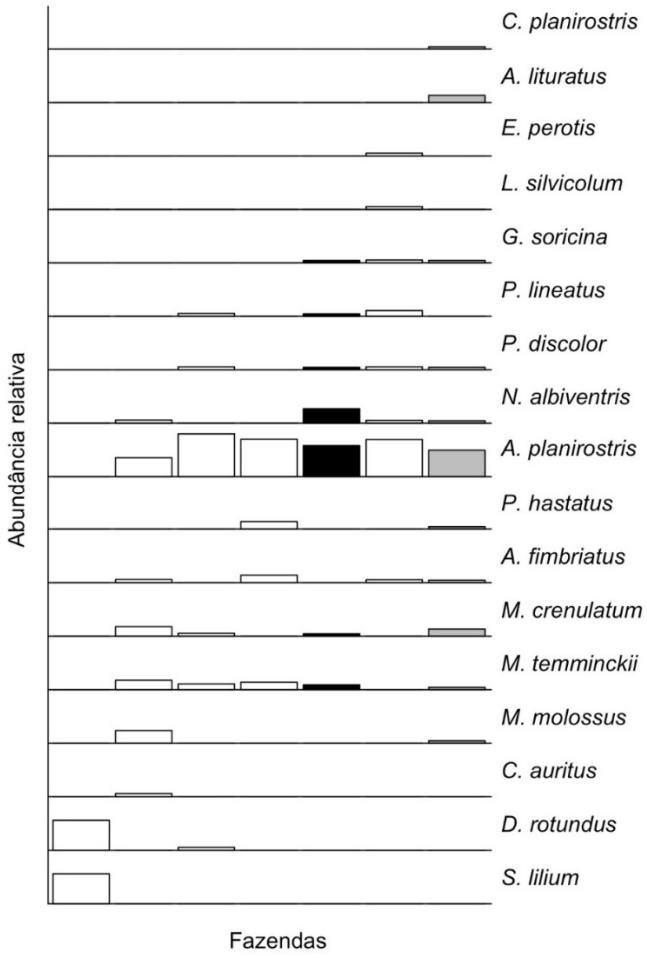


Figura 73 - Variação da Abundância relativa das espécies de morcegos capturados nas fazendas vizinhas, representadas por barras vazadas e por barras preenchidas na cor cinza, a área de influência indireta (AII) e preenchida na cor preta a Fazenda Girassol (AID e ADA).

Outra espécie de morcego frugívoro capturada foi *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) na área de Reserva Legal. 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 et al. 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 três espécies de morcegos insetívoros, pertencentes a duas famílias. *Mimon crenulatum* (É. Geoffroy, 1810), da família Phyllostomidae, pode ser encontrado em florestas primárias e secundárias, bem como em fragmentos florestais. Apresenta fidelidade ao abrigo (Bernard and Fenton 2003), diversos estudos relatam que a captura desses morcegos em grupo, sugerindo que seu forrageamento também seja em grupo, geralmente em duplas. Ressaltamos que *M. crenulatum* é considerado vulnerável em alguns estados do Brasil, sendo pouco resistente a antropização de ambientes (Aguiar and Taddei 1998). *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. Morcegos dessa espécie ocorre em grandes populações em áreas protegidas, mas apresentam certa tolerância

quanto a degradação do habitat. Enquadra- se na categoria de pouco preocupante pela IUCN. São morcegos bastante comuns na região da planície pantaneira (Fischer et al. 2015).

O onívoro *Phyllostomus discolor* (Wagner, 1843) pode se alimentar de ortópteras, 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* (Linnaeus, 1758) e *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758), suas colônias podem chegar até 25 indivíduos (Reis et al., 2013). Enquadra-se na categoria de pouco preocupante pela IUCN. Vale ressaltar que alguns estudos apontam que filostomíneos são característicos de áreas conservadas e bastante sensíveis à alterações ambientais (Peters, Malcolm, and Zimmerman 2006), demostrando a importância da manutenção do habitat para garantir a conservação dessa espécie.

Estado de Conservação

Nas coletas realizadas para o levantamento da quiropterofauna na Fazendo Girassol, não registramos nenhuma espécie rara ou endêmica. O registro de indivíduos da espécie *M. crenulatum* que é considerada vulnerável em diversas regiões do país (Aguiar and Taddei 1998) demonstra que a área em questão merece atenção especial, visto que o registro dessa espécie no Pantanal tem pouco mais que uma década (Camargo and Fischer 2004). 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).

Figura 74 - Registro fotográfico dos morcegos coletados

Mamíferos não voadores

Foram registradas 19 espécies de mamíferos não voadores na Fazenda Girassol, distribuídas em oito ordens e 13 famílias (Tabela 21). Das espécies registradas quatro compreendem espécies de pequeno porte (Figura 75) e 11 de médio e grande porte (Figura 76).

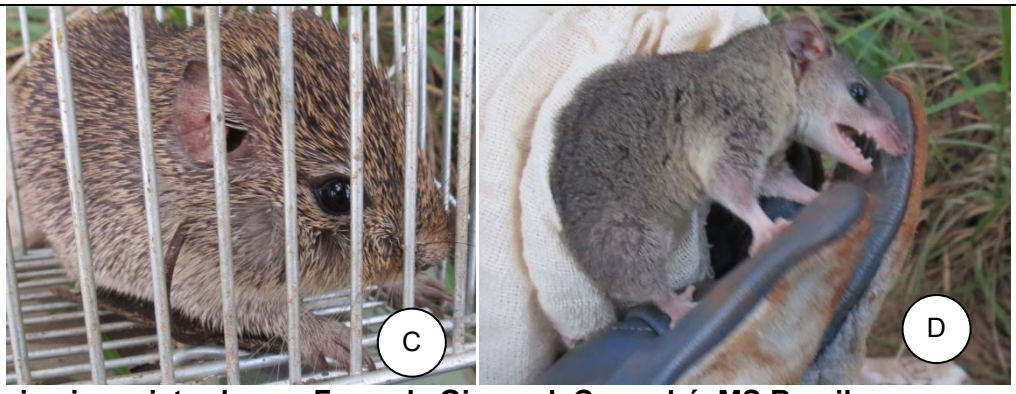


Figura 75 - Animais registrados na Fazenda Girassol, Corumbá, MS,Brasil.
Legenda: A: Gracilinanus agilis (cuica) B: Thrichomys pachyurus (punaré) C: Clyomys laticeps (rato-de-espinho) D: Monodephis domestica (catita).

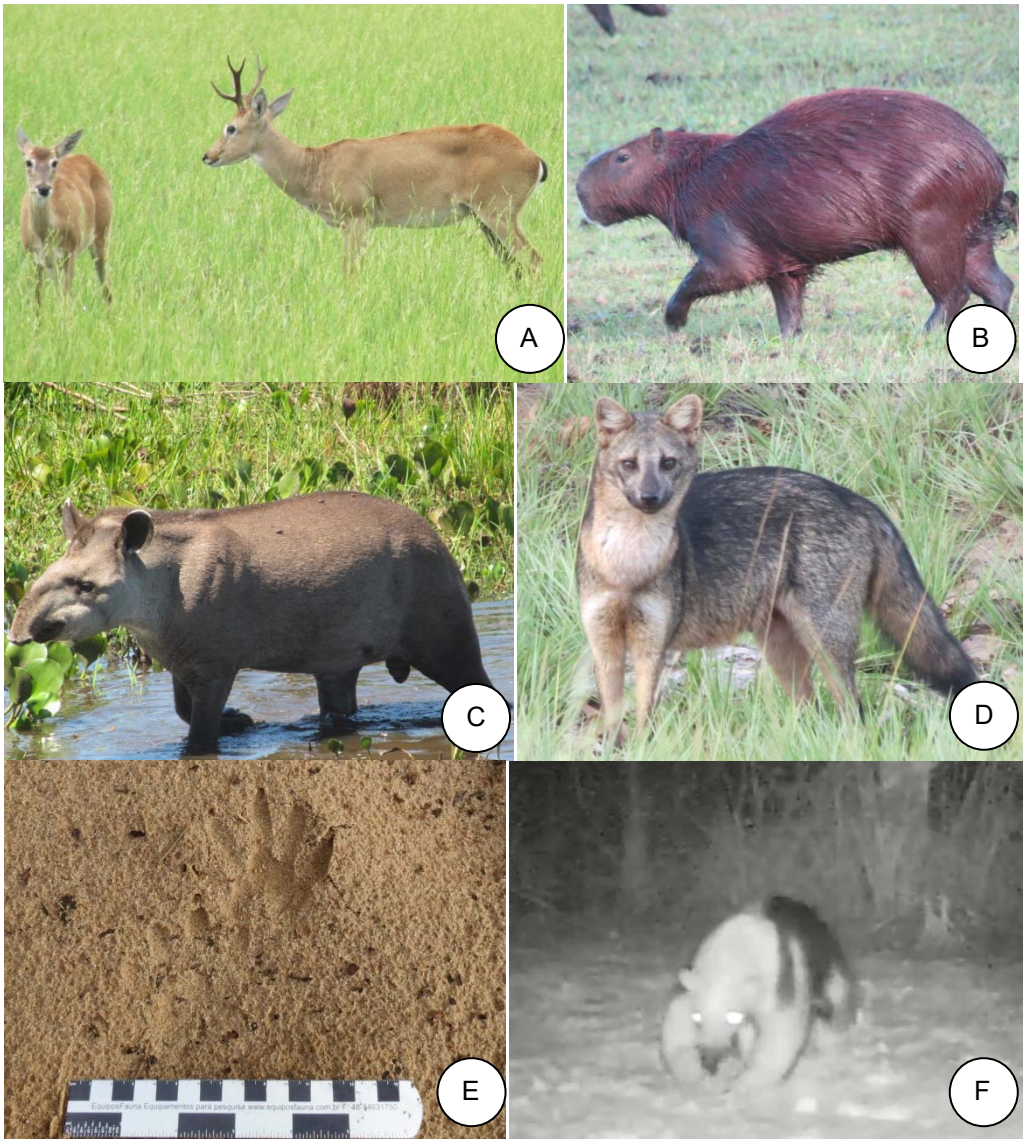


Figura 76 - Animais registrados na Fazenda Girassol, Corumbá, MS, Brasil.
Legenda: A: *Ozotoceros bezoarticus* (Veado-campeiro) B: *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) C: *Tapirus terrestris* (anta) D: *Cerdocyon thous* (lobinho) E: *Procyon cancrivorus* "mão-pelada" F: *Tamandua tetradactyla* (tamanduá mirim).

Tabela 21 - Lista de mamíferos não-voadores da Fazenda Girassol, Corumbá, MS, Brasil.

ORDEM/Família/*Espécie*	Nome comum	Hábitat	Área		Métodos
			Supressão Vegetal	Reserva Legal	
DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
Gracilinanus agilis	cuíca	A		1	C_S
Monodelphis domestica	catita	F		1	C_T
PILOSA					
Myrmecophagidae					
Myrmecophaga tridactyla^{VU}	tamanduá bandeira	A, F	1	1	V
Tamandua tetradactyla	tamanduá mirim	A,F		1	A_F
PRIMATES					
Atelidae					
Alouatta caraya	bugio	F	1	1	V
CINGULATA					
Dasypodidae					
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	A, F	1		P
Euphractus sexcinctus	tatu -peba	A	1	1	P, V
CARNIVORA					
Canidae					
Cerdocyon thous	lobinho	A, F	1	2	P, V
Felidae					
Leopardus pardalis	jaguatirica	A,F	1	*1*	P
Puma concolor	onça parda	A,F		*1*	P
Procyonidae					
Nasua nasua	quati	A,F	10		V
Procyon cancrivorus	mão-pelada	A,F		*1*	P
PERISSODACTYLA					
Tapiridae					
Tapirus terrestris^{VU}	anta	A, F	2	1	P, V
ARTIODACTYLA					
Cervidae					
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	A	12	10	P, V
Tayassuidae					
Tayassu pecari^{VU}	queixada	A,F	4	1	V,R
RODENTIA					
Caviidae					
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	A, F	6	7	F, P, V
Dasyproctidae					
Dasyprocta azarae	cutia	A,F		1	P
Echimyidae					
Clyomys laticeps	rato-de-espinho	A		1	C_T
Thrichomys pachyurus	punaré	A, F	3	1	C_T
Abundância			**43**	**33**	
Riqueza			**12**	**17**	

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, F=fezes, V=visualização, C_T= Captura Tomahawk, $C_{S=}$ Captura Sherman, A_F= Armadilha fotográfica.

Das ordens registradas as ordens Carnívora foi a mais rica com 26,31% das espécies, seguida por Rodentia (21,5%), Artiodactyla, Cingulata, Pilosa e Didelphimorphia com 10,5% e as demais (Primates e Perissodactyla) representadas por 5,26% das espécies (**Figura 77**).

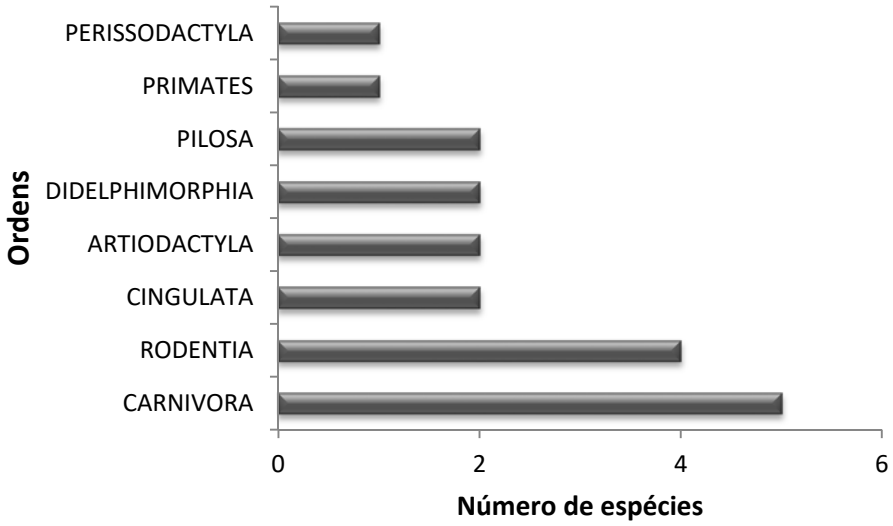


Figura 77 - Riqueza por ordem de mamíferos não-voadores da Fazenda Girassol.

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 (Didelphidae, Procyonidae, Myrmecophagidae, Atelidae, Dasypodidae, Canidae, Felidae, Tapiridae, Cervidae, Tayassuidae, Caviidae, Dasyproctidae e Echimyidae). Das famílias registradas Dasypodidae, Echimyidae, Procyonidae, Myrmecophagidae, Felidae e Didelphidae foram as mais representativas com duas espécies cada e as demais foram representadas por apenas uma espécie cada (**Tabela 22**).

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 39,6% 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 "cateto" *pecari tajacu*, o "tatu-canastra" *Priodontes maximus*, o "tatu-bola" *Tolypeutes matacus*, a "raposinha" *Lycalopex vetulus*, o "cachorro vinagre" *Speothos venaticus*, o "gato-palheiro" *Leopardus* (*Oncifelis*) *colocolo*, a "jaguatirica" *Leopardus pardalis* a "onça-pintada" *Panthera onca*, a "jaritataca" *Conepatus semistriatus*, o "furão" *Galictis cuja*, a "lontra" *Lontra longicaudis*, a "ariranha" *Pteronura brasiliensis*, o "cervo do Pantanal" *Blastocerus dichotomus,* o "ouriço" *Coendou prehensilis, o "preá" Cavia aperea, a "*paca*"Agouti paca* e o "tapeti" *Sylvilagus brasiliensis* (Rodrigues *et al.* 2002).

A Fazenda Girassol esta inserida no Pantanal sul mato-grossense na sub-região do Paiaguás, através de dados secundários foi possível registrar 25 espécies de mamíferos não-voadores. Esse número (n=25) é bem próximo ao registrado por nós em apenas duas campanhas de campo (Tabela 21, Tabela 22).

Tabela 22 - Lista de mamíferos não-voadores registrados na All da Fazenda Girassol

ORDEM/Família/*Espécie*	**Nome comum**	**Fonte**
DIDELPHIMORPHIA		
Didelphidae		
Gracilinanus agilis	cuíca	1,2
Thylamys macrurus	catita	2
PILOSA		
Myrmecophagidae		
Myrmecophaga tridactyla	tamanduá bandeira	1,2
Tamandua tetradactyla	tamanduá mirim	1,2
PRIMATES		
Atelidae		
Alouatta caraya	bugio	1,2
CINGULATA		
Dasypodidae		
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	1,2
Euphractus sexcinctus	tatu -peba	1,2
CARNIVORA		
Canidae		
Cerdocyon thous	lobinho	1,2
Chrysocyon brachyurus	lobo-guara	1
Felidae		
Leopardus pardalis	jaguatirica	1,2
Puma concolor	onça parda	1,2
Mustelidae		
Eira barbara	Irara	2
Galictis cuja	furão	1
Procyonidae		

ORDEM/Família/*Espécie*	Nome comum	Fonte
Nasua nasua	quati	1,2
Procyon cancrivorus	mão-pelada	1,2
PERISSODACTYLA		
Tapiridae		
Tapirus terrestris^{VU}	anta	1,2
ARTIODACTYLA		
Cervidae		
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	1,2
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	1,2
Tayassuidae		
Pecari tajacu	cateto	1
*Tayassu pecari**	queixada	1
RODENTIA		
Caviidae		
Cavia aperea	prea	2
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	1,2
Dasyproctidae		
Dasyprocta azarae	cutia	1,2
Echimyidae		
Clyomys laticeps	rato-de-espinho	2
Thrichomys pachyurus	punaré	1,2
Riqueza		25

Fonte: 1- Hanniball 2013, 2- Venturini 2016.

A maioria das espécies registradas habitam tanto ambientes abertos, quanto ambientes florestados (68,7%), 21,05% ocupam predominantemente ambientes abertos e 10,5% ocupam áreas florestadas (segundo Marinho-Filho *et al.* 2002).

Três espécies foram consideradas ameaçadas de extinção, a “queixada” (*Tayassu pecari), o* “tamanduá bandeira” e a “anta” *Tapirus terrestris”* se encontram na categoria de vulnerável, 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 duas foram registradas apenas na área a ser suprimida, o “tatu galinha" e o “quati” (Tabela 22). Entretanto essas espécies possuem ampla distribuição em todo território brasileiro.

6.2.3.3.4 Considerações Finais

Mamíferos voadores

Os resultados obtidos nesse levantamento para os parâmetros observados: a diversidade, composição e riqueza de espécies de morcegos, foram diferentes do esperado, quando comparados aos trabalhos realizados na região e região de entorno (Alho et al. 2011; Fischer et al. 2015; Munin, Fischer, and Gonçalves 2012; Teixeira, Corrêa, and Fischer 2009). 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 (Crouzeilles, Lorini, and Grelle 2010; Mello, Kalko, and Silva 2008; Menezes Jr et al. 2008). Os morcegos se movimentam durante um período considerável da noite em busca de recursos. Esses morcegos se deslocam ao longo da noite em diversos eventos de forrageamento, há registro de morcegos do gênero *Artibeus* se deslocando por até 110 km em uma noite (Arnone et al. 2016). Além disso, fatores ambientais e logísticos podem ter influenciado os resultados obtidos, destacamos a área de coleta, que foi pequena se comparada com as dos estudos citados. Fatores ambientais como o período de chuvas, dificultaram a captura dos morcegos, bem como o tempo de exposição das redes. As campanhas foram curtas e um número maior de dias certamente influenciaria positivamente o levantamento da quiropterofauna, pois diluiria o efeito de fatores externos levando a um aumento da riqueza de espécies na região. 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 no Brasil Central e tem levado ao consequente empobrecimento da et al biodiversidade (Klink and Machado 2005; Myers et al. 2000). Essas 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. Com o propósito de mitigar os impactos causados pela Supressão vegetal áreas amostradas da Fazenda Girassol, Corumbá, Mato Grosso do Sul sugerimos a manutenção de manchas de vegetação que sirvam de fonte de abrigo e recurso para os morcegos encontrados na região.

Mamíferos não voadores

Foram registradas 19 espécies de mamíferos não voadores na área da Fazenda Girassol, este número é relativamente alto considerando o tempo de amostragem e o tamanho da área de estudo, porém varias espécies podem ser registradas na próxima campanha. A mastofauna é composta em sua maioria por especies 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, o “tamandua bandeira”, a “queixada” e a “anta”. A perda de hábitat e fragmentação são as principais ameaças a essas espécies. As espécies que ocorreram exclusivamente em áreas a serem suprimidas apresentam ampla distribuição no território brasileiro.

6.2.3.4 Ictiofauna

6.2.3.4.1 Introdução

A ictiofauna da bacia do Alto Rio Paraguai e consequentemente pantaneira são bem conhecidas em comparação às demais bacia hidrográficas brasileiras (Menezes *et al.* 2000). Há um tratado taxonômico para facilitar a identificação (Britski *et al.*, 2007) e conhecimento razoável sobre a ecologia de peixes do Pantanal. Sabe-se que o pulso de inundação (Junk & Silva, 1996) 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). 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).

A Fazenda Girassol 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 com 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 Girassol e sugerir medidas mitigadoras para tais impactos.

6.2.3.4.2 Metodologia

A Fazenda Girassol apresenta alagados, pequenas lagoas e vazantes temporárias. Três pontos de estudos foram distribuídos nessas tipologias, de modo a representar áreas direta e indiretamente influenciadas pela supressão (Tabela 24).

O ponto 1 é um açude escavado em campo inundável, na Área de Influência Direta (AID) pela supressão vegetal. O ponto 2 está localizado numa lagoa rasa Figura 79), na Área Diretamente Afetada (ADA). O ponto 3 está localizado em lagoa (Figura 80) e vazante em campo inundável próximo à sede da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA). Para a Área de influência indireta (AII), foi utilizado o estudo de Frey-Dargas *et al.* (2014), que inventariou a ictiofauna da de áreas inundáveis da bacia do baixo rio Taquari, região onde está inserida a Fazenda Girassol.

Tabela 23 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas

Ponto	UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	0659936mE 8016677mS	Açude	AID
2	0662370mE 8013614mS	Lagoa	ADA
3	0664796mE 8013972mS	Lagoa	ADA

Figura 78 - Lance de tarrafa no ponto 1 de amostragens, açude escavado em campo inundável na Fazenda Girassol.
Fotografia de Paulo Landgref Filho.

Figura 79 - Ponto 2 de amostragens, lagoa em área destinada à supressão.
Fotografia de Paulo Landgref.

Figura 80 - Ponto 3 de amostragem, lagoa em área destinada à supressão.
Fotografia de Fábio Rosa.

Os dados foram coletados em dois períodos hídricos contrastantes, entre os dias 08 a 11 de julho (período de seca) e de 16 a 19 de outubro (período chuvoso) de 2017. Foram utilizadas peneira com 0,8 metro de diâmetro, malha 3 mm entre nós (Figura 81); rede de arrasto com seis metros de comprimento e malha 3 mm entre nós (Figura 82) e tarrafa 2,5 m de diâmetro, malha 3 cm entre nós (Figura 82) para amostragem da ictiofauna. Foram utilizados diferentes esforços amostrais, de acordo com a conformação de cada ambiente (Tabela 24). Em locais com lâmina de água ampla foi possível utilizar tarrafa (inclui peixes de médio e grande portes) e rede de arrasto (para peixes de pequeno porte), enquanto que ambientes com cobertura grande cobertura só foi possível utilizar peneira, concentrando esforços na captura de ictiofauna de pequeno porte.

Tabela 24 - Esforço amostral em cada campanha do Estudo

Ponto	Lances de peneira	Lances de arrasto	Lances de tarrafa
Ponto 1		3	10
Ponto 2		3	10
Ponto 3	20	3	10

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'= - ∑ pi * lnpi, onde pi = ni/N, sendo ni = 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 eqüidade foi calculada pela fórmula E= H'/ Hmax, onde: Hmax = lnS, 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).

Figura 81 - Utilização de peneira no ponto 3 de estudos da ictiofauna na Fazenda Girassol.

Figura 82 - Utilização de rede de arrasto no ponto 3 de estudos da ictiofauna na Fazenda Girassol

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 Girassol, foi estudada por Frey-Dargas *et al.* (2014), que registraram 54 espécies de peixes nessa planície de inundação (Tabela 25).

Tabela 25 - 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 Eigenamann & 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 dichroura (Kner 1858)
Moenkhausia sanctaefilomenae (Steindachner 1907)
Odontostilbe pequira (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 balzanii (Perugia 1891)

ORDEM GYMNOTIFORMES

Família Rhamphichthyidae

Gymnorhamphichthys britskii Ellis 1912

Família Gymnotidae

Gymnotus inaequilabiatus (Valenciennes 1839)
Gymnotus paraguensis (Albert e Crampton 2003)

Família Hipopomidae

Brachyhypopomus sp.

Família Sternopygidae

Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1842)

ORDEM PERCIFORMES

Família Cichidae

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)
Familia Callichthyidae
Corydoras hastatus Eigenmann e Eigenamann 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)

Ictiofauna registrada na Área de Estudos

Nas duas campanhas de estudos foram registrados cerca de 5450 indivíduos de 29 espécies de peixes pertencentes a oito 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 (Tabela 25, Frey-Dargas *et al.*, 2014). É provável que ainda ocorram mais espécies na área de estudos, principalmente outras espécies registradas regionalmente por Frey-Dargas *et al.* (2014).

Ainda, comparativamente, Rosa & Resende (2011) registraram 101 espécies em extensivo estudo em alagados da área de dois municípios do Pantanal de Mato Grosso.

Serrapinnus kriegi (Figura 83), uma pequena pequira da família Characidae, foi a espécies dominante (Figura 84). 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 Silurifomes (bagres e cascudos), Perciformes (carás e joanas-guenza) e outros grupos menores.

Figura 83 - Exemplar de *Serrapinnus kriegi* registrado e libertado durante as amostragens na Fazenda Girassol.

A ocorrência de espécie dominante, representando grande diferença de abundância entre *Serrapinnus kriegi* e as demais (Figura 84) influenciou negativamente a equidade, resultando em valor baixo do índice de equidade de Pielou (0,26). A baixa equidade também influencia negativamente o índice de diversidade de Shannon (0,81), que também foi baixo em comparação ao registrado em ambientes semelhantes na planície de inundação do rio Taquari (onde a equidade variou entre 0,41 a 0,74 e a diversidade de Shannon entre 0,9 a 2,7, segundo Frey-Dargas *et al.*, 2014).

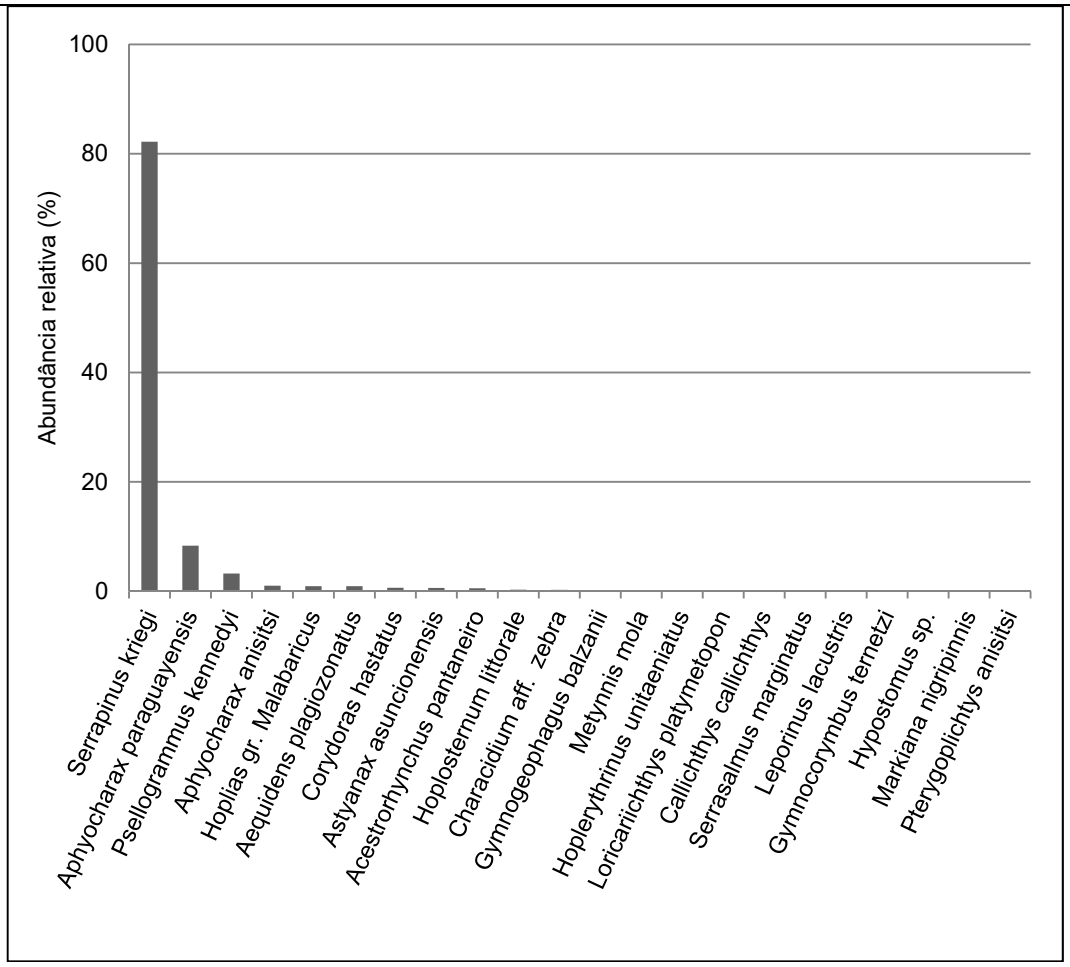


Figura 84 - Ranking de abundância relativa da ictiofauna registrada na Fazenda Girassol.

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 peixe-cachorro (*Acestrorhynchus pantaneiro*, Figura 85), a traíra (*Hoplias* gr. *malabaricus*) e o piau (*Leporinus lacustris*) além de algumas espécies que apresentam potencial ornamental, como *Markianna nigripinnis* (Figura 86).

Figura 85 - Exemplar de peixe-cachorro *Acestrorhynchus pantaneiro*, espécie importante à pesca, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Girassol.

Figura 86 - Exemplar de "lambari-do-campo" *Markianna nigripinnis*, espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Girassol.

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). Podem ser consideradas plantas que vivem na água ou sobre a água, ou ainda, plantas de margem que têm relação com água em abundância (Pott & Pott 2000). Segundo Esteves (1998), macrófitas aquáticas é um termo consagrado na literatura científica internacional, o qual se aplica aos vegetais que ocorrem em ambientes úmidos, de uma forma geral, não levando em consideração aspectos taxonômicos nesse agrupamento.

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. Recomenda-se, para tal, o emprego das formas biológicas anfíbias, emergentes, submersas fixas e flutuantes fixas, desde que apresentem as características propostas por Butler *et al.* (1971) apud Brito (1983), tais como serem sedentárias, acumuladoras de poluentes, longo ciclo de vida, abundantes e conhecidas taxonomicamente, resistentes à manipulação e transporte, de fácil manutenção e coleta.

O objetivo deste documento é apresentar os resultados das campanhas (seca/chuvosa) de levantamento de macrófitas aquáticas da área sob possível influência da supressão vegetal na Fazenda Girassol, bem como apresentar uma listagem de espécies de possível ocorrência para a área de estudo.

6.2.3.5.2 Metodologia

A Fazenda Girassol apresenta alagados, pequenas lagoas e vazantes temporárias. Três pontos de estudos foram distribuídos nessas tipologias, de modo a representar áreas influenciadas pela supressão (Tabela 26).

O ponto 1 é um açude escavado em campo inundável, na Área de Influência Direta (AID) pela supressão vegetal. O ponto 2 está localizado numa lagoa rasa, na Área Diretamente Afetada (ADA). O ponto 3 está localizado em lagoa e vazante em campo inundável próximo à sede da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA). Para caracterização da área de influência indireta, foram considerados levantamentos realizados no município.

Tabela 26 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas.

PONTO	Corpo de água	Coordenadas em UTM
Ponto 1	Açude	21K 0659936mE 8016677mS
Ponto 2	Lagoa	21K 0662370mE 8013614mS
Ponto 3	Lagoa	21K 0664796mE 8013972mS

Foram realizadas duas campanhas em estações hídricas contrastantes (seca em julho/2017 e chuvosa em outubro/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 87). Enquadram-se na forma epífita, diferentes táxons que mantém contato com a água através das raízes, ocorrendo sobre espécies flutuantes livres, como por exemplo, *Eichhornia*, *Phyllantus* ou *Salvinia*.

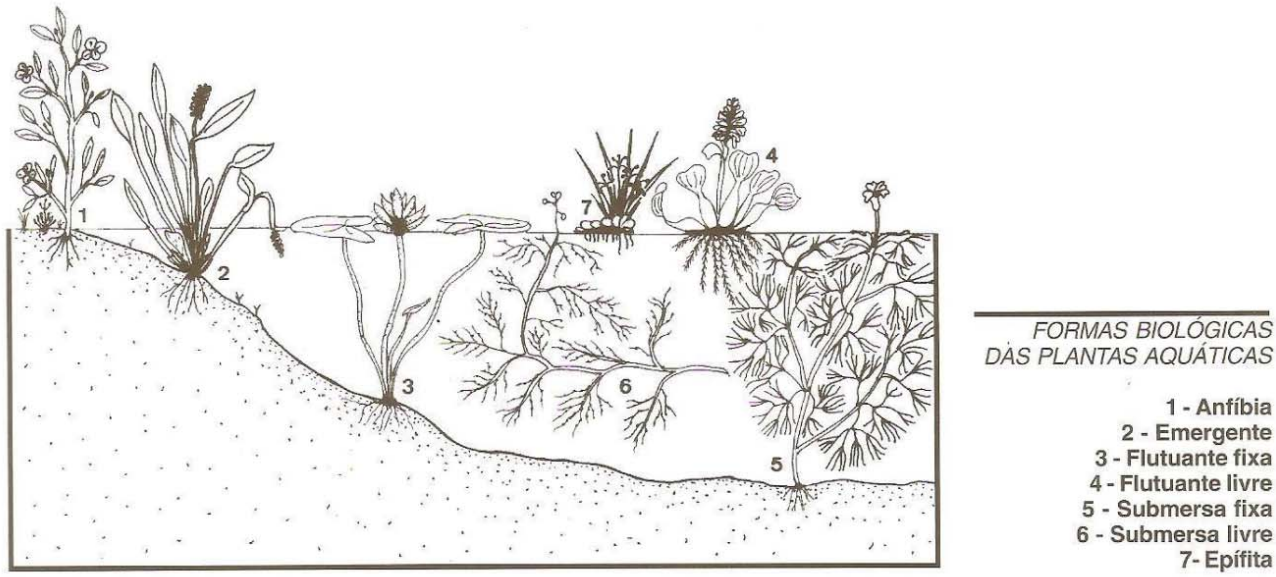


Figura 87 - Formas biológicas das macrófitas aquáticas, segundo Irgang *et al.* (1984).
Fonte: Pott & Pott 2000.

6.2.3.5.3 Resultados e discussão

Foram registradas 27 espécies de macrófitas aquáticas na área da Fazenda Girassol, as quais estão distribuídas em 15 famílias (Tabela 27**,** Figura 88). As famílias mais representativas em riqueza foram Cyperaceae (6 spp.) e Onagraceae (3 spp.) (Figura 89**)**. Estas estão, de modo geral, entre as famílias mais 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).

Não houve diferença significativa entre a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas entre os pontos ou entre estações (Figura 90). Contudo, há diferença no registro de espécies em estágio vegetativo entre elas, com maior floração e frutificação observados na estação chuvosa.

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 algumas espécies de Cyperaceae e Poaceae 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.

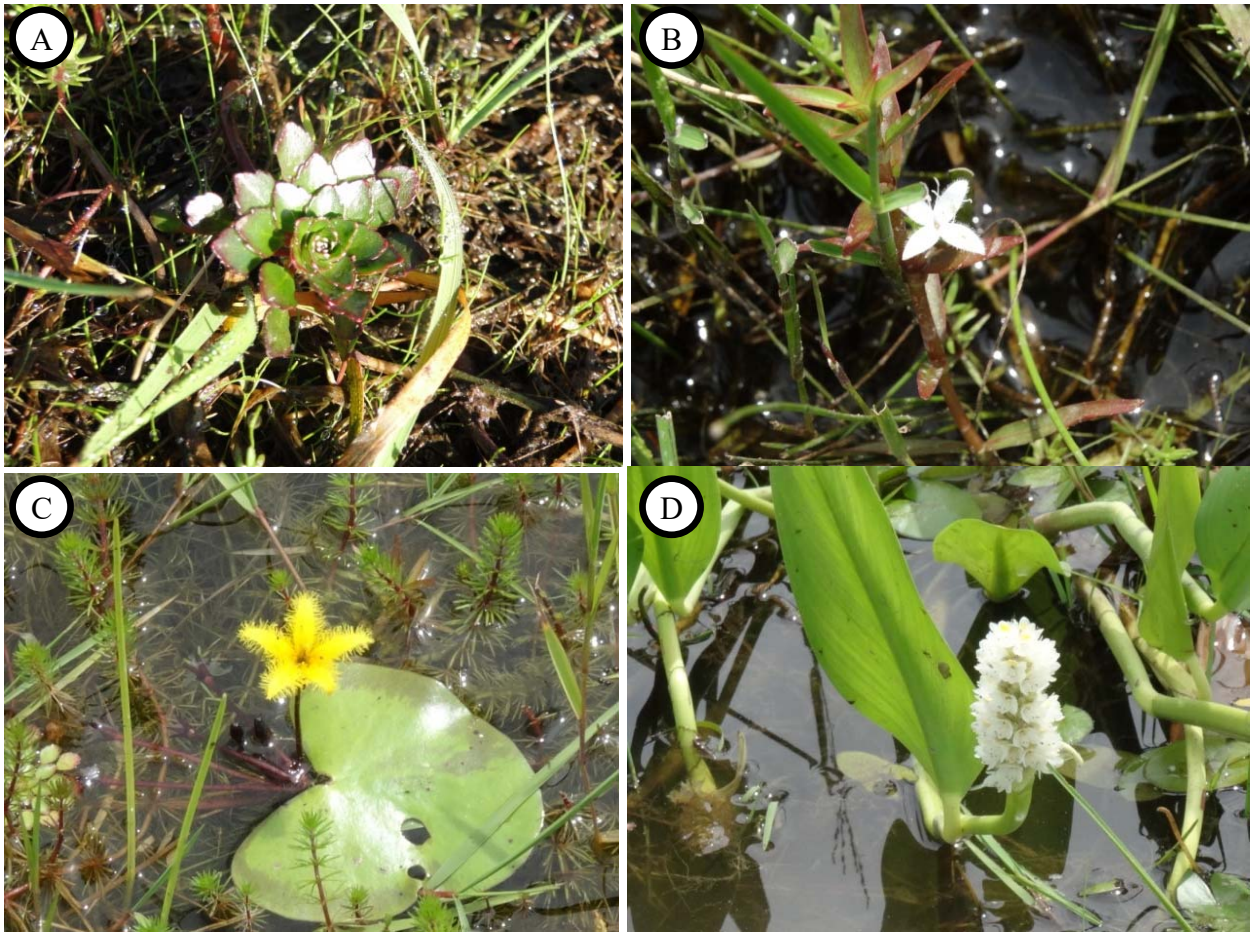


Figura 88 - Espécies de macrófitas aquáticas registradas na Fazenda Girassol.
Legenda: (A) Cruz de malta (*Ludwigia sedoides*), (B) *Diodia kuntzei*, (C) lagartixa (*Nymphoides grayana*), (D) guapé (*Pontederia parviflora*).

Tabela 27 - Espécies de macrófitas aquáticas registradas com seus respectivos nomes científicos e populares e forma de vida.

Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida	Seca			Chuvosa			All
				P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Acanthaceae	*Lobelia* sp.	-	E							X
Alismataceae	*Helanthium tenellum (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Britton*	-	A		X			X		X
Alismataceae	*Hydrocleys parviflora* Seub.	Camalote	E				X			X
Alismataceae	*Sagittaria* cf. *guayanensis* H.B.K	Lagartixa	FF		X	X		X	X	X
Commelinaceae	*Commelina* sp.	Santa-Luzia	A	X			X		X	
Cyperaceae	*Cyperus haspan* L.	Cebolinha	A	X			X			
Cyperaceae	*Cyperus* cf. *obtusatus* (J. Presl & C. Presl) Mattf. & Kük.	-	A	X	X	X	X	X	X	X
Cyperaceae	*Cyperus surinamensis* Rottb.	Tiririca	A							X
Cyperaceae	*Eleocharis acutangula* (Roxb.) Steud.	Cebolinha	E				X	X	X	X
Cyperaceae	*Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult.	Cebolinha	E		X	X		X	X	X
Cyperaceae	*Eleocharis minima* Kunth .	Iodo	A	X	X	X	X	X	X	X
Cyperaceae	*Eleocharis nudipes* (Kunth.) Palla	Cebolinha	A	X			X			X
Fabaceae	*Aeschynomene sensitiva* Sw.	Cortiça	A							X
Fabaceae	*Aeschynomene ciliata* Vog.	Cortiça	E	X	X	X	X	X	X	
Gratiolaceae	*Bacopa salzmannii* (Benth.) Wettst. ex Edwall	-	E							X
Gratiolaceae	*Bacopa myriophylloides* Wettst.	Lodo	E	X	X	X	X	X	X	X
Gratiolaceae	*Bacopa arenaria* (J.A. Schmidt) Edwall	Lodo	A	X	X	X	X	X	X	
Gratiolaceae	*Lindernia crustacea* (L.) F. Muell.	-	A							X
Lentibulariaceae	*Utricularia gibba* L.	Lodo	SL		X	X		X	X	
Lentibulariaceae	*Utricularia foliosa* L.	Lodo	SL							X
Malvaceae	*Melochia villosa* (Mill.) Faw et R.	Malva-do-brejo	A							X
Marsileaceae	*Marsilea deflexa A. Braun*	Trevo-de-quatrofolhas	FF		X			X		X

Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida	Seca			Chuvosa			All
				P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Menyanthaceae	*Nymphoides grayana* (Griseb.) Kuntze	Lagartixa	Ff	X	X	X	X	X	X	X
Melastomataceae	*Rhynchanthera novemnervia* DC.		A	X			X			
Nymphaeaceae	*Nymphaea gardneriana* Planch.	Lagartixa	Ff							X
Onagraceae	*Ludwigia sedoides* (H.B.K.) Hara	Cruz-de-malta	Ff	X	X	X	X	X	X	X
Onagraceae	*Ludwigia inclinata* (L. f.) M. Gómez	Lodo-vermelho	Sf							X
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven	Cruz-de-malta	E	X	X	X	X	X	X	X
Onagraceae	*Ludwigia torulosa* (Arn.) H.Hara.	Cruz-de-malta	E	X			X			
Poaceae	*Andropogon bicornis* L.	Capim-rabo-de-burro	E	X	X	X	X	X	X	X
Poaceae	*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees	Capim-de-capivara	E							X
Poaceae	*Leersia hexandra* Sw.	Felpudinho	A	X			X			X
Polygonaceae	*Polygonum hydropiperoides* Michx	Erva-de-bicho	A	X		X	X		X	
Pontederiaceae	*Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth	Camalote	FF	X	X	X	X	X	X	X
Pontederiaceae	*Pontederia parviflora* Alexander	Guapé	E	X	X	X	X	X	X	X
Rubiaceae	*Diodia kuntzei* K. Schum.	-	E	X	X	X	X	X	X	X
Salviniaceae	*Salvinia auriculata* Aubl.	Orelha-de-onça	FL	X			X			
Total				20	17	16	22	18	18	28

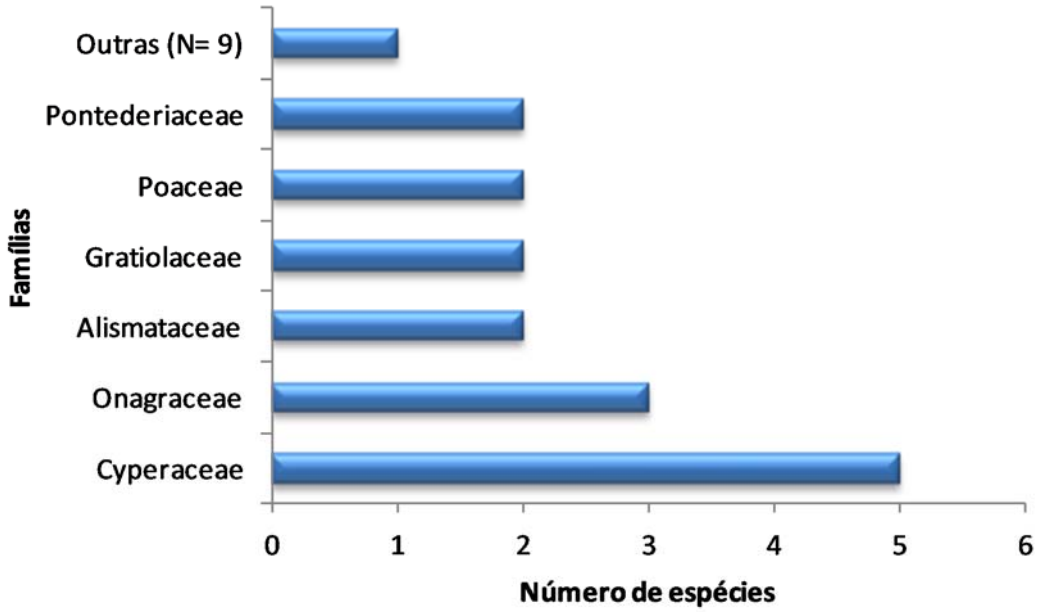


Figura 89 - Contribuição relativa das famílias botânicas com a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas da Fazenda Girassol.

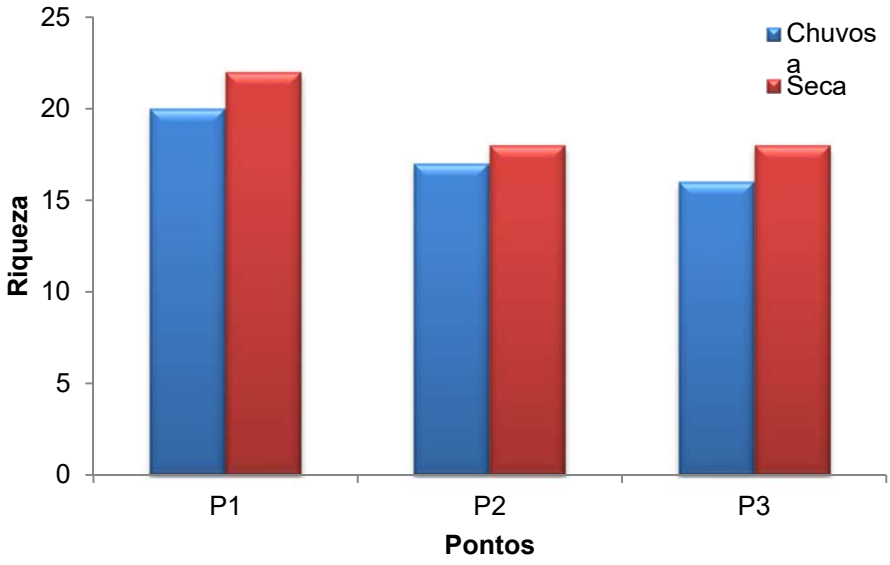


Figura 90 - Número de espécies registradas em cada ponto amostral e em cada campanha

Das sete formas de vida possíveis segundo a metodologia adotada, cinco foram registradas na área da Fazenda Girassol. Espécies anfíbias (37%) e emergentes (37%) foram predominantes na área (Figura 91), em geral estas são as duas formas de vida mais comuns segundo diversos outros trabalhos realizados no Pantanal.

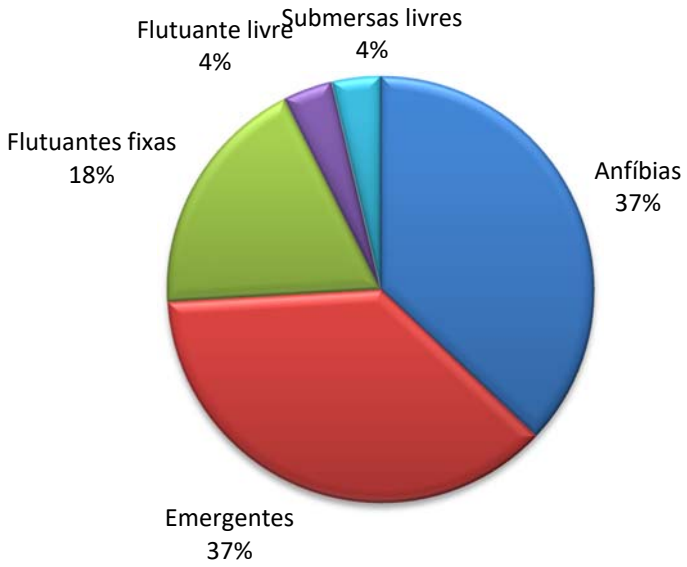


Figura 91 - Percentual de cada forma biológica na comunidade de macrófitas aquáticas.

6.2.3.5.4 Considerações finais

O número de espécies de macrófitas aquáticas registradas foi intermediário em relação aos demais levantamentos realizados na região 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 algumas espécies de Cyperaceae e Poaceae 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 nívieis 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

A Fazenda Girassol apresenta alagados, pequenas lagoas e vazantes temporárias. Três pontos de estudos foram distribuídos nessas tipologias, de modo a representar áreas direta e indiretamente influenciadas pela supressão (Tabela 28). As coletas foram realizadas de 8 a 11 de julho de 2017 (etapa 1), na estação de seca e a outra no período de chuva (16 a 19 de outubro de 2017).

O ponto 1 é um açude escavado em campo inundável, na Área de Influência Direta (AID) pela supressão vegetal. O ponto 2 está localizado numa lagoa rasa, na Área Diretamente Afetada (ADA). O ponto 3 está localizado em lagoa e vazante em campo inundável próximo à sede da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA).

Tabela 28 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas

Ponto	UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	0659936mE 8016677mS	Açude	AID
2	0662370mE 8013614mS	Lagoa	ADA
3	0664796mE 8013972mS	Lagoa	ADA

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 *taxons* 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:

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

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

Fitoplâncton regional

Para a AII, em estudo ambiental na Fazenda Dois Buritis, na mesma drenagem da Fazenda Girassol (Lopes 2016) registraram 120 formas de organismos em amostras de fitoplâncton. Essa biocenose não necessariamente representa maior probabilidade de ocorrência na Fazenda Girassol, pois a composição do fitoplâncton inclui muitas espécies cosmopolitas, cuja ocorrência local depende das características dos ambientes aquáticos.

Fitoplâncton registrado diretamente

Ao final de duas campanhas de amostragem na área da Fazenda Girassol, foram encontrados 187 táxons fitoplanctônicos dos quais a maioria pertenceu a classe Chlorophyceae. Em seguida, as classes com maior número de espécies foram Cyanobacteria (34 táxons), Zygnemaphyceae (28 táxons) e Euglenophyceae (21 táxons). Ocorreram ainda as classes Bacillariophyceae, Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Oedogoniophyceae e Xanthophyceae. Traz a lista dos táxons encontrados nos ambientes.

A riqueza nos pontos de coleta variou entre 48 a 98 táxons/amostra (Figura 92**,** Tabela 29). O açude apresentou redução entre as coletas, com maior representatividade da classe Chlorophyceae em detrimento de Cyanobacteria, enquanto as duas lagoas (P02 e P03) tiveram aumento na riqueza, com maior riqueza relativa de Bacillariophyceae e Euglenophyceae na segunda campanha (Figura 93).

Os três pontos de amostragem apresentaram elevada abundância de organismos fitoplanctônicos (Figura 92**,** Tabela 29), indicando alto grau de trofia dos ambientes. Possivelmente essa configuração seja resultado da concentração de nutrientes que ocorre nos ambientes do Pantanal resultado da decomposição da vegetação inundada. Os organismos que predominaram em todos os ambientes possuem tolerância a elevada carga de nutrientes. Apenas no açude, a estação de cheia causou diluição na densidade de organismos e a redução entre as cmpanhas foi grande. Nas lagoas a densidade foi similar entre as campanhas, com um aumento discreto apenas.

No açude (P01) a classe com maior número de organismos foi Cyanobacteria (Figura 93**,** Tabela 29) devido à alta densidade de *Aphanocapsa koordersi* e *A. incerta*.

Junto a outras espécies de *Aphanocapsa* o gênero foi dominante neste local (Tabela 30). Em conjunto a ele, o somatório de várias espécies da classe Chlorophyceae fez dela a segunda classe mais numerosa no açude. Já na segunda campanha, a classe Cyanobacteria praticamente desapareceu restando as classes Chlorophyceae, Bacillariophyceae e Cryptophyceae como as mais densas. Da primeira classe, o somatório de várias espécies co-abundantes foi destaque, da segunda a alta densidade relativa de *Discostella sterlligera* e da terceira, de *Cryptomonas brasiliensis*.

A lagoa (P02) apresentou mais estabilidade da comunidade entre as estações. Nas duas campanhas predominou numericamente a classe Chlorophyceae, seguida de Cyanobacteria. O somatório das várias espécies co-abundantes, com destaque para os gêneros *Desmodesmus* e *Scenedesmus*, (Tabela 30) resultaram nesta configuração (Figura 93**,**). O gênero *Aphanocasa* sozinho foi o mais abundante de Cyanobacteria na campanha de seca e *Geitlerinema amphibium* foi a mais abundante na campanha de chuva.

A lagoa do campo inundável (P03) apresentou um número menor de espécies co-abundantes, principalmente porque a classe Cryptophyceae, com destaque para *Cryptomonas brasiliensis*, tornou-se quase dominante no ambiente (Figura 93**,** Tabela 30) na campanha de seca. Secundariamente, as classes Bacillariophyceae e Chlorophyceae tiveram as maiores abundâncias. A diferenciação da comunidade fitoplanctônica deste local na campanha de seca está relacionada a presença de corrente no ambiente aquático amostrado, já que os gêneros predominantes, *Cryptomonas* e *Discostella*, são adaptados a ambientes turbulentos. Já durante o período chuvoso, a cocóide *Merismopedia tenuissima* e as filamentosas *Geitlerinema amphibium*, *Dolicospermum solitarium* e *Planktolyngbya limnetica* fizeram da classe Cyanobacteria a mais abundante. A classe Chlorophyceae somou a segunda maior densidade e depois Cryptophyceae novamente com alta densidade relativa de *Cryptomonas brasiliensis*.

Todos os resultados encontrados representam ambientes enriquecidos com matéria orgânica, contudo isso é esperado em ambientes do Pantanal. O alagamento de plantas e macrófitas é muito frequente em ambientes da planície de inundação e a matéria orgânica acumulada e decomposta resulta em alta concentração de nutrientes dissolvidos. Em períodos de seca, quando se reduz o volume de água nos ambientes aquáticos, ainda ocorre concentração destes nutrientes, tornando possível a floração de

organismos fotossintetizantes. Esse tipo de eutrofização ocorre de forma natural, principalmente em ambientes de água parada ou com baixo fluxo.

Apesar da alta riqueza de espécies encontrada em cada um dos pontos, os valores do índice de diversidade de Shannon foram medianos, principalmente pela concentração da abundância em poucos gêneros ou espécies (Tabela 29**,** Figura 92) Também por isso, o resultado do índice de equidade foi baixo para todos os ambientes. O primeiro índice variou entre 2,57 a 3,58 bits/ind e o segundo entre 0,68 a 0,84.

Tabela 29 - Atributos da comunidade fitoplanctônica e biovolume de cianobactérias nos pontos da área de influência da Fazenda Girassol.

	P01		P02		P03	
	seca	**cheia**	**seca**	**cheia**	**seca**	**cheia**
Abundância (ind/ml)	16.329	1.484	20.360	23.624	11.986	14.615
Riqueza (táxons/amostra)	73	60	69	98	48	97
Shannon (bits/ind)	2,99	2,75	3,58	2,83	2,90	2,57
Equidade (J')	0,84	0,68	0,80	0,71	0,69	0,68
Biovolume cianobactérias (mm3/l)	0,001	6,8	26,8	3,5	8,8	0,27

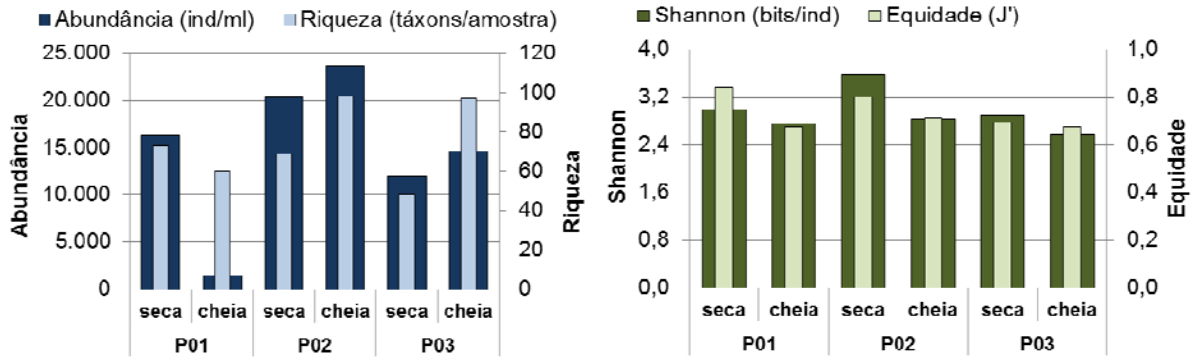


Figura 92 - Valores de abundância e riqueza e dos índices de diversidade e equidade nos pontos da área de influência da Fazenda Girassol.

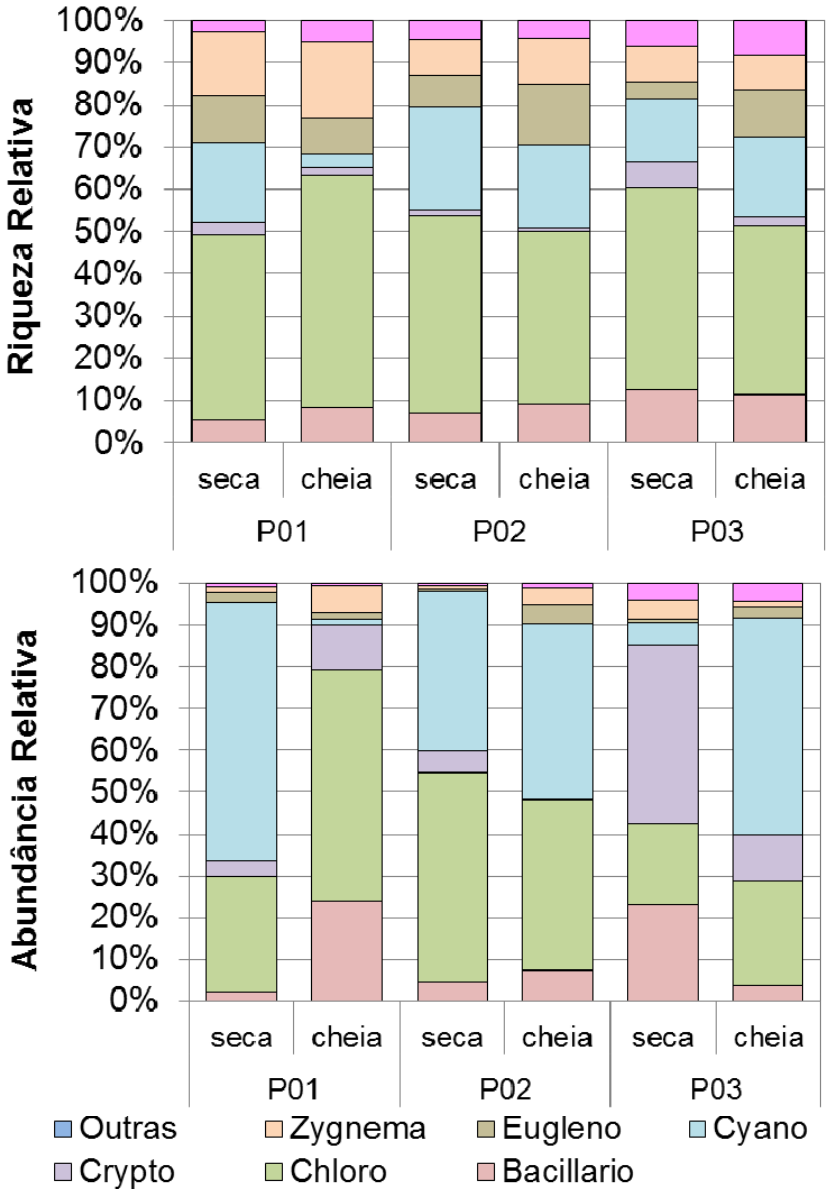


Figura 93 - Abundância e riqueza relativas das classes fitoplanctônicas nos pontos da área de influência da Fazenda Girassol.

Tabela 30 - Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos da área de influência da Fazenda Girassol.

	P01		P02		P03	
	seca	cheia	seca	cheia	seca	cheia
Aulacoseira granulata* var. *angustissima					A	
Aulacoseira granulata* var. *granulata		A	A	A	A	
Aulacoseira muzzanensiis				A		
Discostella stelligera	A	**A**			A	A
Nitzschia palea				A		
Aphanocapsa delicatissima			A			
Aphanocapsa holsatica	A		A			
Aphanocapsa incerta	A					
Aphanocapsa koordersi	**A**			A		

	P01		P02		P03	
	seca	cheia	seca	cheia	seca	cheia
Aphanothece conglomerata	A					
Dolichospermum solitarium						A
Geitlerinema amphibium				A		A
Merismopedia tenuissima	A			A		**A**
Microcystis aeruginosa	A					
Microscystis protocystis				A		
Planktolyngbya limnetica						A
Planktothrix agardhii				A		
Romeria gracilis				A		
Actinastrum aciculare				A		
Actinastrum hantzschii			A			
Ankistrodesmus gracilis				A		
***Chlamydomonas* sp.**	A					A
Crucigenia quadrata		A				
Crucigeniella pulchra		A				
Crucigeniella rectangularis		A				
Desmodesmus armatus			A			A
Desmodesmus communis			A	A		A
Desmodesmus denticulatus				A		
Desmodesmus intermedius			A	A		
Desmodesmus opoliensis			A	A		
Dictyosphaerium pulchellum		A				
Eutetramorus fottii	A					
Lagerheimia ciliata						A
Monoraphidium arcuatum		A				
Monoraphidium griffithii			A			
Monoraphidium irregulare	A	A	A	A	A	A
Pediastrum duplex				A		
Scenedesmus acuminatus				A		
Scenedesmus ecornis	A					
***Ulothix* sp.**	A					
Cryptomonas brasiliensis	A	A	A		**A**	A
Cryptomonas erosa					A	
Closterium aciculare		A				
Cosmocladium constrictum					A	
Staurastrum pseudotetracerum		A		A		

Nos três pontos amostrados ocorreu a presença de espécies potencialmente tóxicas de cianobactérias, como *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Chroococcus*, *Coelomoron*, *Cyanodiction, Dolicospermum, Geitlerinema*, *Microcystis*, *Planktolyngbya*, *Planktothrix*, *Pseudanabaena, Radiocystis* e *Radiocystis* (Erro! Fonte de referência não encontrada.) (Pádua, 2006; Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2003; Chorus & Bartram, 1999, Sant'Anna *et al.*, 2006).

Todos os pontos apresentaram altos valores de biovolume em uma ou nas duas campanhas. O ponto do açude (P01) apresentou redução de 6,83 mm^3/l para 0,0007 mm^3/l por causa da diminuição da presença da classe Cyanobacteria no ambiente. Já a lagoa vazante (P02) e a lagoa do campo inundável (P03) tiveram aumento de biovolume, sendo que o primeiro alcançou o valor de 26 mm^3/l. Os elevados valores foram devido à alta densidade de espécies do gênero *Apahnocapsa* e do grande volume celular das várias cianobactérias filamentosas presentes. Vários dos gêneros potencialmente produtores de cianotoxínas, portanto o consumo desta água por animais é desaconselhável pelo risco de intoxicação. Todos os pontos excedem o limite para enquadramento na classe 1 da Resolução CONAMA 357/05 e enquadram-se na classe 2.

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 perifíton 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

A Fazenda Girassol apresenta alagados, pequenas lagoas e vazantes temporárias. Três pontos de estudos foram distribuídos nessas tipologias, de modo a representar áreas direta e indiretamente influenciadas pela supressão (Tabela 31). As coletas foram realizadas de 8 a 11 de julho de 2017 (etapa 1), na estação de seca e a outra no período de chuva (16 a 19 de outubro de 2017).

O ponto 1 é um açude escavado em campo inundável, na Área de Influência Direta (AID) pela supressão vegetal. O ponto 2 está localizado numa lagoa rasa, na Área Diretamente Afetada (ADA). O ponto 3 está localizado em lagoa e vazante em campo inundável próximo à sede da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA).

Tabela 31 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas

Ponto	UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	0659936mE 8016677mS	Açude	AID
2	0662370mE 8013614mS	Lagoa	ADA
3	0664796mE 8013972mS	Lagoa	ADA

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/cm^2.

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

Biocenose perifítica regional

Em estudo ambiental na Fazenda Dois Buritis, na mesma drenagem da Fazenda Girassol (Lopes 2016) registraram 254 formas de organismos em amostras de perifítonton. Essa biocenose não necessariamente representa maior probabilidade de ocorrência na Fazenda Girassol, pois inclui muitas espécies cosmopolitas, cuja ocorrência local depende das características dos ambientes aquáticos e das macrófitas colonizadas.

Perifíton registrado diretamente

A grande maioria dos 150 táxons perifíticos encontrados nos pontos amostrados da Fazenda Girassol foram de algas microscópicas e apenas 14 pertenceram a grupos animais. As classes Zygnemaphyceae e Chlorophyceae foram as mais especiosas (46 e 43 táxons), seguida por Cyanobacteria (24 táxons) e Bacillariophyceae (12 táxons) entre outras.

A riqueza nos pontos de coleta variou entre 58 e 81 táxons (Figura 94**,** Tabela 32). No açude (P01) a maior riqueza foi da classe Zygnemaphyceae e no compo inundável (P03), de Chlorophyceae (Figura 95). Na vazante leste (P02) ambas as classes

compuseram quase igualitariamente a comunidade. Os metazoários tiveram mais representatividade no açude (P01), principalmente o grupo Rotifera. Tal grupo não ocorreu no campo inundável (P03) porém só neste local foram registrados organismos de Tecameba.

A abundância final de organismo encontrada nos pontos pode ser considerada baixa em comparação ao esperado para comunidade perifítica, principalmente na vazante leste (P02) onde a densidade total foi de 15.423 ind/cm^2 (Figura 94**,** Tabela 32). O campo inundável contabilizou o maior número de organismos, igual a 77,364 ind/cm^2.

No açude (P01) além de mais rica, a classe Zygnemaphyceae também foi a mais abundante (Figura 95), principalmente pelo somatório da abundância de várias espécies desta classe. No entanto, *Oedogonium* spp. e cianobactérias filamentosas (*Planktolyngbya limnetica*, *Pseudanabaena limnetica* e *Romeria gracilis*) (Tabela 33) tiveram considerável participação na comunidade.

Na vazante leste (P02) ocorreu quase que igualitariamente a abundância relativa das classes Bacillariophyceae e Chlorophyceae, seguidas bem proximamente por Zygnemaphyceae (Figura 95). Os gêneros *Eunotia* spp. e *Oedogonium* spp. foram os de maior densidade absoluta, porém quase todas as classes presentes tiveram organismos considerados abundantes (Tabela 33)

No campo inundável predominaram Zygnemaphyceae e Chlorophyceae (Figura 95), destacando-se o gênero *Mougeotia* spp. da primeira e o somatório de várias espécies da segunda. Além destas, *Eunotia* spp. e *Monoraphidium contortum* foram também organismos com alta densidade neste local (Tabela 33).

A diversidade de Shannon pode ser considerada mediana para todos os pontos, variando entre 3,34 a 3,75 bits/ind (Tabela 32**,** Figura 95), acompanhando os valores de riqueza de cada um. A equidade apresentou altos valores, entre 0,77 e 0,88, sendo que o menor ocorreu na lagoa (P02) onde a concentração da densidade foi maior entre *Mougeotia spp*.

Tabela 32 - Atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	seca	cheia	seca	cheia	seca	cheia
Abudância (ind/cm^2)	36.504	39.226	90.786	136.283	6.724	245.848
Riqueza (táxons/amostra)	79	61	60	76	47	73
Shannon (bits/ind)	3,76	3,60	3,19	3,58	3,19	3,55
Equidade (J')	0,86	0,88	0,78	0,83	0,83	0,83

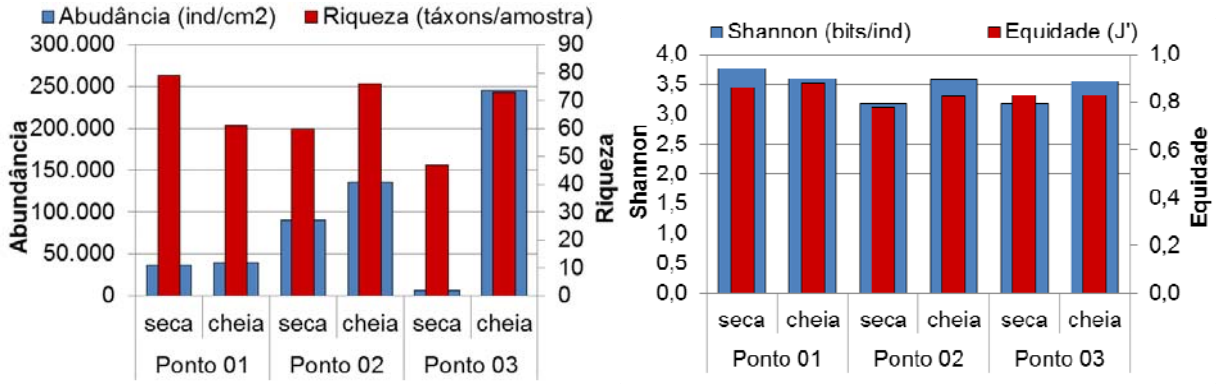


Figura 94 - Valores dos principais atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Girassol.

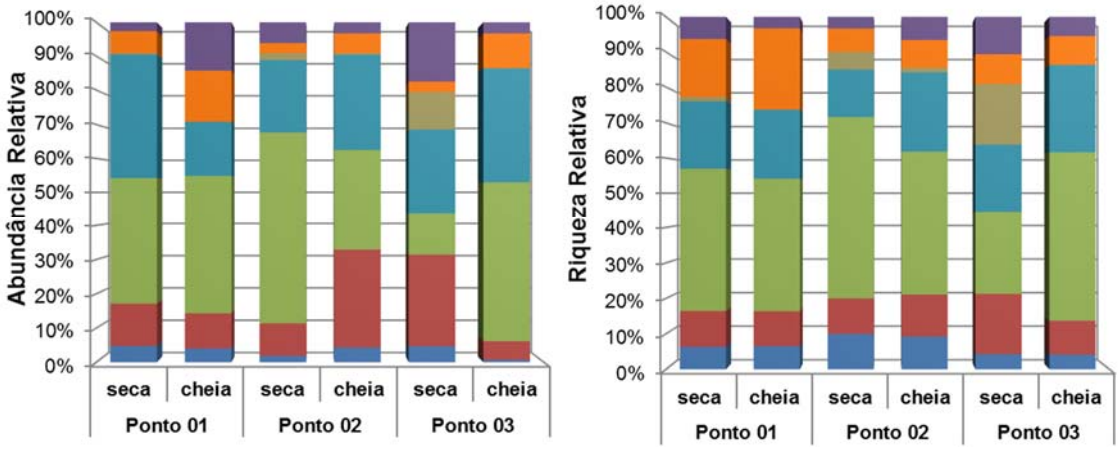


Figura 95 - Abundância e riqueza relativas dos grupos perifíticos nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Girassol.

Tabela 33 - Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Girassol.

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Ovo Cladocera			A			
Protozoários	A	A				A
Aulacoseira granulata var. angustissima		A				
Aulacoseira granulata var. granulata		A				A
Aulcoseira spp				A		
Eunotia spp	A					A
Gomphonema parvulum	A					
Gomphonema spp.	A	A			A	
Melosira varians				A		
Nitzschia palea			A			
Nitzschia spp	A		A			
Characium sp	A			A	A	
Chlamydomonas spp.	A			A		
Chlorococcum sp.	A					
Coelastrum reticulatum	A					

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Desmodesmus armatus		A	A	A	A	
Desmodesmus communis					A	
Desmodesmus denticulatus			A			
Desmodesmus intermedius		A			A	
Desmodesmus opoliensis			A			
Desmodesmus spinosus		A	A	A	A	
Desmodesmus spp		A	A	A	A	
Dictiosphaerium sp.		A				
Monoraphidium circinalis			A			
Monoraphidium contortum	A	A	A	A	A	
Scenedesmus acuminatus			A			
Scenedesmus acutus					A	
Scenedesmus ecornis				A		
Scenedesmus lunatus		A				
Stauridium tetras		A		A		
Ulothrix sp					A	
Chlorelaceae NI		A				
Cryptomonas spp	A					
Aphanocapsa annulata		A				
Aphanocapsa delicatissima			A			
Aphanocapsa incerta		A				
Chroococcus minor		A				
Gloeotrichia sp.					A	
Leptolyngbya sp.						A
Merismopedia tenuissima		A	A		A	
Phormidium sp			A			
Pseudanabaena limnetica	A		A		A	A
Romeria gracilis			A	A	A	
Romeria victoriae			A			
Synechococcus elongatus	A	A				A
Synechococcus sp.		A	A			
Synechocystis sp	A		A		A	
Pseudanabaenaceae NI	A					A
Trachelomonas volvocina						A
Oedogonium spp.	A			A		A
Cosmarium laeve	A		A			
Cosmarium montrealense	A					
Cosmarium noriberguense					A	
Cosmarium vexatum			A			
Cosmarium spp		A		A	A	
Mougeotia spp.					A	

6.2.3.8 Comunidade zooplanctônica

6.2.3.8.1 Introdução

O zooplâncton é o conjunto de pequenos animais que vivem à deriva na coluna de água, incluindo como protozoários, rotíferos, microcrustáceos e pequenas larvas de insetos. Dentre os protozoários zooplanctônicos de água doce predominam as tecamebas, organismos unicelulares recobertos por uma carapaça, com pelo menos 138 táxons em MS (Rosa *et al*. 2017).

Rotíferos são um filo de pequenos animais com um conjunto de cílios móveis que serve para nadar e conduzir o alimento até a boca, com pelo menos 364 espécies em MS (Roche & Silva, 2017).

Há três grupos microcrustáceos zooplanctônicos: Conchostraca, com uma espécie em MS, Copepoda e Cladocera. Copépodos apresentam semelhança com camarões, pelo corpo segmentado, pernas, antenas e outros apêndices, mas com tamanho milimétrico. Há pelo menos 50 espécies de copépodos em MS (Rosa & Silva, 2017). Os cladóceros são, em geral, menores que os copépodos, e recobertos por uma carapaça flexível nos lados do corpo, com pelo menos 101 espécies de cladóceros em MS (Zanata *et al*., 2017). Animais planctônicos dependem do fitoplâncton, detritos e outras fontes de recursos aquáticos e têm ciclos de vida curtos, por isso respondem rapidamente a mudanças ambientais, o que lhes dá potencial de bioindicação das condições de ambientes aquáticos (Ferdous & Muktadir, 2009; Silva, 2011).

Os objetivos deste estudo são amostrar, identificar e caracterizar o zooplâncton em corpos de água da Fazenda Girassol, além de prever impactos e medidas mitigadoras sobre comunidades aquáticas em função de atividades de supressão vegetal e limpeza de pastagens.

6.2.3.8.2 Metodologia

A Fazenda Girassol apresenta alagados, pequenas lagoas e vazantes temporárias. Três pontos de estudos foram distribuídos nessas tipologias, de modo a representar áreas influenciadas pela supressão (Tabela 34). As coletas foram realizadas de 8 a 11 de julho de 2017 (etapa 1), na estação de seca.

O ponto 1(Figura 96) é um açude escavado em campo inundável, na Área de Influência Direta (AID) pela supressão vegetal. O ponto 2 está localizado numa lagoa rasa (Figura 97), na Área Diretamente Afetada (ADA). O ponto 3 está localizado em lagoa (Figura 98) e vazante em campo inundável próximo à sede da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA).

Tabela 34 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas no Estudo de Impacto Ambiental na Fazenda Girassol.

Ponto	UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	0659936mE 8016677mS	Açude	AID
2	0662370mE 8013614mS	Lagoa	ADA
3	0664796mE 8013972mS	Lagoa	ADA

Para amostrar a comunidade zooplanctônica dos pontos de estudo foram filtrados 100 litros de água, com auxílio de um balde, em rede de plâncton de 68 µm de abertura da malha munida de frasco para contenção da amostra concentrada. As amostras concentradas foram preservadas misturando-as, na proporção de 1:1, a uma solução previamente preparada com formaldeído 8%, resultando em concentração final de 4% de formaldeído.

Figura 96 - Ponto 1 de amostragens, açude escavado em campo inundável
Fonte: Paulo Landgref.

Figura 97 - Ponto 2 de amostragens, lagoa em área destinada à supressão.
Fonte: Paulo Landgref.

Figura 98 - Ponto 3 de amostragem, lagoa em área destinada à supressão.
Fonte: Paulo Landgref.

Em laboratório as amostras passaram por análises quantitativas (com amostra homogeneizada) 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'= - ∑ pi * Lnpi, onde pi = ni/N, sendo ni = 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 eqüidade de Pielou para a amostra foi calculada pela fórmula E= H'/ LnS, onde LnS, 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

Zooplâncton regional

Para a AII em estudo ambiental na mesma drenagem da Fazenda Girassol (Rosa 2016) registraram 38 formas de organismos em amostras de plâncton, com densidade de 467 mil organismos por metro cúbico de água. Essa biocenose é composta por uma pequena parte das espécies com registros em MS, mas não necessariamente representa maior probabilidade de ocorrência na Fazenda Girassol, pois a composição do zooplâncton inclui muitas espécies cosmopolitas, cuja ocorrência local costuma depender das características dos ambientes aquáticos.

Zooplâncton registrado diretamente

Foram registradas 40 formas de organismos nas amostras obtidas, sendo 38 tipicamente planctônicos, além ovos e larvas bentônicas de insetos, acidentais em amostras de plâncton (**Tabela 35**). Rotifera (**Figura 99**A) foi o grupo dominante, com 58,5% da densidade e 13 formas registradas, a seguir microcrustáceos Copepoda (**Figura 99**B), com oito táxons e 35,4% da densidade. Microcrustáceos Cladocera apresentaram com 6% da densidade e seis táxons enquanto que Protozoários apresentaram sete registros, mas apenas nas análises qualitativas táxons, portanto não tiveram abundância suficiente para contabilizar (**Tabela 35**).

A maior representatividade de Rotifera é esperada para as tipologias de ambientes estudados, onde há abundância de biomassa particulada, importante item alimentar para o grupo. Dentre os Copepoda, houve maior abundância de Calanoida em relação a Cyclopoida, exceto no ponto 3, em ambas as campanhas (**Tabela 35**). A razão entre Calanoida / Cyclopoida é utilizada como bioindicador, e foi, portanto, desfavorável apenas no ponto 3, indicando ambiente eutrófico.

O ponto 3 também apresentou riqueza de espécies menor que os demais (**Tabela 35**), e a riqueza de espécies e densidade de organismos foi semelhante numa comparação entre a campanha na estação seca e a campanha na estação chuvosa.

Não houve espécie dominante (**Tabela 35**), com boa distribuição da abundância entre diferentes táxons, resultando em equidade de Pielou (0,77) índices de diversidade de Shannon (2,64) altos.

Os organismos registrados são de ampla distribuição por ambientes dulcícolas do país ou mesmo do mundo, assim 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 35 - Táxons registrados e estimativas de densidade de cada morfo-espécie zooplanctônica nos Estudos de Impactos Ambientais na Fazenda Girassol. "X" indica registros apenas nas amostras qualitativas.

Táxons	Seca - Julho de 2017				Chuvas – Outubro de 2017				Abundâncias nas campanhas	Abundância relativa
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias		
PROTOZOÁRIOS										
Vorticella sp.							X	X	X	
PROTOZOÁRIOS - Tecamebas										
Arcellidae										
Arcella arenaria					X	X		X	X	
Arcella sp.	X			X					X	
Centropyxidae										
Centropyxis sp.			X	X					X	
Difflugiidae										
Cucurbitella sp.	X			X					X	
Difflugia sp.	X			X					X	
Netzelia sp.	X			X					X	
ROTIFERA										
Ovos Rotifera			244	81,3	1150	12925	7992	7355,7	3718,5	0,0317
Brachionidae										
Brachionus bidentata					920	9165		3361,7	1680,8	0,0143
Brachionus falcatus	18469	30940	488	16632,3		2585	18426	7003,7	11818,0	0,1007
Brachionus plicatilis	506	884		463,3					231,7	0,0020
Brachionus quadridentatus					460	42300		14253,3	7126,7	0,0608
Brachionus sp.	7590	12818	488	6965,3			X	X	X	
Keratella sp.	1518	2431		1316,3	230	2820		1016,7	1166,5	0,0099
Keratella cochlearis							8658	2886,0	1443,0	0,0123
Plationus patulus					X	235		78,3	39,2	0,0003
Collothecidae										
Collotheca sp.					230	2350		860,0	430,0	0,0037
Lecanidae										
Lecane bulla	759	1326	976	1020,3	230	2585		938,3	979,3	0,0083
Lecane luna					25760	71910		32556,7	16278,3	0,1388
Lecane sp.			976	325,3					162,7	0,0014
Notommatidae										
Trichocerca sp.			732	244,0					122,0	0,0010

Táxons	Seca - Julho de 2017				Chuvas – Outubro de 2017				Abundâncias nas campanhas	Abundância relativa
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Densidades médias		
Testudinellidae										
Testudinella sp.	506	1105		537,0	230	1410		546,7	541,8	0,0046
Trochosphaeridae										
Filinia longiseta	30360	51935		27431,7	1150	6345		2498,3	14965,0	0,1276
Filinia opoliensis	15180	26520		13900,0	690	4935		1875,0	7887,5	0,0672
COPEPODA										
Ovos de Copepoda						54755		18251,7	9125,8	0,0778
Cyclopoida										
Nauplio Cyclopoida	17963	32487	1220	17223,3	230	8695	11544	6823,0	12023,2	0,1025
Copepodito Cyclopoida	3036	4641	1464	3047,0	230	2350	666	1082,0	2064,5	0,0176
Thermocyclops decipiens	1012	1547		853,0			1776	592,0	722,5	0,0062
Calanoida										
Nauplio Calanoida	33396	51935	244	28525,0	230	1880		703,3	14614,2	0,1246
Copepodito Calanoida	7084	6851		4645,0			222	74,0	2359,5	0,0201
Notodiaptomus coniferoides	1518	2210		1242,7					621,3	0,0053
Notodiaptomus sp.						X		X	X	
CLADOCERA										
Ovo de Cladocera							222	74,0	37,0	0,0003
Bosminidae										
Bosmina longirostris	506	1105		537,0					268,5	0,0023
Chydoridae										
Chydorus sp.					230	X		76,7	38,3	0,0003
Diaphanosoma fluviatile	9614	17459		9024,3		235		78,3	4551,3	0,0388
Karualona muelleri					460	3525	222	1402,3	701,2	0,0060
Moinidae										
Moina sp.	3542	5525		3022,3					1511,2	0,0129
Outros grupos										
Ovos de Insecta		221		73,7					36,8	0,0003
Larva de Chironomidae		221		73,7					36,8	0,0003
Densidade total (ind/m³)	**152559**	**252161**	**6832**	**137184**	**32430**	**231005**	**49728**	**104388**	**117303**	**1**
Riqueza (taxa/amostra)	**21**	**19**	**10**	**27**	**17**	**21**	**11**	**27**	**40**	

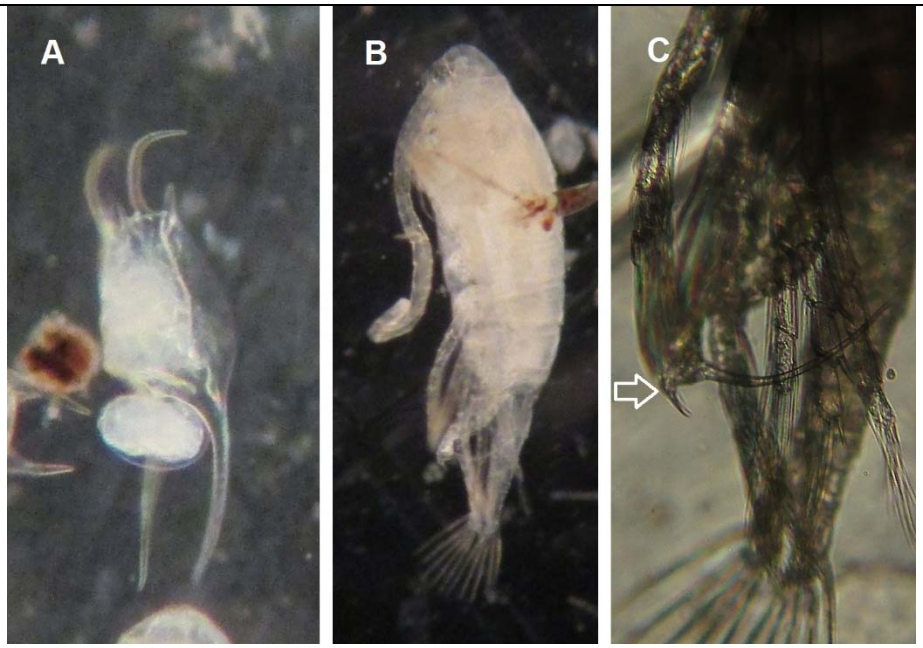


Figura 99 - Em "A", exemplar do Rotifera *Brachionus falcatus* com ovo observado em microscópio com iluminação por campo escuro e ampliação de 400X, em "B", exemplar de Copepoda *Notodiaptomus coniferoides* observado com iluminação por campo escuro e ampliação de 40X e em "C" detalhe de *Notodiaptomus coniferoides* utilizado para sua identificação, observado sob ampliação de 200X e iluminação por contraste de fases.
Fotografias de Fábio Rosa.

6.2.3.8.4 Conclusão

Nos estudos foram registrados 40 táxons nas amostras de zooplâncton, com índice de diversidade mediano a alto. 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 indica boas condições ambientais nos pontos 1 e 2, mas ambiente eutrófico no ponto 3, lagoas próximo à sede da Fazenda Girassol.

6.2.3.9 Macroinvertebrados bentônicos

6.2.3.9.1 Introdução

Os macroinvertebrados bentônicos formam um grupo que indica integralmente os efeitos produzidos por todas as substâncias existentes na água (Junqueira *et al.* 2000). Isto é possível em razão de características inerentes dessa comunidade como: abundância e ampla distribuição nos mais variados sistemas aquáticos; capacidade de

locomoção limitada, o que garante sua permanência no local; ciclo de vida relativamente longo, possibilitando assim a explicação de padrões temporais de alterações causadas por perturbações antrópicas; ampla tolerância a vários graus e tipos de poluição e integradores das condições ambientais (Rosenberg & Resh, 1993).

Segundo Goulart & Callisto (2003), os macroinvertebrados bentônicos podem ser classificados de acordo com sua tolerância frente às condições do ambiente. São considerados bons bioindicadores da qualidade da água por serem geralmente mais permanentes no ambiente e viverem de semanas a alguns meses no sedimento.

Esses organismos são diretamente afetados pela alteração a composição natural dos sistemas aquáticos, seja diminuindo ou aumentando sua população (Marques & Barbosa 2001). Geralmente, há uma diminuição da diversidade da fauna durante processos de contaminação por poluentes, mostrando uma progressão cronológica, ou seja, esse processo torna-se mais crítico para a comunidade bentônica ao longo do tempo, podendo ser completamente eliminada do ambiente (Death, 2002).

6.2.3.9.2 Metodologia

A Fazenda Girassol está localizada no Município de Corumbá, MS, apresenta alagados, pequenas lagoas e vazantes temporárias. Foram selecionados três pontos para amostrar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos (Tabela 36), de modo a representar áreas direta e indiretamente influenciadas pela supressão. As coletas foram realizadas em duas campanhas em períodos hídricos distintos, uma realizada na estação de seca (julho de 2017) e a outra no período de chuva (outubro de 2017).

O ponto 1 é um açude escavado em campo inundável, na Área de Influência Direta (AID) pela supressão vegetal (Figura 100 A).

O ponto 2 está localizado numa lagoa rasa (Figura 100 B), na Área Diretamente Afetada (ADA).

O ponto 3 está localizado em lagoa (Figura 100 C) e vazante em campo inundável próximo à sede da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA).

Tabela 36 - Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência.

Ponto	UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	0659936mE 8016677mS	Açude	AID
2	0662370mE 8013614mS	Lagoa	ADA
3	0664796mE 8013972mS	Lagoa	ADA

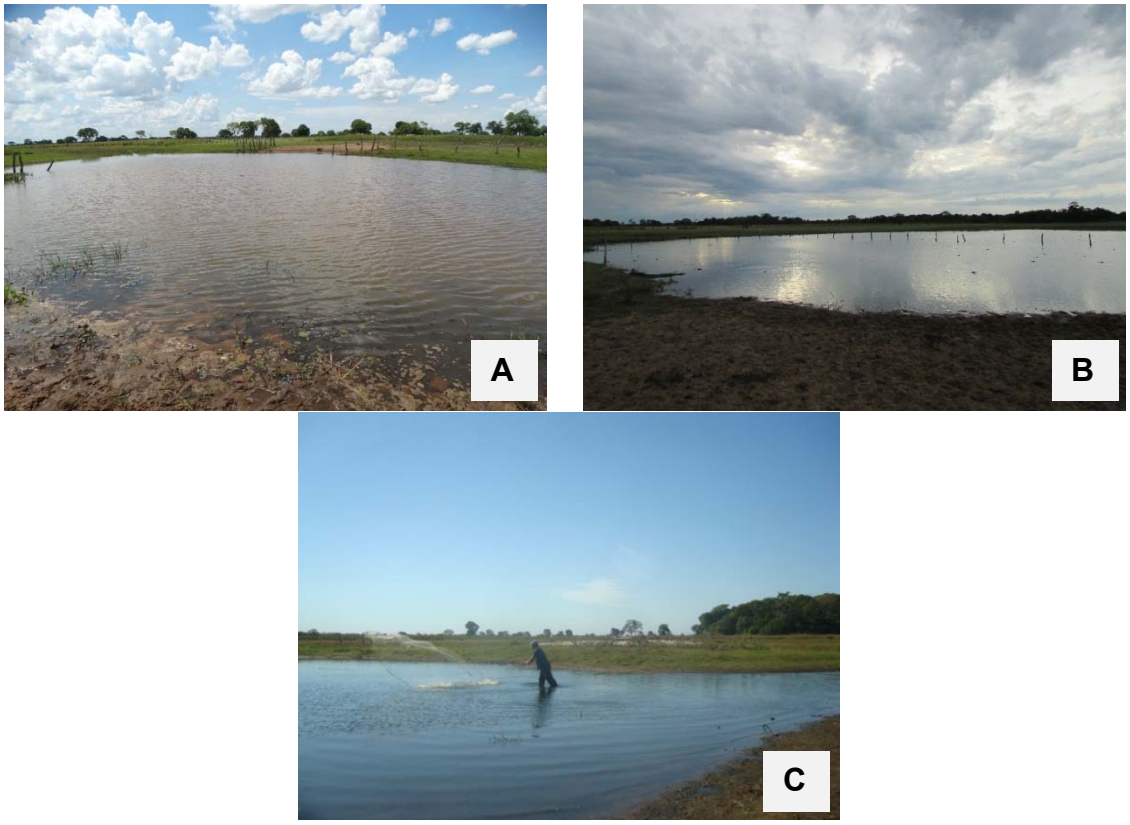


Figura 100 - Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Girassol, Corumbá, MS.
Legenda: A: Ponto 1 – Açude; B: Ponto 2 – Lagoa; C: Ponto 3 – Lagoa.
Fotos: Paulo Landgref.

Para amostrar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi utilizado um amostrador Surber com malha de 250 µm e área de 30X30 cm em três pontos na área de influência da Fazenda Girassol. 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 882 org/m^2 de macroinvertebrados bentônicos nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa na área de influência da Fazenda Girassol, distribuídos em 7 táxons (Tabela 37). A campanha realizada na estação seca registrou 477 org/m^2 de macroinvertebrados bentônicos e 6 táxons e a campanha realizada na estação chuvosa registrou 405 org/m^2 de macroinvertebrados bentônicos e 4 táxons (Figura 101).

Tabela 37 - 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 Girassol, Corumbá, MS. (P=Ponto).

Táxons	P1		P2		P3	
	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa
INSECTA						
Diptera						
Ceratopogonidae	9		27			
Chironomidae	90	36	126	63	18	216
Hemiptera						
Corixidae	72	27		18		9
Odonata						
Coenagrionidae		9				
Gomphidae			9		18	
Libellulidae	9					
ANNELIDA						
Oligochaeta	63	9	9		27	18
Densidade (org/m²)	**243**	**81**	**171**	**81**	**63**	**243**
Riqueza (táxons/amostra)	**5**	**4**	**4**	**2**	**3**	**3**

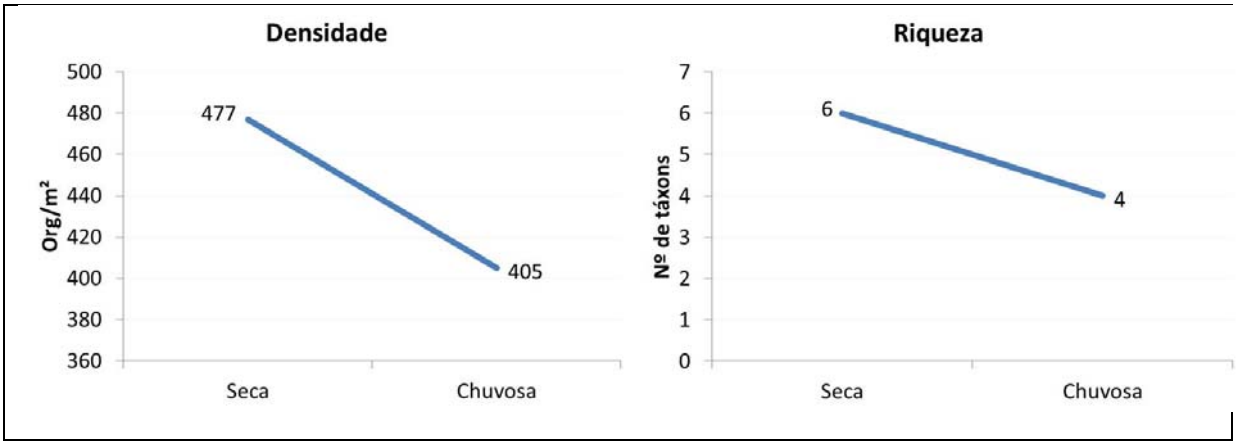


Figura 101 - Comparação da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

Os pontos 1 e 2 apresentaram uma queda e o ponto 3 apresentou um aumento na densidade na campanha realizada na estação chuvosa em relação a estação seca. Quanto a riqueza os pontos 1 e 2 apresentaram uma queda e o ponto 3 não apresentou variação na campanha realizada na estação chuvosa em relação a estação seca (Figura 102).

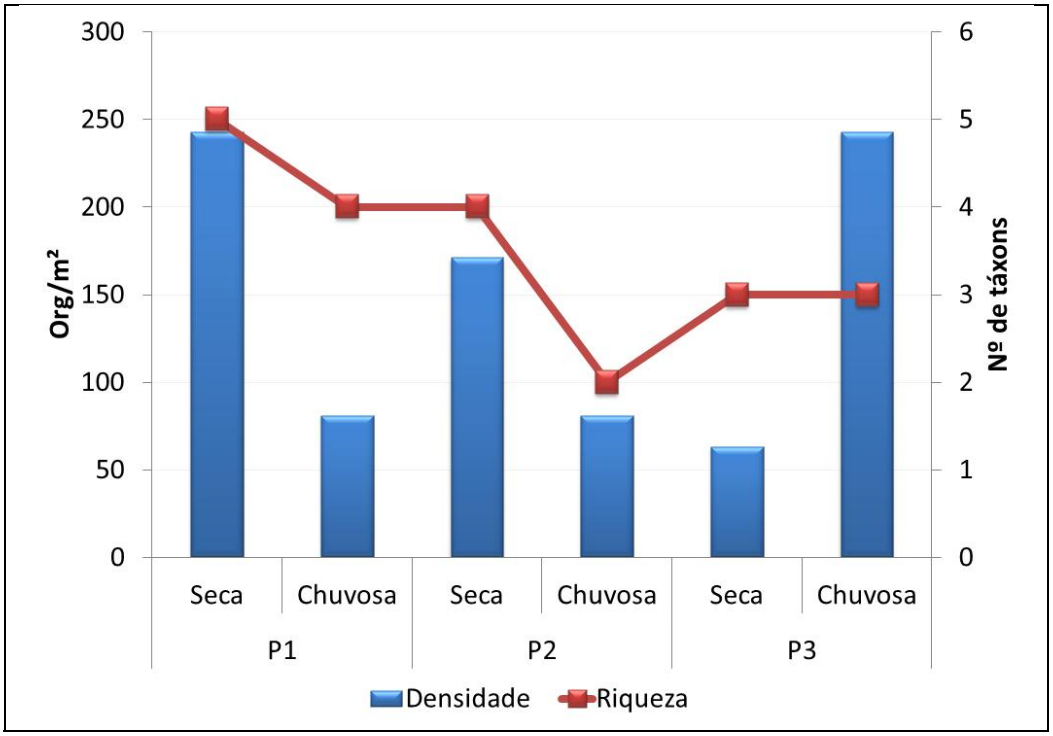


Figura 102 - Comparação por ponto de coleta da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

O Filo Annelida e a Classe Insecta (filo Arthropoda) foram registrados nas duas campanhas amostradas. A Classe Insecta representou 79% e 93% dos táxons registrados nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa respectivamente, o Filo Annelida representou 21% e 7% respectivamente (Figura 103). A ordem Diptera apresentou as maiores porcentagens da Classe Insecta 71% e 83% nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa respectivamente, seguida por Hemiptera com 19% e 14% e Odonata com 10% e 3% (Figura 104).

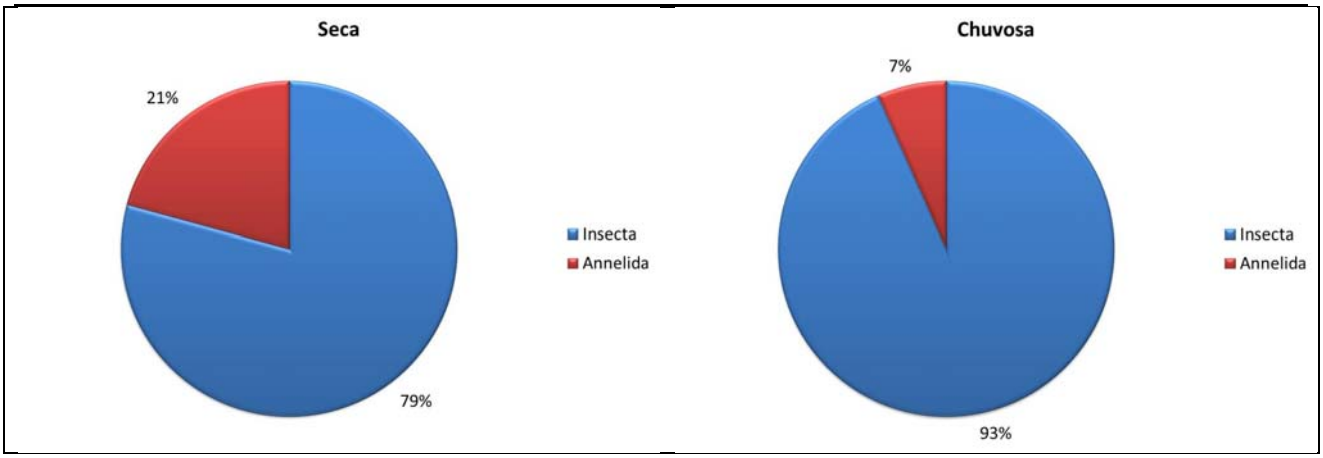


Figura 103 - Porcentagens dos grupos de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

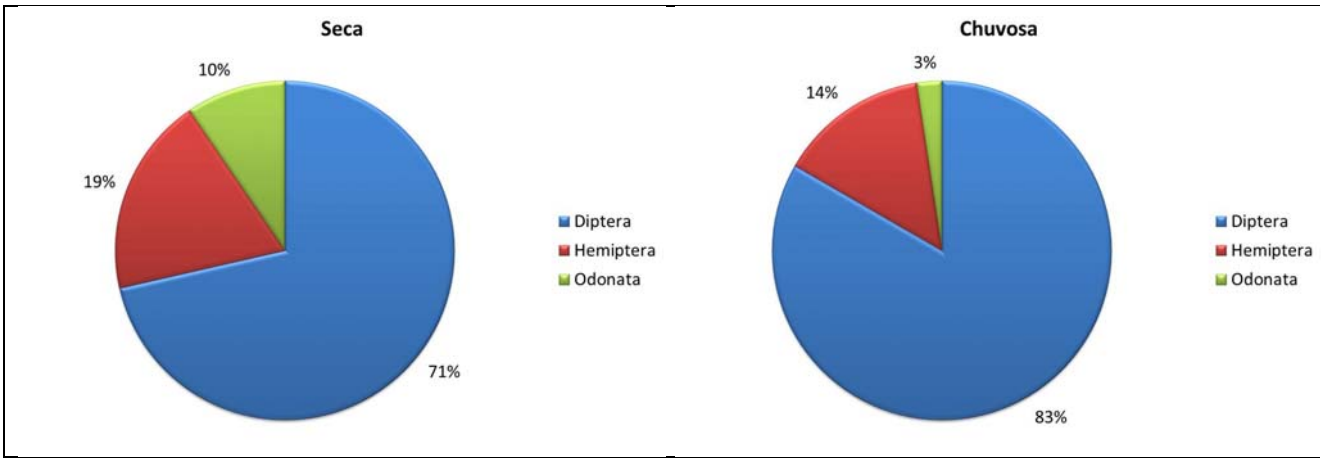


Figura 104 - Porcentagens das ordens pertencentes à classe Insecta de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

A família Chironomidae (Diptera, Figura 105A) foi o grupo dominante nos pontos 1 e 2 na campanha realizada na estação seca e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação chuvosa com 90 org/m^2, 126 org/m^2, 36 org/m^2, 63 org/m^2 e 216 org/m^2 respectivamente (Figura 106).

A classe Oligochaeta (Annelida, Figura 105B) foi o grupo dominante no ponto 3 na campanha realizada na estação seca 27org/m^2 (Figura 106).

Figura 105 - Macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência
Legenda: A – Chironomidae (Diptera); B – Oligochaeta (Annelida).
Fotos: Mara Cristina Teixeira.

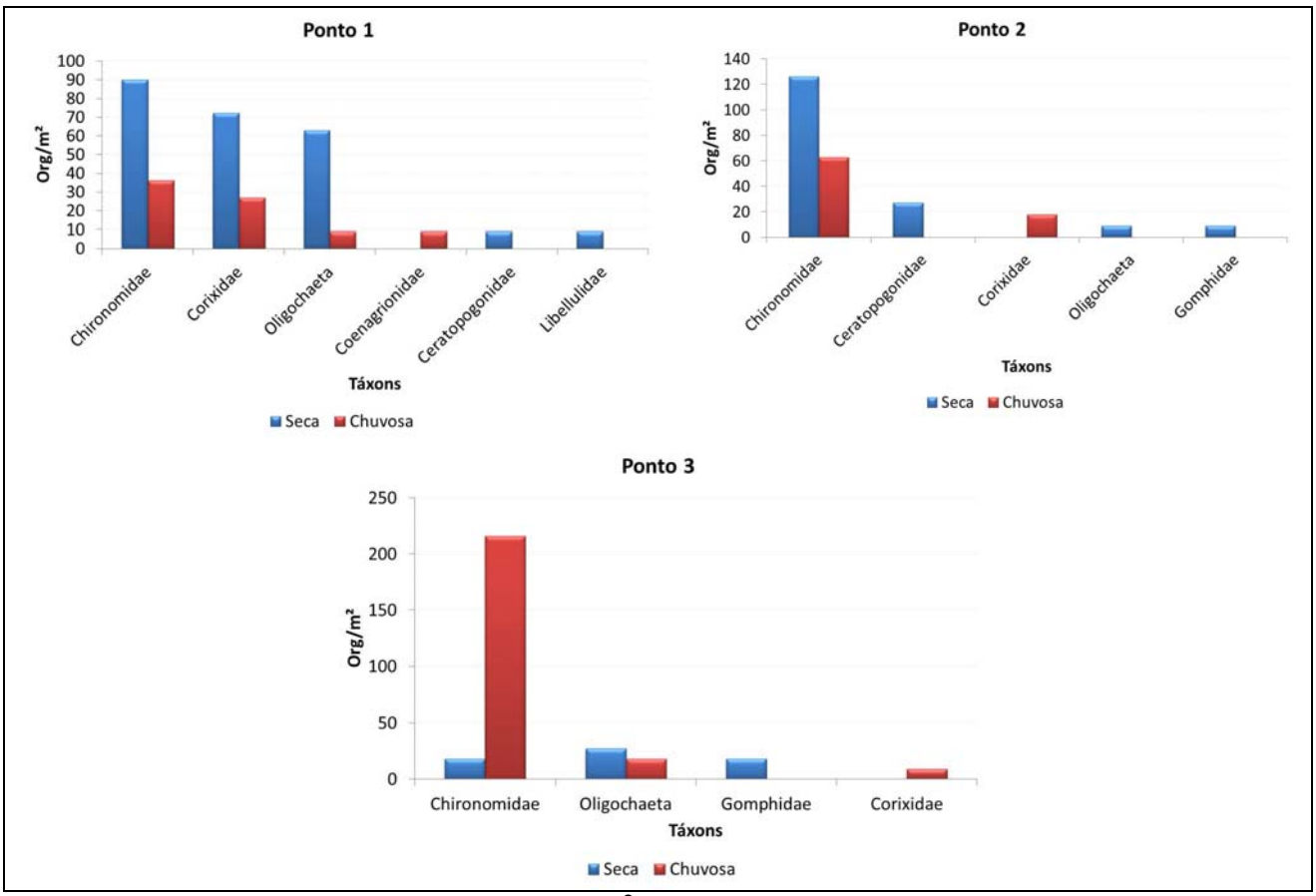


Figura 106 - Número de organismos por m² dos táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados em cada ponto de coleta nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

A família Chironomidae e a Classe Oligochaeta foram os únicos táxons registrados em todos os pontos de coleta em pelo menos uma das campanhas. A família

Chironomidae possui grande capacidade adaptativa, pois colonizam todos os tipos de substratos, sedimento e vegetação aquática dos ambientes lóticos e lênticos (Trivinho-Strixino 1995). Além disso, exibem uma grande diversidade ecológica, vivem sob ampla variedade de condições ambientais, com espécies tolerantes e outras muito sensíveis às baixas concentrações de oxigênio, extremos de temperatura, pH, salinidade e trofia (Cranston 1995 *apud.* Dornfeld & Espíndola 2005).

Os Oligochaeta são organismos 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).

Considerando os táxons registrados na campanha realizada na estação seca a maior diversidade foi encontrada no ponto 1 (H': 1.332, J': 0.822), seguido pelo ponto 3 (H': 1.079, J': 0.982) e ponto 2 (H': 0.826, J': 0.586). Na campanha realizada na estação chuvosa o ponto 1 (H': 1.215, J': 0.876) registrou a maior diversidade, seguido pelo ponto 2 (H': 0.530; J': 0.764) e pelo ponto 3 (H': 0.420, J': 0.382) (Tabela 38).

Tabela 38 - Índice de diversidade de Shannon (Log base natural) para os táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados nas duas campanhas na área de influência da Fazenda Girassol, Corumbá, MS. (P = Ponto).

	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3	
	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa
Shannon H' Log base e	1.332	1.215	0.826	0.530	1.079	0.420
Shannon J'	0.822	0.876	0.586	0.764	0.982	0.382

De acordo com o dendrograma (Figura 107), os pontos mais semelhantes quanto a diversidade foram os pontos 1 e 2 na campanha realizada na estação chuvosa com aproximadamente 66% de similaridade, seguido pelos pontos 2 na campanha realizada na estação seca e 3 na campanha realizada na estação chuvosa com aproximadamente 65% de similaridade.

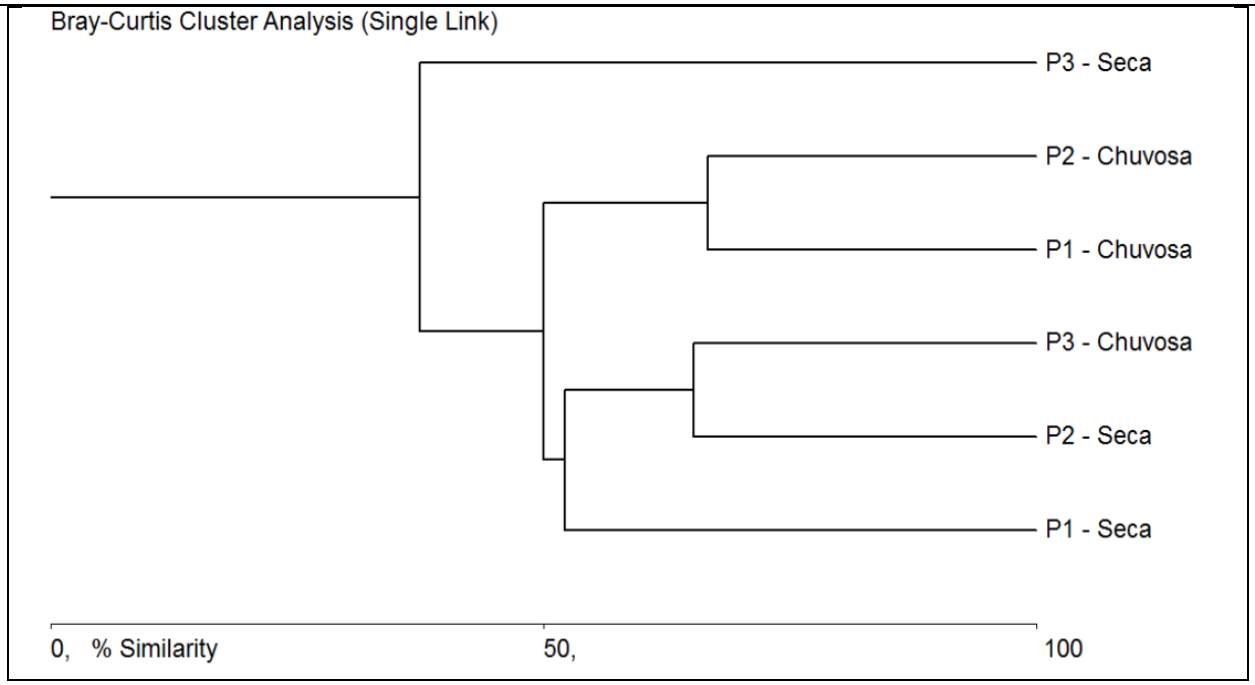


Figura 107 - Dendrograma representando a similaridade (Bray-Curtis) entre os pontos de coleta nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

A Tabela 39 apresenta os táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência indireta (AII) retirados de dados secundários e registrados na região da Fazenda Girassol e situados nos municípios de Corumbá e Coxim (Teixeira 2013, 2015). Na área de influência indireta (AII) da Fazenda Girassol foram registrados 23 táxons de macroinvertebrados bentônicos, representados pelos Filos Annelida, Arthropoda (representado pelas Classes Insecta, Arachnida e o subfilo Crustacea), Mollusca e Nematoda, sendo a Classe Insecta, pertencente ao Filo Arthropoda foi um dos grupos mais representativos. As larvas de insetos destacam-se entre os principais grupos de macroinvertebrados bentônicos, pois geralmente são encontradas em grande quantidade (Rosenberg & Resh 1993).

Tabela 39 - Táxons de macroinvertebrados bentônicos na área de influência indireta (AII), área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA) da Fazenda Girassol.

Táxons	AII	AID (P1)	ADA (P2)	ADA (P3)
INSECTA				
Coleoptera				
Elmidae	X			
Gyrinidae	X			
Noteridae	X			
Diptera				
Ceratopogonidae	X	X	X	

Táxons	AII	AID (P1)	ADA (P2)	ADA (P3)
Chaoboridae	X			
Chironomidae	X	X	X	X
Culicidae	X			
Ephemeroptera				
Caenidae	X			
Leptohyphidae	X			
Hemiptera				
Belostomatidae	X			
Corixidae	X	X	X	X
Naucoridae	X			
Pleidae	X			
Odonata				
Coenagrionidae	X	X		
Gomphidae			X	X
Libellulidae	X	X		
Trichoptera				
Hydroptilidae	X			
ARACHNIDA				
Hydracarina	X			
CRUSTACEA				
Copepoda				
Cyclopoida	X			
Ostracoda	X			
ANNELIDA				
Oligochaeta	X	X	X	X
MOLLUSCA				
Bivalvia	X			
Gastropoda				
Planorbidae	X			
NEMATODA	X			

6.2.3.10 Fitofauna

6.2.3.10.1 Introdução

A associação entre o ambiente lótico e a vegetação marginal é um dos principais fatores que atuam na distribuição e disponibilidade de alimentos para os invertebrados aquáticos (Vannote *et al.* 1980 *apud.* Silva *et al.* 2009). As macrófitas aquáticas permitem o desenvolvimento, sobre sua superfície, de um microfilme composto

por bactérias, protozoários e algas, fonte primária de alimento para muitas espécies fitófilas (Rosine 1955 *apud.* Peiró & Alves 2006).

A presença de diferentes espécies de macrófitas aquáticas origina microhabitats que podem ser importantes aos sistemas aquáticos (Fernández & Ruf 2006) provendo refúgio, recursos alimentares e heterogeneidade de habitat para muitos animais, especialmente invertebrados (Nessimian & De Lima 1997).

Associam-se a essas macrófitas aquáticas 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 quando 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

A Fazenda Girassol está localizada no Município de Corumbá, MS, apresenta alagados, pequenas lagoas e vazantes temporárias. Foram selecionados três pontos para amostrar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos (Tabela 40), de modo a representar áreas direta e indiretamente influenciadas pela supressão. As coletas foram realizadas em duas campanhas em períodos hídricos distintos, uma realizada na estação de seca (julho de 2017) e a outra no período de chuva (outubro de 2017).

O ponto 1 é um açude escavado em campo inundável, na Área de Influência Direta (AID) pela supressão vegetal (Figura 100A). O ponto 2 está localizado numa lagoa rasa (Figura 100B), na Área Diretamente Afetada (ADA). O ponto 3 está localizado em lagoa (Figura 100C) e vazante em campo inundável próximo à sede da fazenda, na Área Diretamente Afetada (ADA).

Tabela 40 - Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência

Ponto	UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	0659936mE 8016677mS	Açude	AID
2	0662370mE 8013614mS	Lagoa	ADA
3	0664796mE 8013972mS	Lagoa	ADA

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 *Eichhornia azurea* foram coletados 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 90 indivíduos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa na área de influência da Fazenda Girassol, distribuídos em 10 táxons (Tabela 41). A campanha realizada na estação seca registrou 35 indivíduos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas e a maior riqueza (8 táxons) e a campanha realizada na estação chuvosa registrou a maior abundância (55 ind.) e 5 táxons (Figura 108).

Tabela 41 - Fitofauna associada às macrófitas aquáticas coletadas, com seus respectivos pontos de coleta e número de indivíduos (N) nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa na área de influência da Fazenda Girassol, Corumbá, MS.

Táxons	P1		P2		P3	
	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa
	Eichhornia azurea	*Eichhornia azurea*	*Eichhornia azurea*	Cyperaceae	*Eichhornia azurea*	Espécie Indeterminada
INSECTA						
Coleoptera						
Elmidae			1			
Diptera						
Chironomidae	2	4	2	6	5	8
Tipulidae	3				1	
Hemiptera						
Corixidae		1				
Pleidae		1				

Táxons	P1		P2		P3	
	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa
	Eichhornia azurea	*Eichhornia* azurea	*Eichhornia* azurea	Cyperaceae	*Eichhornia* azurea	Espécie Indeterminada
Odonata						
Libellulidae	1	1				
Trichoptera						
Hydropsychidae	1					
ANNELIDA						
Oligochaeta	2	22	8		7	12
Hirudinea					1	
NEMATODA	1					

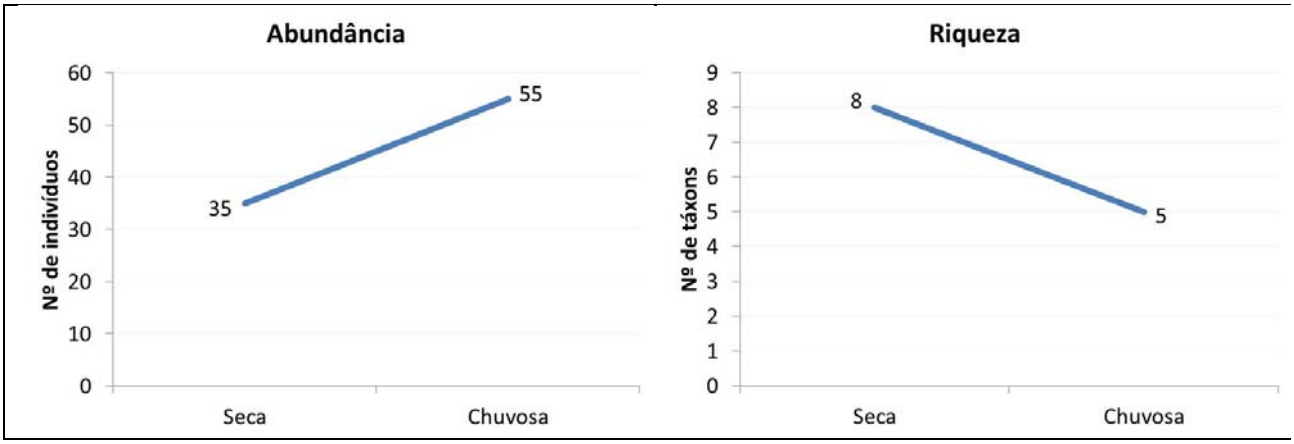


Figura 108 - Comparação do número de indivíduos de invertebrados aquáticos e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

Os pontos 1 e 3 apresentaram um aumento e o ponto 2 apresentou uma queda no número de indivíduos de invertebrados aquáticos na campanha realizada na estação chuvosa em relação a campanha realizada na estação seca. A riqueza registrada nos pontos 1, 2 e 3 apresentaram uma queda na campanha realizada na estação chuvosa em relação a campanha realizada na estação seca (Figura 109).

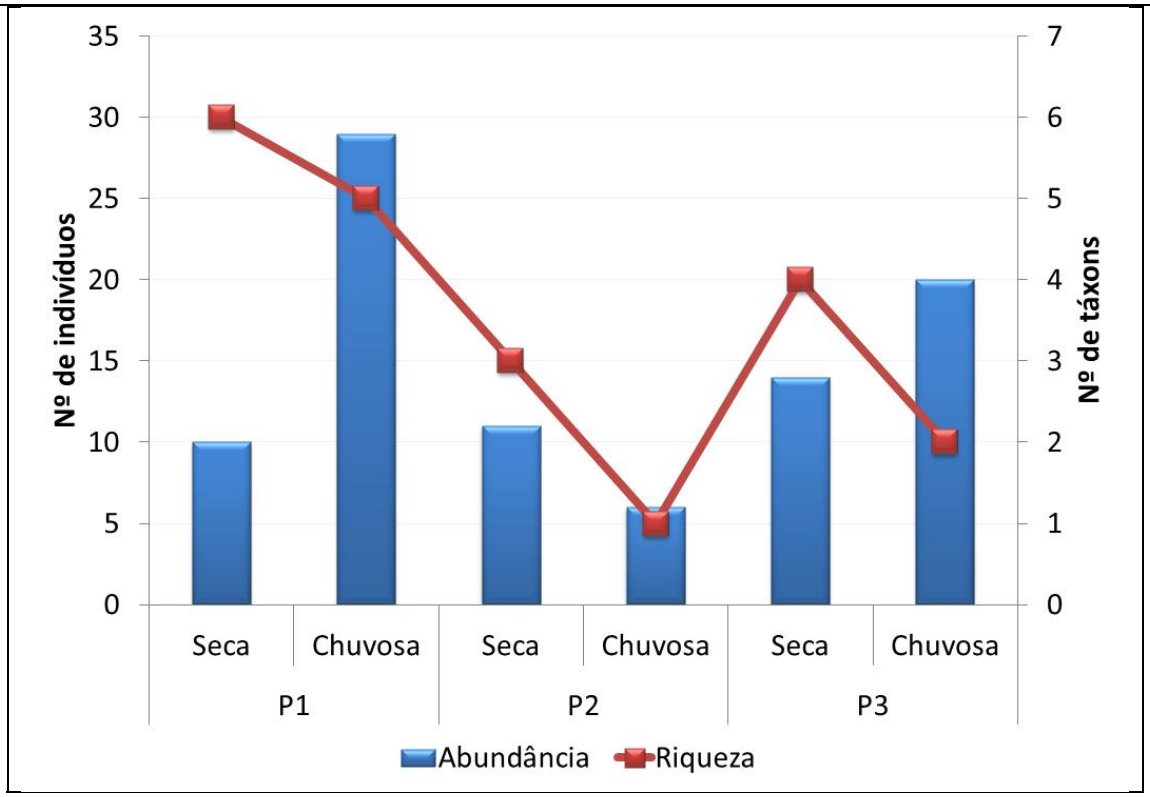


Figura 109 - Comparação por ponto de coleta da abundância e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

Os Filos Annelida e Arthropoda (Classe Insecta) foram registrados nas duas campanhas e o Filo Nematoda foi registrado somente na campanha realizada na estação seca. O Filo Annelida representou 51% e 62% dos táxons registrados nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa respectivamente, seguido pela Classe Insecta que representou 46% e 38% respectivamente e o Filo Nematoda registrado somente na campanha da estação seca representou 3% dos táxons (Figura 110). Dentre os representantes da Classe Insecta, a ordem Diptera representou 82% e 86% dos táxons dessa Classe nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa respectivamente, seguida por Odonata com 6% e 5% respectivamente. As ordens Coleoptera e Trichoptera foram registradas somente na campanha realizada na estação seca e representaram 6% cada uma e a ordem Hemiptera foi registrada somente na campanha realizada na estação chuvosa e representou 9% dos táxons da Classe Insecta (Figura 111).

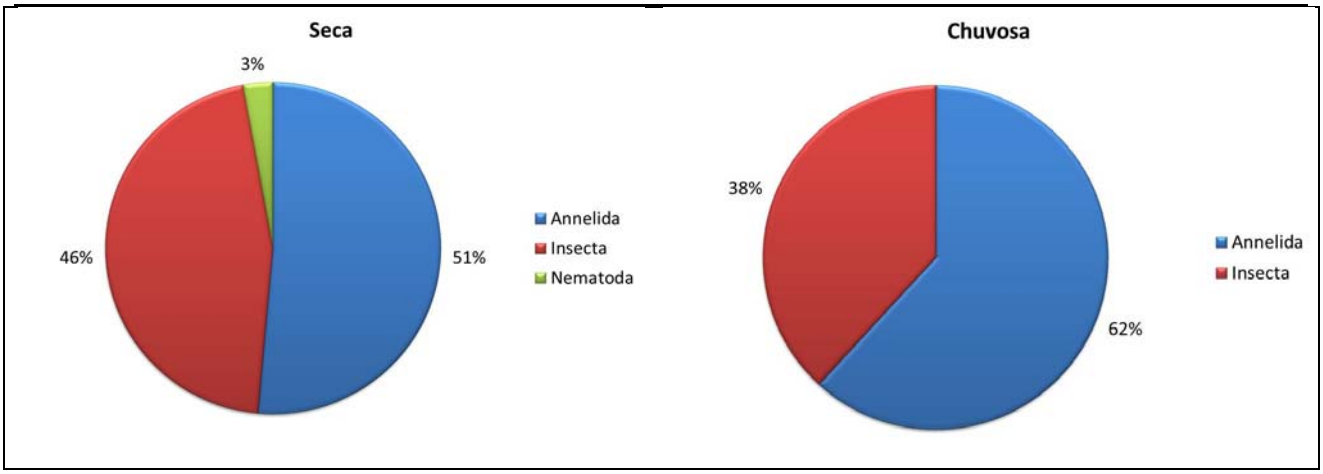


Figura 110 - Porcentagens dos grupos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registrados nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

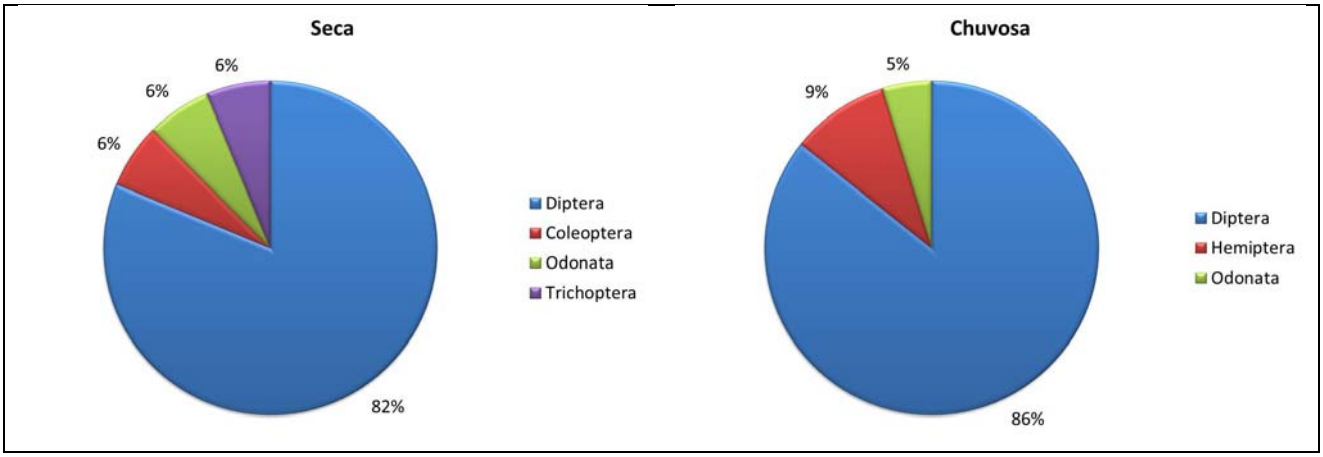


Figura 111 - Porcentagens das ordens pertencentes à classe Insecta de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registradas nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

A campanha realizada na estação seca registrou o maior número de indivíduos de invertebrados aquáticos (14) em uma espécie indeterminada (ponto 3), seguida por *Eichhornia azurea* (ponto 2) com 11 indivíduos e *E. azurea* (ponto 1) com 10 ind. (Figura 112). Na campanha realizada na estação chuvosa o maior número de indivíduos de invertebrados aquáticos (29) foi registrado em *Eichhornia azurea* (ponto 1), seguido por uma espécie indeterminada (ponto 3) com 20 indivíduos e Cyperaceae (ponto 2) com 6 ind. (Figura 112).

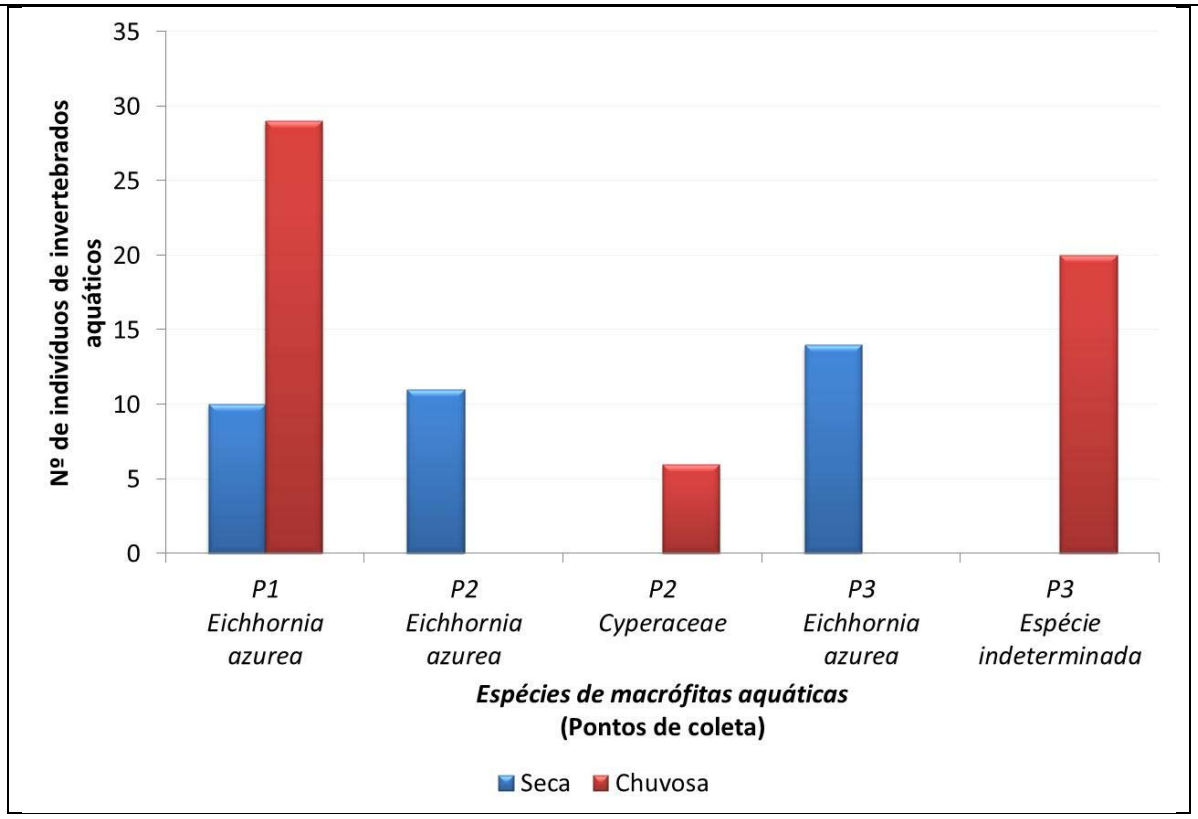


Figura 112 - Número de indivíduos da fitofauna registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

A macrófita aquática *Eichhornia azurea* registrada no ponto 1 apresentou 6 táxons de invertebrados aquáticos na campanha realizada na estação seca, seguida por *E. azurea* (ponto 3) com 4 táxons e *E. azurea* (ponto 2) com 3 táxons (Figura 113). Foram registrados 5 táxons de invertebrados aquáticos na espécie de macrófita aquática *E. azurea* (ponto 1), seguida por uma espécie indeterminada (ponto 3) que apresentou 2 táxons e Cyperaceae (ponto 2) que apresentou apenas 1 táxon na campanha realizada na estação chuvosa (Figura 113).

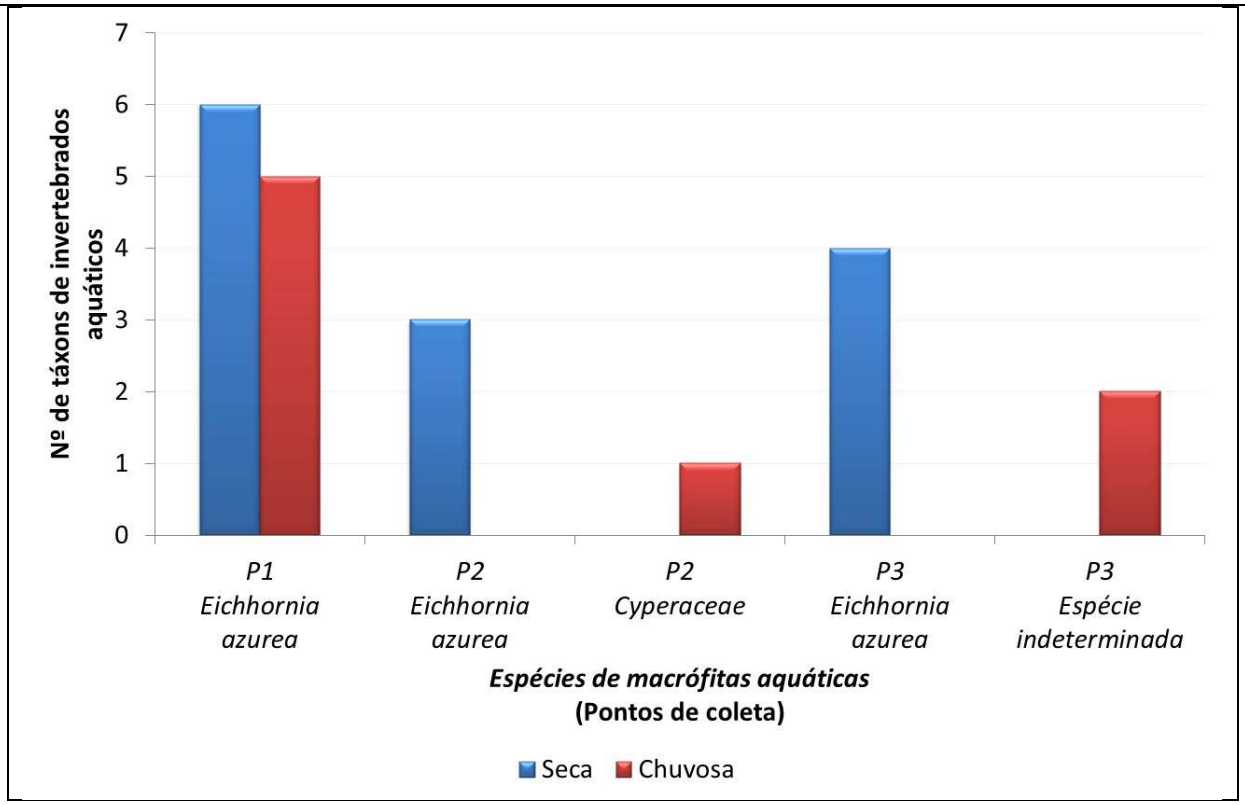


Figura 113 - Número de táxons registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

A Classe Oligochaeta (Figura 114**A**) contribuiu com o maior número de indivíduos (17), seguida pela família Chironomidae (Figura 114**B**) com 9 indivíduos na campanha realizada na estação seca. Na campanha realizada na estação chuvosa a Classe Oligochaeta) contribuiu com o maior número de indivíduos (34), seguida pela família Chironomidae com 18 indivíduos (Figura 115).

Figura 114 - Táxons da fitofauna encontrados nas espécies de macrófitas aquáticas.
Legenda: A – Oligochaeta (Annelida); B – Chironomidae (Diptera).
Fotos: Mara Cristina Teixeira.

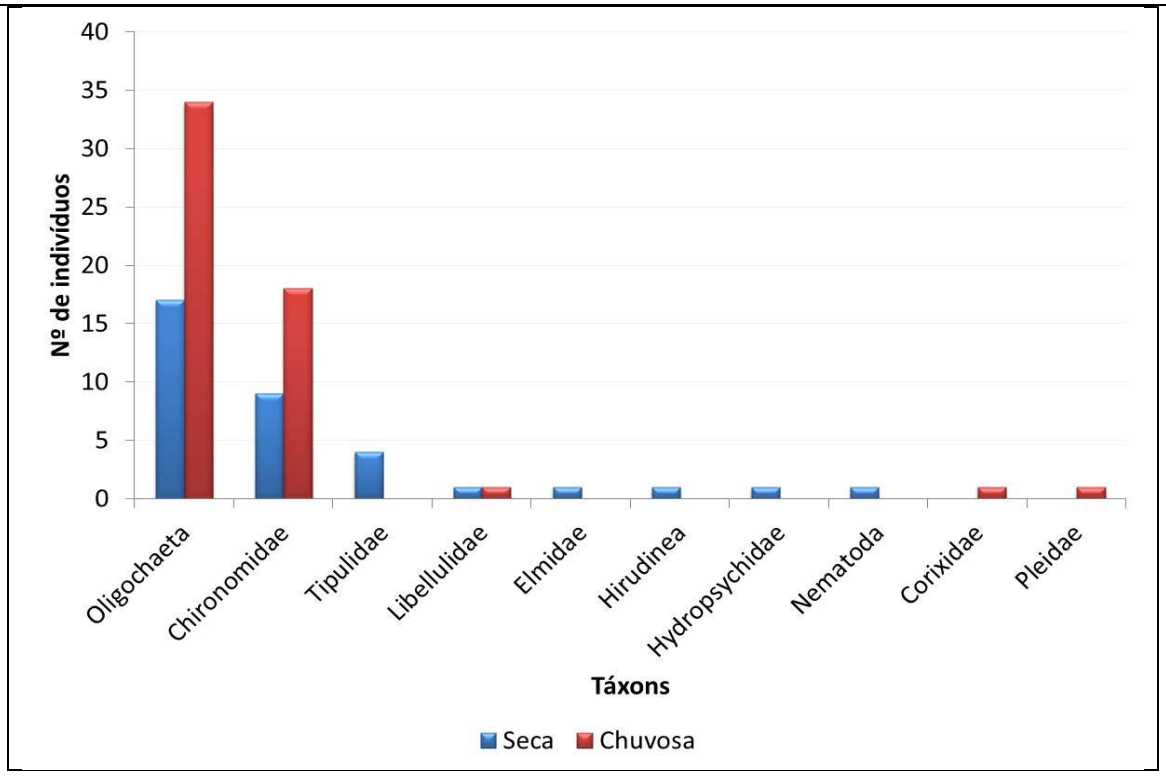


Figura 115 - Número de indivíduos dos táxons de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

A classe Oligochaeta (Annelida) é composta de organismos detritívoros que proliferam em ambientes com elevada deposição de matéria orgânica (Callisto *et al.* 2002). Bubinas & Jaminiené (2001) classificam Chironomidae e Oligochaeta como os invertebrados bentônicos mais tolerantes a poluição.

Muitas espécies de Chironomidae utilizam as macrófitas aquáticas como substrato. Segundo Junk & Howard-Williams (1984) *apud.* Souza-Franco *et al.* 2009, raízes de macrófitas aquáticas acumulam grande quantidade de detrito, favorecendo a colonização por espécies detritívoras, como os Chironomidae e Oligochaeta.

Vale ressaltar que a ordem Trichoptera (registrada no ponto 1 na campanha realizada na estação seca) é indicadora de boa qualidade ambiental e apresentam susceptibilidade a poluentes, dando a esses grupos grande importância em programas de monitoramento biológico (Rosenberg & Resh 1993).

A Tabela 42 apresenta os táxons de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registrados na área de influência indireta (AII) retirados de dados secundários e registrados na região da Fazenda Girassol e situados nos municípios de Corumbá e Coxim (Teixeira 2013, 2015). Na área de influência indireta (AII) da Fazenda

Girassol foram registrados 26 táxons de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas, representados pelos Filos Annelida, Arthropoda (representado pelas Classes Insecta, Arachnida e o subfilo Crustacea), Mollusca e Nematoda, sendo a Classe Insecta, pertencente ao Filo Arthropoda foi um dos grupos mais representativos. As larvas de insetos destacam-se entre os principais grupos de macroinvertebrados bentônicos, pois geralmente são encontradas em grande quantidade (Rosenberg & Resh 1993).

Tabela 42 - Táxons da fitofauna associada às macrófitas aquáticas na área de influência

Táxons	All	AID (P1)	ADA (P2)	ADA (P3)
INSECTA				
Coleoptera				
Dytiscidae	X			
Elmidae	X		X	
Hydrophilidae	X			
Noteridae	X			
Diptera				
Ceratopogonidae	X			
Chironomidae	X	X	X	X
Empididae	X			
Tipulidae		X		X
Ephemeroptera				
Baetidae	X			
Caenidae	X			
Leptohyphidae	X			
Hemiptera				
Corixidae	X	X		
Naucoridae	X			
Pleidae	X	X		
Lepidoptera				
Pyralidae	X			
Odonata				
Aeshnidae	X			
Coenagrionidae	X			
Libellulidae	X	X		
Trichoptera				
Hydropsychidae	X	X		
Hydroptilidae	X			
ARACHNIDA				
Araneae	X			
Hydracarina	X			
CRUSTACEA				
Copepoda				
Cyclopoida	X			
Ostracoda	X			
ANNELIDA				
Oligochaeta	X	X	X	X
Hirudinea				X
MOLLUSCA				
Gastropoda				
Planorbidae	X			
NEMATODA	X	X		

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 Mato Grosso do Sul 2013 da SEMAC (Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de MS). No entorno da área de supressão não há aglomerados urbanos, apenas sedes e retiros de propriedades vizinhas.

6.3.1. Corumbá e o Pantanal

Corumbá cidade cujo território se situa a Fazenda Girassol, em uma das sub-regiões do pantanal conhecida como Paiaguás, as primeiras áreas da propriedade foram adquiridas no ano de 1989[1]. O município é localizado na Região Centro-Oeste 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 inscrição do imóvel a Fazenda Girassol está em nome de Nilson de Andrade Hildebrand.

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.

Corumbá possui área de 64.960,863km^2 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.

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 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 1316º posição no Brasil e na 17º 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 Ñandeva, Guatós, Kadiwéu, Kiniquinau e Ofaié. A Figura 116 apresenta a localização da Área Indígena dos Guatós situada nos limites territoriais do município de Corumbá.

Figura 116 - 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 Girassol, sendo a mesma distante cerca de aproximadamente 249 km em linha reta conforme mapa abaixo.

Figura 117 - Localização da TI e Fazenda Girassol
Fonte: Adaptado de Google Maps 10/07/2017

Foi verificado ainda em entrevistas com os funcionários da fazenda, principalmente aos que trabalham no campo se algum dia encontraram alguns vestígios de comunidades indígenas, ou se houve contratações de trabalhador indígena na propriedade. Conforme relato dos funcionários da propriedade **nunca encontraram**

quaisquer resquícios de população e TI (tribo indígena) naquelas terras. Segundo Sr. Lidio Gonçalves da Silva capataz da fazenda, "as terras não possuem rios e não tem moraria não sendo boa para índios, ouvia meus avôs contarem que os índios gostavam de morar bem perto dos rios e alguns deles moravam em cavernas e aqui não tem nada disso".

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.

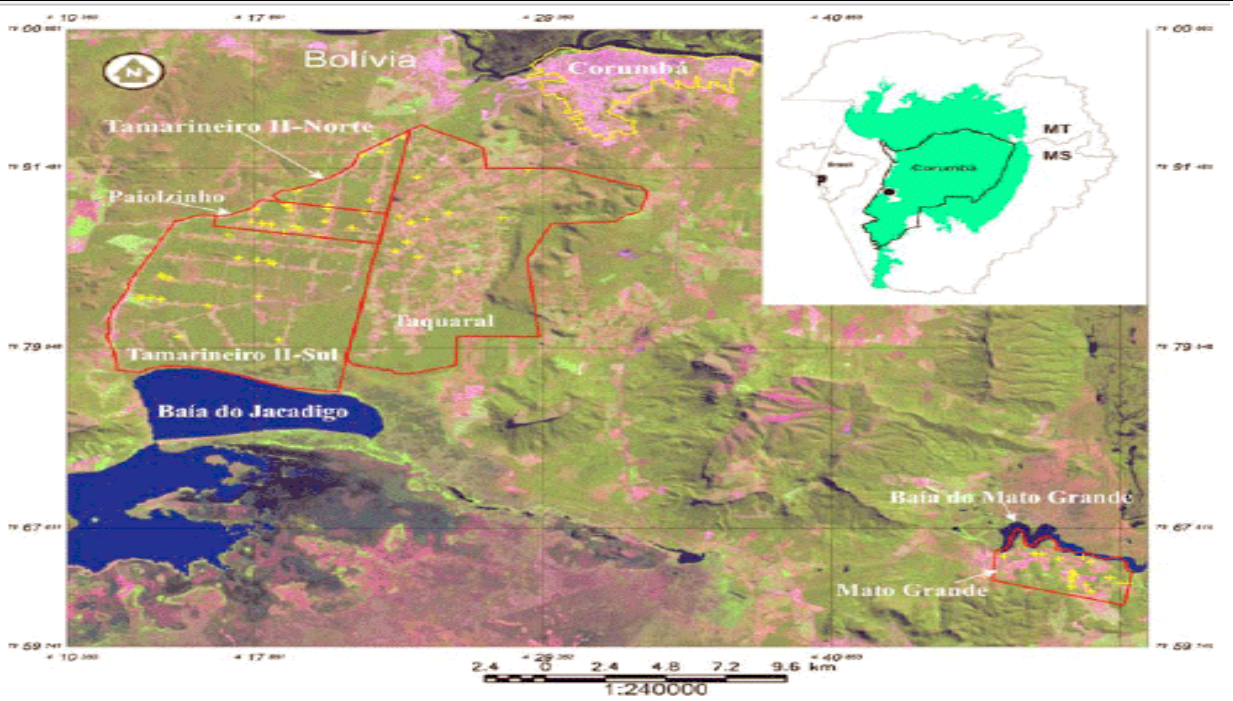


Figura 118 – Localização do Pantanal brasileiro (cor verde) e do município de Corumbá-MS

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 118, 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 Girassol.

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.

Possui também um forte e competitivo segmento agropecuário, devido a quantidade de estabelecimentos agropecuários no município, com base na área, por hectare, conforme dados do Censo 2010. Tratando especificamente da economia agropecuária no município de Corumbá, é visível o destaque para a criação de bovinos. No ano de 2014, este era o maior rebanho, contando com 1.761.574, enquanto a soma dos demais rebanhos (suínos, equinos, ovinos e aves) totalizava 62.098 cabeças. Ressalta-se aqui o fato de o presente estudo destinar-se à proposta de supressão vegetal em área que tem como fim a pecuária, o que contribui para o incremento da economia da região.

O município de Corumbá conta ainda com estabelecimentos industriais, sendo que a maior quantidade se refere àqueles responsáveis pela produção alimentícia. Em 2015 eram 14 estabelecimentos, conforme se verifica. Sobre os estabelecimentos comerciais, no ano de 2015 verificava-se a presença de 66 estabelecimentos atacadistas e 1.231 varejistas. É possível perceber o crescimento no setor entre os anos de 2011 e 2015, de 949 para 1.297 estabelecimentos.

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 Girassol quando demandam serviços de saúde, conforme relato, preferem ir para Corumbá cidade onde moram seus familiares.

Os serviços de abastecimentos de água e esgoto são prestados pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (Sanesul).

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

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 à existência de fossa séptica, o lixo produzido é coletado em tambores e depois se abre uma vala para queimar e enterrar. O fornecimento da água para propriedade é através de poço com bomba que abastece a caixa d'água central que distribui para as demais. A energia elétrica é por meio de gerador e segundo os funcionários a rede de energia está bem próxima da fazenda.

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 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 fronteiriço 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 Girassol fica localizada aproximadamente em linha reta 265,06 km do município de Corumbá.

Acerca do abastecimento de energia elétrica, o aumento da porcentagem da população em domicílios com esse serviço nos últimos vinte anos. Em 1991, 86,42%

viviam em domicílio com energia elétrica, enquanto que em 2010 este número cresce para 97,47%.

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.

A Fazenda Girassol, propriedade em questão, conta com abastecimento de energia elétrica por meio de gerador, e telefonia móvel.

A Srta. Vera Maria da Silva, 43 anos nascida no município de Coxim encarregada de fazer a limpeza na sede e auxilia a cozinheira da fazenda, trabalha há mais de 11 anos para o proprietário Sr. Nilson, relata que a infraestrutura da fazenda tem melhorado com o passar dos anos. Afirmou ela:

> Conheço o Sr. Nilson mais ou menos uns 12 ou 11 anos atrás. Comecei a trabalhar aqui mais meu registro na carteira saia pela Solevante, que é a fazenda da mãe do Sr. Nilson, daí eu sai e fiquei uns 6 meses sem trabalhar, ai depois o Sr. Nilson me levou para outra fazenda deles a Dois Buritis, trabalhava de cozinheira, ai fiquei mais um tempo lá, ai voltei para cá novamente, mais aqui mudou muito. Entrevista 02/07/2017

Ao perguntar para a Srta. Vera como era a Fazenda Girassol há alguns anos atrás, ela relatou que:

> Quando cheguei aqui, não tinha nada disso que tem hoje, só tinha aquela casinha atrás do mangueiro, que era a sede e um galpão, na verdade acho que aqui não era fazenda, era o retiro da fazenda vizinha da mãe do Sr. Nilson a Solevante, ai ele ganhou essa daqui de herança e depois começou a comprar terras aqui de perto, ai formo essa fazenda, mas não tinha quase nada aqui não igual tem hoje. Entrevista 02/07/2017

O que se percebe por meio da fala do Srta. Vera é que, decorrente da nova estrutura que atualmente a fazenda se encontra já existiu uma geração de emprego temporária e o aumento no quadro de funcionários fixos para manter os trabalhos e o funcionamento da propriedade. E com a realização da supressão vegetal, novos contratos irão surgir para atender as futuras atividades na propriedade. Isso se confirma no depoimento do Sr. Lidio Gonçalves da Silva, nascido em Corumbá, casado e a um ano capataz na Fazenda Girassol. Relatou que:

> Ano passado o Sr. Nilson comprou uns pedaços de terras da vizinhança, inclusive uma chamada retirinho e, pois, o nome de Campo Bom e pela conversa dele ele quer formar mais pastos para o gado engordar. Mas se

> aumentar as terras vai precisa de mais peão, tratorista para derrubar e arar a terra, vai ter que ter o mesmo número de funcionários que tem aqui, fora os que vem aqui fazer serviços de encanador, eletricista, soldador, mecânico, trabalho rápido, construção de cerca, ai vai ter bastante emprego serviço pra muita gente. Entrevista realizada 02/07/2017

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 contratem trabalhadores. Tanto o frete de caminhões, como as comitivas são realizadas por trabalhadores do município. Cabe ainda salientar o fato de que a Fazenda Girassol vem crescendo e a concretização do projeto contribuirá para seu desenvolvimento e consequente 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 no Anexo XIII. A caminho da área de supressão verificamos existência de baías e açudes proveniente de água de chuvas e outros açudes foram construídos em invernadas de gado.

Conforme informação do peão da Fazenda Girassol que nos acompanhou, Sr. Ângelo, as baías são oriundas das enchentes que acontecem no pantanal o mesmo ocorre com os açudes e vazantes que se originaram 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 os açudes construídos. Segundo ele tanto as baías quanto o açude sevem para o gado beber água. Entretanto, não há qualquer tipo de atividade ligada aos funcionários, nem mesmo de lazer ou subsistência (Figura 119 e Figura 120).

Figura 119 – (A) Baías E (B) Vazante

Figura 120 – (A) Açude (Natural) e (B) Açude (construído)

Conforme se pode verificar nas figuras seguintes, as áreas de ADA e AID estão caracterizadas pela presença das seguintes estruturas:

- Benfeitorias (casa sede; casas de funcionários; apartamentos; refeitório; alojamento; caixa d'água; oficina; galpão de traia; açougue; mangueiro; galinheiro; deposito de sal; bebedouros; estradas e acessos internos; cercas;
- Cobertura vegetal (natural e antrópica, formada por pastagens). As Figura 121 a Figura 138 apresentam benfeitorias, referentes às construções localizadas na sede da Fazenda Girassol.

Na entrada da fazenda a primeira construção que se avista é um galpão para guardar óleo diesel e maquinário (Figura 121), próximo fica localizada a antiga casa da sede (Figura 122), ao lado, se vê o mangueiro Figura 123, e também o cercado para os carneiros Figura 124. As figuras Figura 125, Figura 126 e Figura 127 mostram a vista geral das benfeitorias na sede. Na Figura 128 mostra atual casa da sede, ao lado foi construída a cantina (refeitório) espaço comum para os funcionários tomarem o café da

manhã, almoçar e jantar (Figura 129). A residência do capataz da fazenda é uma casa conjugada com o refeitório (Figura 130), próximo localiza-se a caixa d' água central que abastece as demais caixas d' água das outras casas (Figura 131).

Figura 121 - Galpão da Fazenda Girassol

Figura 122 - Antiga casa da sede Fazenda Girassol.

Figura 123 - Mangueiro da Fazenda Girassol

Figura 124 - Cercado para carneiros da Fazenda Girassol

Figura 125 - Vista Geral Fazenda Girassol

Figura 126 – Vista geral das propriedades

Figura 127 – Vista das residências de outro ângulo.

Figura 128 - Atual casa da sede Fazenda Girassol

Figura 129 - Cantina (Refeitório) da Fazenda Girassol

Figura 130 - Casa do capataz da Fazenda Girassol

Figura 131 - Caixa d' água da sede Fazenda Girassol

O capataz da fazenda Girassol Sr. Lídio Gonçalves da Silva e sua esposa Sra. Gonzalina da Silva ambos nascido em Corumbá, tem 5 filhos. Todos são maiores de idade e moram no município de Corumbá.

Contou que a função do capataz é distribui diariamente o trabalho para os peões e prestar conta da rotina da fazenda para o proprietário. Disse ainda que, a esposa trabalha como cozinheira, que faz comida para todos os trabalhadores, proprietário e visitantes.

Ao perguntar a Sra. Gonzalina se algum funcionário tem algum custo com a alimentação material de higiene e limpeza ela disse:

> "....."Não, tem não, faço a lista de compras junto com a Vera (funcionária da limpeza), entrego para o Sr. Nilson trazer os mantimentos da fazenda e também pedidos pessoais dos funcionários que pede. Geralmente, eles trazem no começo do mês, mas as compras é só o básico. Só o funcionário que mora com a família dele aqui, naquela casa atrás do mangueiro ele que faz outra lista porque é ele que paga, pra ele é livre só a carne e o leite. Agora nois que vivemos só, aqui, não temos gasto com comida, com nada, também não tem onde gastar, só com nossas bobagens...."(entrevista em 02/07/2017)

Portanto percebemos que o salário que recebem é livre de qualquer despesa, seja de habitação ou alimentação.

Na **Figura 132** mostra o apartamento dos visitantes e veterinários, ao lado desta, está outra casa que serve de alojamento para os peões e também é um galpão (Figura 133).

Cabe salientar aqui que, conforme relatado pelos peões da fazenda, bem como pelo capataz, apenas um peão vive na fazenda com sua família e foi contratado recentemente. Os demais contaram que suas casas estão localizadas no município de Corumbá e é lá que vivem suas famílias, esposas e filhos, quando não solteiros. Os depoimentos colhidos dos funcionários confirmam que na fazenda a rotina de trabalho refere-se à execução de tarefas pertinentes a cada função, sendo desempenhadas de segunda a sábado, de manhã e à tarde, com intervalo para almoço. Referente, aos contratos de trabalho informaram que todos possuem carteira assinada, e o pagamento é realizado após sessenta dias de trabalho por meio de escritório que o proprietário tem no município de Coxim. Na Figura 134 vê-se o galpão para armazenamento do sal para o gado.

Figura 132 - Apartamentos dos visitantes e veterinários Fazenda Girassol

Figura 133 - Alojamento e galpão

Figura 134 - Galpão armazena sal para o gado Fazenda Girassol

Há ainda outras benfeitorias na propriedade da Fazenda Girassol. Na Figura 135, mostra o açougue para abater o gado utilizado para consumo, a Figura 136mostra o gerador que abastece a sede com energia. Há ainda uma pequena horta construída pelos funcionários (Figura 137). Além do gado, há criação de carneiros, cavalos e galinhas, porém sem fins comerciais (Figura 138).

Figura 135 - Açougue da Fazenda Girassol

Figura 136 - Gerador de energia da Fazenda Girassol

Figura 137 - Horta da Fazenda Girassol

Figura 138 - Galinheiro da Fazenda Girassol

Ressalta-se aqui o fato de a Fazenda Girassol estar com toda a rede de energia elétrica pronta, porém não chegou à propriedade a iluminação pública ainda a energia é por meio de gerador e placas solar nas casas, a propriedade possui telefonia móvel, televisor, freezer e geladeira. A Fazenda Girassol tem em seu quadro oito funcionários fixos sendo uma cozinheira, uma faxineira cinco peões e um capataz, todos com carteira assinada.

Considerando o fato de não existirem vivendo na fazenda, crianças maiores que cinco 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 na propriedade que precise atender esse público.

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 depoimentos do Sr. Lídio, capataz da fazenda e também do Sr. Ângelo, que ressalta 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 à 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 morarias 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 Girassol 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 Girassol não tem presença de índios em comunidade, em família extensa ou isoladamente residindo. Sendo assim, não existem 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.

As adiante mostram os trechos da área a ser realizada a supressão. As entrevistas com funcionários da sede da Fazenda Girassol podem ser verificadas nas adiante também.

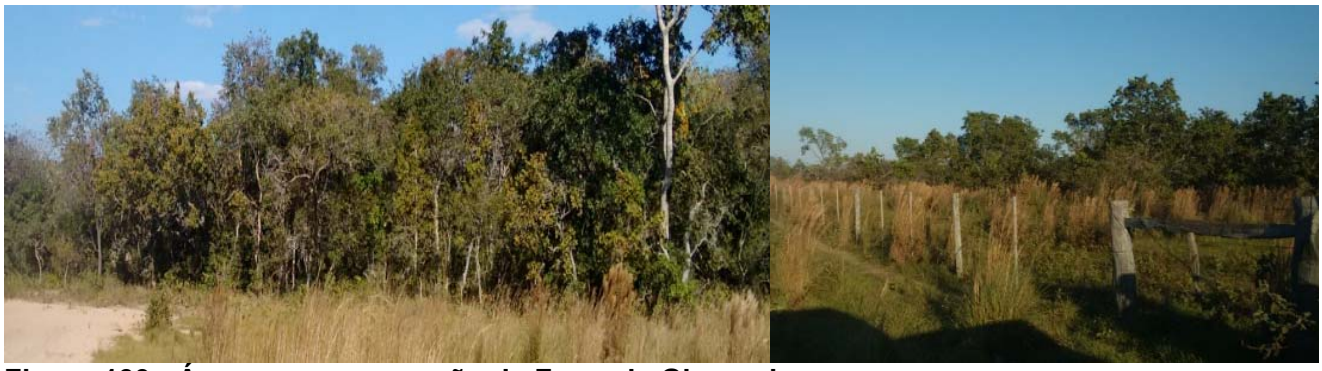


Figura 139 - Áreas para supressão da Fazenda Girassol

Figura 140 - Área para supressão à direita e divisa da Fazenda Girassol

Figura 141 - Vistoria da área para supressão à esquerda Fazenda Girassol

Figura 142 - Entrevistas com os funcionários da Sede Fazenda Girassol

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 Girassol, 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:** A propriedade apresenta um relevo de planície de acumulação com períodos variáveis de inundação. Apesar disso, por tratar-se de uma constituição baseada em terraços aluvionares, sofre menos influência de períodos de inundação do que as áreas do seu entorno, caracterizando-se como um alto topográfico;
- **Pedologia:** No reconhecimento dos tipos de solo da ADA da Fazenda Girassol foram identificados os seguintes solos: Plintossolos Háplicos Distróficos que apresentam topografia plana e transição abrupta entre os Horizontes E e B de baixa permeabilidade do solo e os Espodossolos Ferriluvicos Órticos que apresentam baixa disponibilidade de nutrientes, apresenta topografia plana e com drenagem imperfeita e apresentar iluviação de compostos de ferro ao longo de seu perfil, sendo utilizados para pastagens;
- **Aptidão Agrícola:** Na ADA foi identificada 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 comtempla as terras do Grupo 4 e são aptas

as pastagens implantadas, com aptidão restrita no nível de manejo B e Terras do Grupo 5 n são aptas a pastagens nativas;

- **Susceptibilidade a erosão:** Dentre as classes de susceptibilidade ao processo erosivo na ADA da Fazenda Girassol, predomina a classe Moderada e a classe especial Áreas de Acumulação. A região apresenta solos com topografia plana, mas devido a característica arenosa podem ocorrer processos erosivos localizados, porém a atividade de plantio de pastagem realizará a proteção destas camadas superficiais através de seu recobrimento com espécies vegetais que apresentem crescimento rápido;
- **Recursos hídricos superficiais:** Conforme as amostras realizadas na propriedade, concluiu-se que os parâmetros estão dentro dos limites estabelecidos na CONAMA 357;
- **Recursos hídricos subterrâneos:** Os estudos Geológicos e Geomorfológicos permitiram determinar-se que a Fazenda Girassol, localizada no Pantanal-Sul-mato-grossense, encontra-se Hidrogeologicamente sujeita a grandes variações associadas basicamente ao período de cheias e aos períodos de intensa pluviosidade. Com relação à sua qualidade, as águas subterrâneas nesta região as águas apresentam-se límpidas e cristalinas, não ocorrendo teores óxido de ferro, não ocorrendo a tonalidade avermelhada a água, característica de algumas regiões do Pantanal;
- **Flora:** Conforme o levantamento do Atlas Multirreferencial a vegetação presente na propriedade é a savana (cerrado), com presença de Savana Arbórea Densa (Sd) e Savana Arbórea Aberta. Segundo o projeto GeoMS elaborado pela Embrapa a vegetação que predomina na área de supressão é o Campos Secos mais altos(Ver2) seguido do Cerradão(For2);
- **Avifauna:** Na AII da Fazenda Girassol foram registradas 178 espécies de aves, enquanto na AID e ADA da fazenda foram registradas 123 espécies de aves. Estes valores demonstram que a riqueza observada de aves na região e na fazenda são altas, correspondendo a 30,5% e 21,1%, respectivamente, da riqueza de aves conhecida para o Pantanal;
- **Herpetofauna:** Nenhuma das espécies registrada na área da Fazenda Girassol 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 seis espécies estão citadas no apêndice II do CITES (Convention on International Tradein 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 jabuti-piranga *Chelonoidis carbonária*, o lagarto *Iguana iguana*, o teiú *Salvator merianae,* a jibóia *Boa constrictor,* a sucuri-preta *Eunectes murinus* e o jacaré-do-pantanal *Caiman yacare;*

- **Mastofauna: Mamiferos voadores.** Nas coletas realizadas para o levantamento da quiropterofauna na Fazendo Girassol, não registramos nenhuma espécie rara ou endêmica. Mamíferos não voadores. Foram registradas 19 espécies de mamíferos não voadores na área da Fazenda Girassol, este número é relativamente alto considerando o tempo de amostragem e o tamanho da área de estudo, porém varias espécies podem ser registradas na próxima campanha. A mastofauna é composta em sua maioria por especies que habitam tanto ambientes abertos, quanto florestais.Esse tipo de padrão está de acordo com a fitofisionomia predominante na área;
- **Ictiofauna:** Nas duas campanhas de estudos foram registrados cerca de 5450 indivíduos de 29 espécies de peixes pertencentes a oito famílias e três ordens taxonômicas. Nenhuma das espécies registradas diretamente é considerada ameaçada, segundo os critérios do MMA;
- **Macrófitas aquáticas:** Foram registradas 27 espécies de macrófitas aquáticas na área da Fazenda Girassol, as quais estão distribuídas em 15 famílias. 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 algumas espécies de *Cyperaceae* e *Poaceae* possam aumentar muito em densidade no caso de eutrofização dos corpos d'água;
- **Fitoplancton:** O Filo Annelida foi o mais representativo nas duas campanhas, sendo que a Classe Oligochaeta foi a mais representativa desse Filo. A Classe

Insecta também foi representativa, sendo que a ordem Diptera apresentou as maiores porcentagens nas duas campanhas e a família Chironomidae foi a mais abundante. Altas densidades de Chironomide e Oligochaeta são indicadores de elevados teores de matéria orgânica

- **Perifiton:** A grande maioria dos 150 táxons perifíticos encontrados nos pontos amostrados da Fazenda Girassol foram de algas microscópicas e apenas 14 pertenceram a grupos animais. As classes Zygnemaphyceae e Chlorophyceae foram as mais especiosas (46 e 43 táxons), seguida por Cyanobacteria (24 táxons) e Bacillariophyceae (12 táxons) entre outras
- **Zooplancton:** Foram registradas 40 formas de organismos nas amostras obtidas, sendo 38 tipicamente planctônicos, além ovos e larvas bentônicas de insetos, acidentais em amostras de plâncton**;**
- **Macroinvertebrados:** A Classe Insecta foi a mais representativa nas duas campanhas, sendo que a ordem Diptera apresentou as maiores porcentagens dessa classe e a família Chironomidae foi a mais representativa dessa ordem;
- **Fitofauna:** O Filo Annelida foi o mais representativo nas duas campanhas, sendo que a Classe Oligochaeta foi a mais representativa desse Filo. A Classe Insecta também foi representativa, sendo que a ordem Diptera apresentou as maiores porcentagens nas duas campanhas e a família Chironomidae foi a mais abundante;
- **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 Coxim;
- **Patrimônio histórico e cultural:** Na Fazenda Girassol 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	AII - 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- 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 rico 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 (Ec) 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.

Também será aproveitado integralmente o material lenhoso no sentido de melhorar a produção da pecuária e implantar benfeitorias para o setor. A fonte energética gerada a partir da lenha vegetal será disponibilizada aos funcionários.

Quadro 8- 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 para a compensação ambiental em decorrência da atividade de supressão vegetal e chegou-se no valor de **R$ 10.908,29 (Dez mil novecentos e oito reais e vinte e nove centavos)** devido à multiplicação do grau de impacto atingido em **0,705%** com o valor de investimento que será de **R$ 1.547.275,30** (Um milhão quinhentos e quarenta e sete mil duzentos e setenta e cinco reais e trinta 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.

ADÁMOLI, 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.

ADÁMOLI, 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 n° 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 vegetaton 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 dês éditions Boubéé.

BOURRELLY, P. 1985. **Lês algues d'eau douce: alques bleues et rouges**. Paris: Société nouvelle dês éditions Boubéé. 606p.

BOURRELLY, P. 1988. **Lês algues d'eau douce complements tome I: alques vertes**, Paris: Société nouvelle dês 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 Curralinho, 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 ecotoxity 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 revisón. Ecosur 7(4):111-159.

BRUSQUETTI, F. & Lavilla, E.O. 2006. Lista comentada de los anfíbios 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 assenblages 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 Montains, 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 Moutains, 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 Widl. 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=3326acesso 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 zooplancton como integrante de la estrutura trófica de los ecossistemas lénticos.

Ecossistemas – Revista Científica y técnica de ecologia y médio 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 distribuition 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 suelos**: manual de laboratório, San Josè: 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/ 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 licensa 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> 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>. 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) Ecossistemas de aguas continentales. Metodologias para su estúdio. 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). SuBwasserfloraa von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fischer Verlag

KOMAREK, J. & Agnostidis, K. 2005. Cyanoprokariota (2.Teil: Oscillatoriales). Bd 19/2 In: Büdel, B.; Gärtner, G.; Krienitiz, L.; Schagerl, M. (org.) SuBwasserfloraa 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 Cuibá 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.

LUCEÑO, M.; Alves, M.V. 1997. Clave de los géneros de ciperáceas de Brasil y novedades taxonômicas corológicas en la família. 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 zooplancton 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. & CUMMNINS, K. 1996. An introduction to the aquatic insects of Noth América. 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 hábitats 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: Jonh 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. (Anuma, 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, Gastropodidade, Lindiidae, 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.° 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 inventario, 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 rotífera. 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. Inventario 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 n°26: 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-CNPS, 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: Nélio R. dos Reis, 2007. 253p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. 2ª ed. Londrina: Nélio R. dos Reis.

RENCTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres). 2011. Disponível na Internet. www.renctas.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 Algodoais 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: Chapmann & 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. 1° 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. 1° edição. Editora Dall. Salvador – BA. 356 pgs.

SOUZA FL, Uetanabaro M, Landgref-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 Selecionadas 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/iclsd/documents/wk4_c7_santos.pdf

TELL, G. & Conforti, V. 1986. Euglenophyta Pigmentadas de la Argentina. Bibliotheca Phicologica. Band 75. Berlin-Stuttgart: Ed. J. Cramer. 301p.

TERBORGH, J., Robinson, S. K. Parker lll, 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: Nélio 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., Landgref 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., Landgref 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 woodklots 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 **MAPA FITOFISIONOMICO**

ANEXO III **MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM FLORA, FAUNA, ICTIOFAUNA E INVENTÁRIO FLORESTAL**

ANEXO IV **BOLETINS DE ANÁLISE DE ÁGUA**

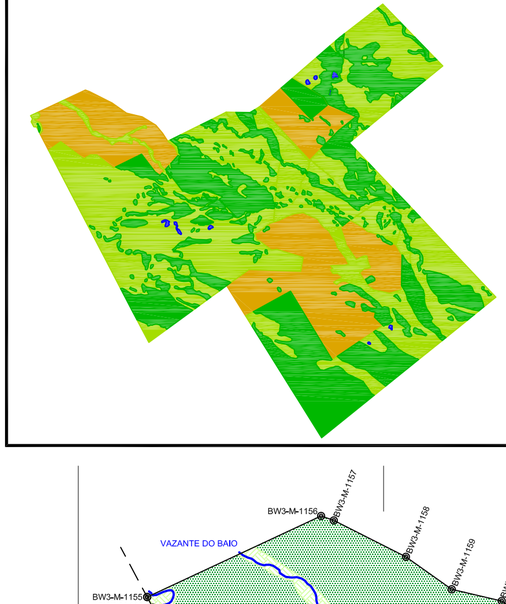
ANEXO V **BOLETINS DE ANÁLISE DE SOLO**

ANEXO I

MAPA GERAL DA PROPRIEDADE

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

FAZENDA GIRASSOL



Quadro de Áreas			
	Área (ha)		
Uso Consolidado	2.026,3203		
Baias	15,5279		
Decreto Estadual 14.273 de 8/10/2015	Área (ha)	Resguardo *	Desmate **
Formação Campestre	4.005,0203	1.602,0081	2.403,0122
Formação de Cerrado	2.988,8704	1.494,4352	1.494,4352
(*) Resguado: Campestre 40% - Cerrado 50%			
(**) Desmate: Campestre 60% - Cerrado 50%			

CONVENÇÕES
- FORMAÇÃO DE CERRADO
- FORMAÇÃO CAMPESTRE
- USO CONSOLIDADO
- BAIAS

666.000,00 m E · 669.000,00 m E · 672.000,00 m E

8.022.000,00 m N · 8.019.000,00 m N · 8.016.000,00 m N · 8.013.000,00 m N · 8.010.000,00 m N · 8.007.000,00 m N

FAZENDA BOM JESUS
MAURO BARROS VAZ
CCIR: 907.030.002.682-7
MATRICULA: 14.804

FAZENDA CAMPO GRANDE
MILTON ANDRADE HILDEBRAND
CCIR: 908.029.014.281-0
MATRICULA: 13.066

FAZENDA SOL LEVANTE
HERCILIA DE ANDRADE HILDEBRAND
CCIR: 908.029.005.797-0
MATRICULA: 15.019

FAZENDA RETIRINHO
POTILDO PIRES ARRUDA
CCIR: 908.029.003.131-8
MATRICULA: 24.476

FAZENDA BAIA DO TARUMÃ
ESPÓLIO DE JOÃO PINTO PEREIRA NETO
CCIR: 908.029.001.899-0
MATRICULAS: 11 975, 13 907 E 17 398

FAZENDA SANTA MARIA
IBIS PARTICIPAÇÕES E SERVIÇOS LTDA
CCIR: 908.029.004.804-0
MATRICULA: 26.862

FAZENDA CARANDA
EVA MARIA AYRES PEREIRA MENDES
CCIR: 950.084.714.216-8
MATRICULA: 14.182

VAZANTE DO BAIO · VAZANTE LANDIZINHO

BW3-M-1150 · BW3-M-1152 · BW3-M-1153 · BW3-M-1154 · BW3-M-1155 · BW3-M-1156 · BW3-M-1157 · BW3-M-1158 · BW3-M-1159 · BW3-M-1160 · BW3-M-1161 · BW3-M-1162 · BW3-M-1163 · BW3-M-1164 · BW3-M-1165 · BW3-M-1166 · BW3-M-1167 · BW3-M-1170

AFW-M-1168 · AFW-M-1169 · AFW-M-1170 · AFW-M-1967 · AFW-M-1966 · AFW-M-1965 · AFW-M-1964 · AFW-M-1963

DTW-RL-M-B118 · DTW-RL-M-B119 · DTW-RL-M-B120 · DTW-RL-M-B121 · DTW-RL-M-B122 · DTW-RL-M-B123 · DTW-RL-M-B124 · DTW-RL-M-B125 · DTW-RL-M-B126 · DTW-RL-M-B127 · DTW-RL-M-B128

ACO-M-1245 · ACO-M-1246 · ACO-M-1247 · ACO-M-1248 · ACO-M-1249 · ACO-M-1250

657.000,00 m E · 660.000,00 m E · 663.000,00 m E · 666.000,00 m E · 669.000,00 m E · 672.000,00 m E

SITUAÇÕES CARTOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA E CONVERGENCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA EM NOVEMBRO/2016

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE -0°09'52" ANUALMENTE
ORIGEM DAS QUILOMETRAGENS:
EQUADOR E MERIDIANO -57° WGr, ACRESCIDAS AS CONSTANTES DE 10.000 Km e 500 Km RESPECTIVAMENTE
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000

COORDENADAS DO MARCO INICIAL
E 668.662,619 m • N 8.020.807,703 m
LAT. 17°53'38,855"S • LONG. 55°24'28,416"W

IMAGEM SENTINEL - 2
RÓTULO DE GRADE: 21KXA
DATA DA PASSAGEM: 06/10/2016

CARTA TOPOGRAFICA
MORRO FORMOSO (MI-2362)
FOLHA: SE-21-X-D-IV

PLANTA DE SITUAÇÃO

CORUMBÁ — MS

QUADRO DE ÁREAS QUANTIFICADAS

		Especificação	Cód. Classe	Legenda	Área (ha)
1		**Área Total da(s) Matrícula(s), Escritura(s), Posse(s) e ou etc.**		**MATRICULAS**	**8.573,8000**
	1.1	Área Total da Matrícula Nº 9.900			3.598,0000
	1.2	Área Total da Matrícula Nº 13.926			1.200,0000
	1.3	Área Total da Matrícula Nº 13.927			2.793,0000
	1.4	Área Total da Matrícula Nº 13.928			310,0000
	1.5	Área Total da Matrícula Nº 14.375			189,0000
	1.6	Área Total da Matrícula Nº 14.481			295,8000
	1.7	Área Total da Matrícula Nº 14.556			62,0000
	1.8	Área Total da Matrícula Nº 17.947			126,0000
2		**Área Levantada da Propriedade**		**ALPRO**	**9.035,7389**
3		**Área de Preservação Permanente**		**APP**	**30,7386**
	3.1	Área de Preservação Permanente Confrontante a Recurso Hídrico em Formação de Cerrado		ARL - APP	7,9754
	3.2	Área de Preservação Permanente Confrontante a Recurso Hídrico em Formação Campestre		ARL - APP	22,7632
4		**Área de Reserva Legal**		**ARL**	**3.065,7047**
	4.1	Área de Reserva Legal em Formação de Cerrado		ARL	1.049,6011
	4.2	Área de Reserva Legal em Formação Campestre		ARL - APN	821,3229
	4.3	Área do Resguardo em Formação de Cerrado		ARL	436,8587
	4.4	Área do Resguardo em Formação Campestre		ARL - APN	757,9220
5		**Área Total já Explorada**		**ATE**	**2.026,3204**
	5.1	Benfeitorias (Sede, Estradas, Armazéns,Mangueiros, Etc.)	12	BENFEITORIAS	55,8855
	5.2	Área com Pastagem Implantada	16	API	1.990,4349
6		**Área de Vegetação Nativa**	18	**AVREM**	**0,0000**
7		**Área de Atividades Licenciáveis ou Regularizaveis**		**PROJETOS**	**3.897,4473**
	7.1	Área do Projeto de Supressão Vegetal em Formação de Cerrado - EAP - Processo nº: 4494/2013	9.10.5	APSV	405,9604
	7.2	Área do Projeto de Supressão Vegetal em Formação de Campestre - EAP - Processo nº: 4494/2013	9.10.5	APSV	583,2504
	7.3	Área do Projeto de Supressão Vegetal em Formação de Cerrado - EIARIMA	9.10.6	APSV	1.087,4658
	7.4	Área do Projeto de Supressão Vegetal em Formação Campestre - EIARIMA	9.10.6	APSV	1.819,7617
8		**Área de Outras Atividades Não Licenciáveis ou Regularizaveis - AOANLR**		**AOANLR**	**15,5279**
	8.1	Área de Hidrografia - Baias e Espelho D'Água	45	BAIA	15,5279
9		**Área de Compensação de Reserva Legal**		**ACRL**	**0,0000**

CONVENÇÕES

- SEDE
- RETIROS, CASAS e OUTRAS CONSTRUÇÕES
- BARRACÃO
- MANGUEIRO
- BAIAS
- AAC-M-0000 — POLIGONAL PRINCIPAL (PERIMETRO)
- AAC-M-RL-0000 — POLIGONAL PRINCIPAL (RESERVA LEGAL)

- ALPRO - ÁREA LEVANTADA DA PROPRIEDADE
- BENFEITORIAS - ÁREAS DE BENFEITORIAS - OUTROS (Sede, mangueiros, corredores, etc,...)
- API - ÁREA COM PASTAGEM IMPLANTADA
- APPCRH - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CONFRONTANTE A RECURSOS HIDRICOS
  - APPCRH EM FORMAÇÃO DE CERRADO
  - APPCRH EM FORMAÇÃO CAMPESTRE
- ARL - ÁREA DE RESERVA LEGAL
  - ARL EM FORMAÇÃO DE CERRADO
  - ARL EM FORMAÇÃO CAMPESTRE
- ARL - ÁREA DE PRESERVAÇÃO DE ACORDO COM O DECRETO ESTADUAL 14.273 DE 8/10/2015
  - ÁREA A PRESERVAR EM FORMAÇÃO DE CERRADO
  - ÁREA A PRESERVAR EM FORMAÇÃO CAMPESTRE
- APSV - ÁREA DO PROJETO DE SUPRESSÃO VEGETAL
  - APSV EM FORMAÇÃO DE CERRADO - EIA/RIMA
  - APSV EM FORMAÇÃO CAMPESTRE - EIA/RIMA
  - APSV EM FORMAÇÃO DE CERRADO - EAP
  - APSV EM FORMAÇÃO DE CAMPESTRE - EAP

NOTA TÉCNICA

PROJETO ELABORADO SEGUNDO AS RESOLUÇÕES SEMAC Nº 08/2011 e SEMADE 09/2015

Convenções cartográficas, cores das legendas e hachuras adaptados de: BRASIL. Ministério da Defesa. Convenções Cartográficas. Manual Técnico. 2002. 2 Ed. 112 p.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra. Rio de Janeiro. 2006. 2. Ed. 91 p.

CURVAS DE NÍVEL COTADAS DE 30m EM 30m E CURVAS MESTRAS DE 90m EM 90m.

Topografia elaborada a partir do processamento de imagens SRTM obtidas em: MIRANDA, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 7 agosto 2017

SUPORTE AMBIENTAL

SUPORTE AMBIENTAL — GERENCIAMENTO • LICENCIAMENTO AMBIENTAL

RUA JOSÉ JOAQUIM DA SILVA, Nº 528, VILA NASCENTE
CAMPO GRANDE-MS - CEP 79.036-100
e-mail licenciamentoambientalms@gmail.com

ESCALA: 1:30.000	ASSUNTO: MAPA GERAL DA PROPRIEDADE EIA/RIMA (SUPRESSÃO VEGETAL) IMÓVEL: FAZENDA GIRASSOL PROPRIETÁRIO: NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND MUNICÍPIO: CORUMBÁ/MS CCIR: 910.040.009.881-3	ÁREA DAS MATRÍCULAS: 8.573,8000 ha ÁREA DO LEVANTAMENTO: 9.035,7389 ha
DATA DO LEVANTAMENTO: NOVEMBRO/2016 DATA DA ELABORAÇÃO DIGITAL: NOVEMBRO/2016		PERÍMETRO DAS MATRÍCULAS: ---------- PERÍMETRO DO LEVANTAMENTO: 49.871,00 m
MATRÍCULAS: 9.900, 13.926, 13.927 13.928, 14.375, 14.481 14,556 e 17.947	BACIA HIDROGRÁFICA: RIO PARAGUAI SUB - BACIA HIDROGRÁFICA: RIO TAQUARI	BIOMA: PANTANAL
		RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUSTAVO GILBERT BASTOS ENGENHEIRO AGRÔNOMO 8.506/D-MS

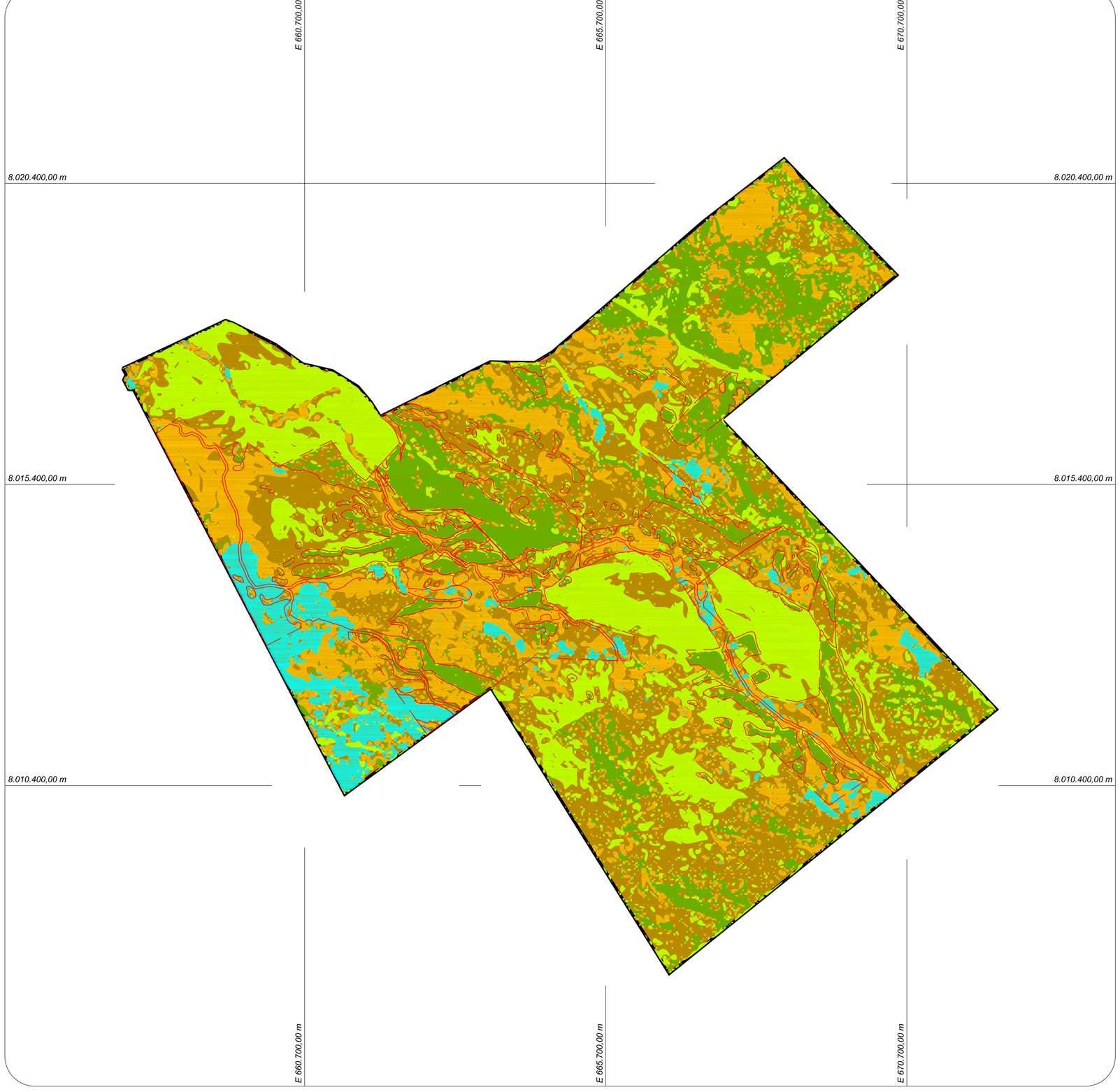
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

ANEXO II

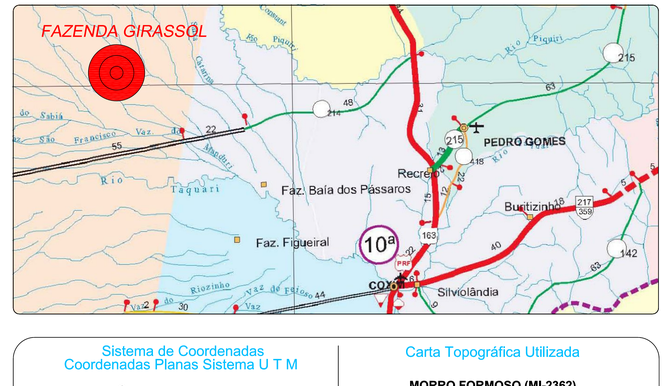
MAPA FITOFISIONÔMICO

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

FAZENDA GIRASSOL



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas
Coordenadas Planas Sistema U T M

Origem das coordenadas:
Datum Vertical de IMBITUBA
Projeção: UTM Datum: SIRGAS - 2000
N Equador acrescido de 10.000.000 m
E MC-57° acrescido de 500.000 m
Fuso: 21°

Coordenadas Geográficas do Marco Inicial:
Latitude φ = 17°53'38,855"S
Longitude λ = 55°24'28,416"W
Coeficiente de Escala: K = 0,9991532

Carta Topográfica Utilizada

MORRO FORMOSO (MI-2362)
FOLHA: SE-21-X-D-IV

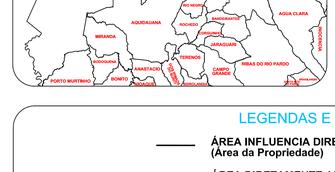
IMAGEM SENTINEL - 2

RÓTULO DE GRADE: 21KXA

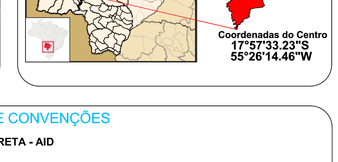
DATA DA PASSAGEM: 06/10/2016

100 50 0 100 200 300 400 500

ESCALA 1:100.000



LOCALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE



LEGENDAS E CONVENÇÕES

ÁREA INFLUENCIA DIRETA - AID
(Área da Propriedade)

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA
(Área do projeto de Supressão Vegetal)

- **For 2 - Cerrradão**
- **Cv- Cerrado**
- **Ver 1 - Campo e pastos Baixos**
- **Ver 2 - Campos Secos mais altos**
- **Umi - Área úmidas**

SUPRESSÃO VEGETAL (EIA/RIMA)
MAPA DE FITOFISIONOMIA

IMÓVEL: FAZENDA GIRASSOL
PROPRIETÁRIA NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND
MATRÍCULA: 9.900, 13.926, 13.927, 13.928, 14.375, 14.481, 14.556 e 17.947

MUNICÍPIO/UF: CORUMBÁ / MS
DATA: JULHO/2017
COORDENADAS: E 668.662,619m
N 8.020.807,703m
17°53'38,855"S
55°24'28,416"W

ÁREA TOTAL: 9.035,7389 ha
PERÍMETRO: 49.871,00 m
ESCALA: 1:50.000
ELABORAÇÃO: MARCOS CALADO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUSTAVO GILBERT BASTOS
ENGENHEIRO AGRÔNOMO
CREA: 8.506/D-MS

PAULO LANDGREF FILHO
BIÓLOGO
CRBIO/MS: 47.883/01-D

NOTAS TÉCNICAS:

*Classificação Supervisionada:
Diogo Oliveira de Lima, 2017

SUPORTE AMBIENTAL
GEORREFERENCIAMENTO - LICENCIAMENTO AMBIENTAL

SUPORTE AMBIENTAL
RUA JOSÉ JOAQUIM DA SILVA N.º 528 – VILA NASCENTE
CAMPO GRANDE-MS - CEP 79.036-100
e-mail licenciamentoambientalms@gmail.com

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

ANEXO III

MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM FLORA, FAUNA, ICTIOFAUNA E INVENTÁRIO FLORESTAL

FAZENDA GIRASSOL

TABELA DE COORDENADAS DO INVENTÁRIO FLORESTAL				
PARCELA	COORD. ESTE (m)	COORD. NORTE (m)	LATITUDE	LONGITUDE
1	667.435,369	8.013.905,353	17°57'23.706"S	55°25'8.117"W
2	667.591,325	8.014.033,076	17°57'19.509"S	55°25'2.854"W
3	669.217,135	8.014.229,231	17°57'12.676"S	55°24'7.658"W
4	669.206,716	8.014.077,026	17°57'17.629"S	55°24'7.968"W
5	669.123,912	8.014.216,529	17°57'13.115"S	55°24'10.823"W
6	669.027,168	8.014.176,298	17°57'14.451"S	55°24'14.099"W
7	669.267,373	8.013.961,398	17°57'21.373"S	55°24'5.873"W
8	669.299,800	8.013.716,629	17°57'29.326"S	55°24'4.699"W
9	669.395,584	8.013.375,024	17°57'40.410"S	55°24'1.344"W
10	668.886,338	8.013.393,349	17°57'39.957"S	55°24'18.656"W
11	669.525,333	8.012.636,341	17°58'4.401"S	55°23'56.718"W
12	669.611,549	8.012.475,998	17°58'9.592"S	55°23'53.741"W
13	669.652,600	8.012.323,238	17°58'14.549"S	55°23'52.301"W
14	669.728,509	8.012.171,838	17°58'19.452"S	55°23'49.676"W
15	669.958,497	8.011.697,913	17°58'34.803"S	55°23'41.720"W
16	669.914,767	8.011.393,369	17°58'44.721"S	55°23'43.117"W
17	670.128,849	8.011.175,913	17°58'51.733"S	55°23'35.777"W
18	670.243,387	8.010.863,136	17°59'1.875"S	55°23'31.792"W
19	670.500,459	8.010.389,410	17°59'17.211"S	55°23'22.914"W
20	669.891,720	8.010.577,750	17°59'11.256"S	55°23'43.661"W
21	669.515,317	8.010.554,328	17°59'12.124"S	55°23'56.448"W
22	669.497,319	8.010.788,349	17°59'4.517"S	55°23'57.128"W
23	669.217,086	8.011.084,950	17°58'54.948"S	55°24'6.740"W
24	669.060,242	8.011.246,896	17°58'49.725"S	55°24'12.119"W
25	668.841,291	8.011.318,064	17°58'47.471"S	55°24'19.582"W
26	668.639,945	8.011.330,418	17°58'47.125"S	55°24'26.429"W
27	668.176,376	8.011.766,370	17°58'33.075"S	55°24'42.312"W
28	667.979,896	8.011.951,998	17°58'27.091"S	55°24'49.044"W
29	667.725,368	8.012.125,170	17°58'21.529"S	55°24'57.745"W
30	667.726,406	8.012.035,843	17°58'24.435"S	55°24'57.684"W
31	665.236,228	8.014.755,349	17°56'56.663"S	55°26'23.098"W
32	665.404,375	8.015.465,367	17°56'33.522"S	55°26'17.586"W
33	666.775,295	8.016.340,331	17°56'4.686"S	55°25'31.250"W
34	664.490,099	8.013.621,741	17°57'33.739"S	55°26'48.132"W
35	664.277,576	8.013.554,122	17°57'35.997"S	55°26'55.336"W
36	663.318,007	8.014.984,629	17°56'49.726"S	55°27'28.351"W
37	663.055,563	8.014.991,453	17°56'49.575"S	55°27'37.272"W
38	662.746,128	8.014.977,966	17°56'50.097"S	55°27'47.784"W
39	662.444,769	8.015.005,799	17°56'49.272"S	55°27'58.033"W
40	662.314,802	8.015.200,000	17°56'42.990"S	55°28'2.504"W
41	662.094,322	8.015.440,542	17°56'35.225"S	55°28'10.064"W
42	666.357,329	8.017.140,408	17°55'38.777"S	55°25'45.683"W
43	664.703,365	8.017.020,380	17°55'43.133"S	55°26'41.850"W
44	664.723,728	8.017.192,190	17°55'37.539"S	55°26'41.207"W
45	664.601,844	8.017.194,769	17°55'37.488"S	55°26'45.349"W
46	664.645,976	8.017.265,233	17°55'35.184"S	55°26'43.870"W
47	664.610,281	8.017.367,796	17°55'31.858"S	55°26'45.112"W
48	664.403,063	8.017.267,703	17°55'35.170"S	55°26'52.124"W
49	664.358,577	8.017.332,598	17°55'33.071"S	55°26'53.654"W
50	664.179,513	8.017.317,932	17°55'33.597"S	55°26'59.735"W
51	664.818,023	8.016.984,655	17°55'44.264"S	55°26'37.944"W
52	665.033,351	8.015.069,380	17°56'46.504"S	55°26'30.082"W
53	663.854,154	8.015.763,761	17°56'24.238"S	55°27'10.351"W
54	663.687,073	8.015.736,042	17°56'25.185"S	55°27'16.021"W
55	664.059,377	8.015.639,313	17°56'28.230"S	55°27'3.342"W
56	663.178,909	8.015.993,596	17°56'16.944"S	55°27'33.362"W
57	663.044,792	8.015.968,034	17°56'17.812"S	55°27'37.913"W
58	662.937,379	8.016.084,246	17°56'14.061"S	55°27'41.596"W
59	662.936,441	8.016.239,864	17°56'8.999"S	55°27'41.671"W
60	662.775,563	8.016.386,179	17°56'4.283"S	55°27'47.179"W
61	662.371,209	8.016.156,986	17°56'11.847"S	55°28'0.856"W
62	662.223,261	8.016.021,300	17°56'16.300"S	55°28'5.845"W
63	662.072,237	8.015.846,349	17°56'22.031"S	55°28'10.928"W
64	661.919,443	8.015.687,680	17°56'27.233"S	55°28'16.076"W
65	662.092,257	8.015.514,510	17°56'32.820"S	55°28'10.155"W
66	661.937,993	8.015.573,089	17°56'30.955"S	55°28'15.414"W
67	662.057,382	8.015.444,388	17°56'35.110"S	55°28'11.321"W
68	662.107,052	8.015.314,047	17°56'39.336"S	55°28'9.596"W
69	662.214,947	8.015.204,918	17°56'42.857"S	55°28'5.899"W
70	662.313,130	8.015.074,286	17°56'47.080"S	55°28'2.526"W
71	662.643,571	8.014.963,429	17°56'50.597"S	55°27'51.265"W
72	662.838,820	8.014.965,246	17°56'50.485"S	55°27'44.630"W
73	662.974,182	8.014.950,070	17°56'50.943"S	55°27'40.026"W
74	663.450,912	8.014.813,860	17°56'55.245"S	55°27'23.786"W
75	663.538,251	8.014.845,563	17°56'54.190"S	55°27'20.827"W
76	663.647,012	8.014.803,598	17°56'55.525"S	55°27'17.119"W
77	663.600,094	8.014.664,537	17°57'0.061"S	55°27'18.674"W
78	663.630,864	8.014.645,023	17°57'0.688"S	55°27'17.623"W
79	663.696,683	8.014.560,251	17°57'3.427"S	55°27'15.362"W
80	663.712,402	8.014.565,212	17°57'3.262"S	55°27'14.830"W
81	663.759,278	8.014.469,862	17°57'6.351"S	55°27'13.210"W
82	663.814,430	8.014.478,036	17°57'6.070"S	55°27'11.338"W
83	663.911,126	8.014.348,735	17°57'10.249"S	55°27'8.015"W
84	663.999,728	8.014.226,918	17°57'14.188"S	55°27'4.969"W
85	664.020,825	8.014.229,066	17°57'14.112"S	55°27'4.253"W
86	664.194,128	8.014.000,845	17°57'21.489"S	55°26'58.298"W
87	663.734,970	8.014.081,923	17°57'18.976"S	55°27'13.926"W
88	663.081,332	8.014.329,952	17°57'11.085"S	55°27'36.210"W
89	662.813,179	8.014.375,557	17°57'9.673"S	55°27'45.336"W
90	662.592,888	8.014.572,832	17°57'3.316"S	55°27'52.878"W
91	661.733,301	8.015.479,702	17°56'34.048"S	55°28'22.344"W
92	661.579,957	8.015.550,243	17°56'31.794"S	55°28'27.575"W
93	661.361,341	8.015.825,845	17°56'22.888"S	55°28'35.081"W
94	661.236,159	8.015.985,356	17°56'17.733"S	55°28'39.379"W
95	661.147,265	8.016.113,249	17°56'13.596"S	55°28'42.436"W
96	660.965,269	8.016.036,047	17°56'16.156"S	55°28'48.599"W
97	660.805,261	8.015.952,909	17°56'18.903"S	55°28'54.013"W
98	660.646,745	8.015.857,695	17°56'22.042"S	55°28'59.374"W
99	660.552,247	8.015.831,350	17°56'22.924"S	55°29'2.578"W
100	660.401,089	8.015.754,778	17°56'25.455"S	55°29'7.693"W

FAZENDA BOM JESUS
MAURO BARROS VAZ
CCIR: 907.030.002.682-7
MATRÍCULA: 14.804

FAZENDA CAMPO GRANDE
MILTON ANDRADE HILDEBRAND
CCIR: 908.029.014.281-0
MATRÍCULA: 13.066

AMOSTRAGEM DE FAUNA E FLORA
17°54'34.38"S
55°23'41.95"W

VIZINHO LANDOZINHO

FAZENDA SOL LEVANTE
HERCÍLIA DE ANDRADE HILDEBRAND
CCIR: 908.029.005.797-0
MATRÍCULA: 15.019

AMOSTRAGEM DE FAUNA E FLORA
17°57'16.40"S
55°27'18.49"W

VIZINHO CEDINHO

FAZENDA RETIRINHO
POTILDO PIRES ARRUDA
CCIR: 908.029.003.131-8
MATRÍCULA: 24.476

AMOSTRAGEM DE ICTIOFAUNA E COLETA DE ÁGUA
17°55'54.61"S
55°29'25.16"W

AMOSTRAGEM DE ICTIOFAUNA E COLETA DE ÁGUA
17°57'22.00"S
555°28'6.75"W

AMOSTRAGEM DE ICTIOFAUNA E COLETA DE ÁGUA
17°57'21.39"S
55°26'37.30"W

FAZENDA BAIA DO TARUMÃ
ESPÓLIO DE JOÃO PINTO PEREIRA NETO
CCIR: 908.029.001.899-0
MATRÍCULAS: 11.975, 13.907 E 17.398

FAZENDA CAMPO GRANDE
MILTON ANDRADE HILDEBRAND
CCIR: 908.029.014.281-0
MATRÍCULA: 13.066

FAZENDA CAMPO GRANDE
MILTON ANDRADE HILDEBRAND
CCIR: 908.029.014.281-0
MATRÍCULA: 13.066

FAZENDA SANTA MARIA
IBIS PARTICIPAÇÕES E SERVIÇOS LTDA
CCIR: 908.029.004.804-0
MATRÍCULA: 26.862

FAZENDA CARANDA
EVA MARIA AYRES PEREIRA MENDES
CCIR: 950.064.714.216-5
MATRÍCULA: 14.182

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

SITUAÇÕES CARTOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA EM NOVEMBRO/2016

NM NG NQ
-16°29'14" -0°29'21,081"

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE -0°09'52" ANUALMENTE
ORIGEM DAS QUILOMETRAGENS:
EQUADOR E MERIDIANO -67° W"Gr, ACRESCIDAS AS CONSTANTES DE 10.000 Km e 500 Km RESPECTIVAMENTE
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000

COORDENADAS DO MARCO INICIAL
E 668.662.619 m – N 8.020.807,703 m
LAT. 17°53'38,855"S - LONG. 55°24'26,416"W

IMAGEM SENTINEL - 2
RÓTULO DE GRADE: 21XXA
DATA DA PASSAGEM: 06/10/2016

CARTA TOPOGRÁFICA
MORRO FORMOSO (MI-2762)
FOLHA: SE-21-X-D-IV

PLANTA DE SITUAÇÃO

CORUMBÁ

CONVENÇÕES

- SEDE
- RETIROS, CASAS e OUTRAS CONSTRUÇÕES
- BARRACÃO
- MANGUEIRO
- BAIAS
- PARCELAS - INVENTÁRIO FLORESTAL
- PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FLORA E FAUNA
- PONTOS DE AMOSTRAGEM DE ICTIOFAUNA E COLETA DE ÁGUA

- ALPRO - ÁREA LEVANTADA DA PROPRIEDADE
- BENFEITORIAS - ÁREAS DE BENFEITORIAS - (Sede, mangueiros, comedouro
- APl - ÁREA COM PASTAGEM IMPLANTADA
- APPCRH - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CONFRONTANTE A RECURSOS HÍDRICOS
- APPCRH EM FORMAÇÃO DE CERRADO
- APPCRH EM FORMAÇÃO CAMPESTRE
- ARL - ÁREA DE RESERVA LEGAL
- ARL EM FORMAÇÃO DE CERRADO
- ARL EM FORMAÇÃO CAMPESTRE
- ARL - ÁREA DE PRESERVAÇÃO DE ACORDO COM O DECRETO ESTADUAL 14.273 DE 8/10/2015
- ÁREA À PRESERVAR EM FORMAÇÃO DE CERR
- ÁREA À PRESERVAR EM FORMAÇÃO CAMPES
- APSV - ÁREA DO PROJETO DE SUPRESSÃO VEGETAL
- APSV EM FORMAÇÃO DE CERRADO - EIA/RIMA
- APSV EM FORMAÇÃO CAMPESTRE - EIA/RIMA
- APSV EM FORMAÇÃO DE CERRADO - EAP
- APSV EM FORMAÇÃO DE CAMPESTRE - EAP

SUPORTE AMBIENTAL
RUA JOSÉ JOAQUIM DA SILVA N.º 528 – VILA NASCENTE
CAMPO GRANDE-MS - CEP 79.036-100
e-mail: licenciamentoambientalms@gmail.com

ESCALA: 1:30.000

DATA DO LEVANTAMENTO: NOVEMBRO/2016
DATA DA ELABORAÇÃO DIGITAL: AGOSTO/2017

ASSUNTO: MAPA GERAL DA PROPRIEDADE
INVENTÁRIO FLORESTAL, PONTOS ICTIOFAUNA E PONTOS DE FAUNA E FLORA
IMÓVEL: FAZENDA GIRASSOL
PROPRIETÁRIO: NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND
MUNICÍPIO: CORUMBÁ/MS
CCIR: 910.040.009.881-3

ÁREA DAS MATRÍCULAS: 8,573,8000
ÁREA DO LEVANTAMEN: 9.035,7389
PERÍMETRO DAS MATRI: ———
PERÍMETRO DO LEVAN: 49,871,00

ANEXO IV

BOLETINS DAS ANÁLISES DE ÁGUA

analítica ambiental

0068-0/03/2065/0817

BOLETIM DE RESULTADOS DE ANÁLISES

Dados do Cliente	
Interessado: NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND	
Endereço: Rua Guriri, 119 – Damha I	CEP: 79.046-146
Município: Campo Grande/MS	CPF: 220.325.841-15
Contato e fone: Diogo O. Lima – (67) 3305-0003	

Dados da Amostra			
Identificação da amostragem: Amostra 2065 – Fazenda Girassol - Corumbá/MS – Ponto 01 - Açude			
Coordenadas Geográficas: S - 17°52'22.01'' / W - 55°28'6.75"			
Responsável pela coleta: Engº Ambiental - Diogo Oliveira Lima			
Tipo de amostra: (x) Água ( ) Bruta ( ) Tratada (x) Superficial ( ) Subterrânea		Data da elaboração dos resultados: 04/09/2017	
Data da coleta	Dia/mês/ano	10/08/17	-
Hora da coleta	Hora:min	17:00	-
Data de entrada no laboratório	Dia/mês/ano	11/08/17	-
Hora de entrada no laboratório	Hora:min	17:02	-
Chuvas nas últimas 24 horas	S: sim / N: não	N	Observação de campo

Resultados Analíticos da Amostra

Parâmetros	Unidades	VMP - CONAMA nº 357/05 Águas Doces de Classe 2	Resultados AM 2065	Controle de Qualidade LQ
Parâmetros Físico-Químicos				
Temperatura da amostra	°C	40	30,0	Coluna de Hg ± 0,1
Temperatura ambiente	°C	-	38,0	Coluna de Hg ± 0,1
DBO	mg/L	5	1,5	1,0
DQO	mg/L	-	6,0	1,0
Nitrogênio nitrito	mg/L	1	0,15	0,01
NKT	mg/L	-	2,3	0,01
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥ 5	7,0	1,0
pH	-	6 a 9	6,3	-
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	500	58,0	43,0
Turbidez	NTU	100	94,0	0,20
Parâmetros Inorgânicos				
Alumínio dissolvido	mg/L	0,1	0,02	0,01
Cádmio total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,010	0,010
Cromo total	mg/L	0,05	< 0,010	0,010
Ferro dissolvido	mg/L	0,3	0,0150	0,001
Manganês total	mg/L	0,1	0,067	0,001
Mercúrio total	mg/L	0,0002	< 0,010	0,010
Níquel total	mg/L	0,025	< 0,010	0,010
Zinco total	mg/L	0,18	0,07	0,01

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

Resultados Analíticos da Amostra				
Parâmetros	**Unidades**	**VMP CONAMA nº 357/05** Águas Doces de Classe 2	**Resultados AM 2065**	**Controle de Qualidade LQ**
Parâmetros Bacteriológicos				
Coliformes totais	NMP/100mL	-	$3{,}6 \times 10^4$	$1{,}0 \times 10^0$
Escherichia coli	NMP/100mL	1000	$6{,}2 \times 10^2$	$1{,}0 \times 10^0$

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

1 Legenda

DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio; LQ: Limite de Quantificação; NKT: Nitrogênio Kjeldhal Total; NMP: Número Mais Provável, para o grupo dos Coliformes; NTU: Unidade nefelométrica de Turbidez e VMP: Valor Máximo Permitido.

2 Amostragem de responsabilidade de

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP - Analítica Ambiental.

3 Abrangência

Os resultados têm significado analítico apenas e exclusivamente para a amostra analisada.

Este boletim poderá ser reproduzido desde que citado a fonte e sem alteração nas folhas originais.

4 Interpretação de resultados

Os parâmetros físico-químicos foram analisados conforme a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 357 de Abril de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências; Comparando-se os resultados obtidos para a amostra em questão com os Valores Máximos Permitidos, conclui-se que os parâmetros satisfazem os limites estabelecidos.

5 Realização das análises

As análises foram realizadas respeitando os prazos de validade de cada parâmetro amostrado.

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

6 Metodologias e controle de qualidade

Coliformes totais e *Escherichia coli*: SMEWW 9223 B – Enzyme Substrate Coliform Test
DBO: SMEWW 5210B – 5 – Day BOD test
DQO: SMEWW 5220 C – Closed Reflux, Titrimetric Method
Metais: SMEWW 3120 B
Nitrito: SMEWW 4500 NO_2 B – Colorimetric Method
Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500-NH_3 – B e F
Oxigênio dissolvido: SMWW 4500 – O C – Azide Modification
pH: SMEWW 4500 H^+ – Eletrometric Method
Sólidos dissolvidos totais: SMEWW 2540 C – Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Temperatura: SMEWW 2550 – Laboratory and Field Methods
Turbidez: SMEWW 2130 B – Nephelometric Method

7 Referências Bibliográficas

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), 22st Edition.

8 Revisores

Giuliana Corsini Rezende da Costa de Araújo
Maria Margarida Crippa

Giuliana C. R. da C. de Araújo
Bióloga e Técnica em Química
CRBio nº 68671/01-D/MS

Maria Margarida Crippa
Responsável Técnica
CRQ nº 0400824 XX

Campo Grande/MS, 04 de setembro de 2017.

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

analítica ambiental

0068-0/03/2066/0817

BOLETIM DE RESULTADOS DE ANÁLISES

Dados do Cliente	
Interessado: NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND	
Endereço: Rua Guriri, 119 – Damha I	CEP: 79.046-146
Município: Campo Grande/MS	CPF: 220.325.841-15
Contato e fone: Diogo O. Lima – (67) 3305-0003	

Dados da Amostra			
Identificação da amostragem: Amostra 2066 – Fazenda Girassol - Corumbá/MS – Ponto 02 - Vazante			
Coordenadas Geográficas: S - 17°57'21.39'' / W - 55°26'37.30"			
Responsável pela coleta: Engº Ambiental - Diogo Oliveira Lima			
Tipo de amostra: (x) Água ( ) Bruta ( ) Tratada (x) Superficial ( ) Subterrânea		Data da elaboração dos resultados: 04/09/2017	
Data da coleta	Dia/mês/ano	10/08/17	-
Hora da coleta	Hora:min	17:05	-
Data de entrada no laboratório	Dia/mês/ano	11/08/17	-
Hora de entrada no laboratório	Hora:min	17:02	-
Chuvas nas últimas 24 horas	S: sim / N: não	N	Observação de campo

Resultados Analíticos da Amostra				
Parâmetros	**Unidades**	**VMP - CONAMA nº 357/05** Águas Doces de Classe 2	**Resultados AM 2066**	**Controle de Qualidade LQ**
Parâmetros Físico-Químicos				
Temperatura da amostra	°C	40	28,0	Coluna de Hg ± 0,1
Temperatura ambiente	°C	-	37,0	Coluna de Hg ± 0,1
DBO	mg/L	5	4,0	1,0
DQO	mg/L	-	15,0	1,0
Nitrogênio nitrito	mg/L	1	0,02	0,01
NKT	mg/L	-	1,9	0,01
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥ 5	7,8	1,0
pH	-	6 a 9	6,1	-
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	500	64,0	43,0
Turbidez	NTU	100	100,0	0,20
Parâmetros Inorgânicos				
Alumínio dissolvido	mg/L	0,1	0,07	0,01
Cádmio total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,010	0,010
Cromo total	mg/L	0,05	< 0,010	0,010
Ferro dissolvido	mg/L	0,3	0,0155	0,001
Manganês total	mg/L	0,1	0,077	0,001
Mercúrio total	mg/L	0,0002	< 0,010	0,010
Níquel total	mg/L	0,025	< 0,010	0,010
Zinco total	mg/L	0,18	0,14	0,01

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

Resultados Analíticos da Amostra				
Parâmetros	Unidades	VMP CONAMA nº 357/05 Águas Doces de Classe 2	Resultados AM 2066	Controle de Qualidade LQ
Parâmetros Bacteriológicos				
Coliformes totais	NMP/100mL	-	$4,5 \times 10^4$	$1,0 \times 10^0$
Escherichia coli	NMP/100mL	1000	$8,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^0$

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

1 Legenda

DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio; LQ: Limite de Quantificação; NKT: Nitrogênio Kjeldhal Total; NMP: Número Mais Provável, para o grupo dos Coliformes; NTU: Unidade nefelométrica de Turbidez e VMP: Valor Máximo Permitido.

2 Amostragem de responsabilidade de

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP - Analítica Ambiental.

3 Abrangência

Os resultados têm significado analítico apenas e exclusivamente para a amostra analisada.

Este boletim poderá ser reproduzido desde que citado a fonte e sem alteração nas folhas originais.

4 Interpretação de resultados

Os parâmetros físico-químicos foram analisados conforme a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 357 de Abril de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências; Comparando-se os resultados obtidos para a amostra em questão com os Valores Máximos Permitidos, conclui-se que os parâmetros satisfazem os limites estabelecidos.

5 Realização das análises

As análises foram realizadas respeitando os prazos de validade de cada parâmetro amostrado.

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

6 Metodologias e controle de qualidade

Coliformes totais e *Escherichia coli*: SMEWW 9223 B – Enzyme Substrate Coliform Test
DBO: SMEWW 5210B – 5 – Day BOD test
DQO: SMEWW 5220 C – Closed Reflux, Titrimetric Method
Metais: SMEWW 3120 B
Nitrito: SMEWW 4500 NO_2 B – Colorimetric Method
Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500-NH_3 – B e F
Oxigênio dissolvido: SMWW 4500 – O C – Azide Modification
pH: SMEWW 4500 H^+ – Eletrometric Method
Sólidos dissolvidos totais: SMEWW 2540 C – Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Temperatura: SMEWW 2550 – Laboratory and Field Methods
Turbidez: SMEWW 2130 B – Nephelometric Method

7 Referências Bibliográficas

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), 22st Edition.

8 Revisores

Giuliana Corsini Rezende da Costa de Araújo
Maria Margarida Crippa

Giuliana C. R. da C. de Araujo
Bióloga e Técnica em Química
CRBio nº 68671/01-D/MS

Maria Margarida Crippa
Responsável Técnica
CRQ nº 0400824 XX

Campo Grande/MS, 04 de setembro de 2017.

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

analítica ambiental

0068-0/03/2067/0817

BOLETIM DE RESULTADOS DE ANÁLISES

Dados do Cliente	
Interessado: NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND	
Endereço: Rua Guriri, 119 – Damha I	CEP: 79.046-146
Município: Campo Grande/MS	CPF: 220.325.841-15
Contato e fone: Diogo O. Lima – (67) 3305-0003	

Dados da Amostra			
Identificação da amostragem: Amostra 2067 – Fazenda Girassol - Corumbá/MS - Ponto 03 - Açude			
Coordenadas Geográficas: S - 17°55'54.61'' / W - 55°29'25.16"			
Responsável pela coleta: Engº Ambiental - Diogo Oliveira Lima			
Tipo de amostra: (x) Água ( ) Bruta ( ) Tratada (x) Superficial ( ) Subterrânea		Data da elaboração dos resultados: 04/09/2017	
Data da coleta	Dia/mês/ano	10/08/17	-
Hora da coleta	Hora:min	17:10	-
Data de entrada no laboratório	Dia/mês/ano	11/08/17	-
Hora de entrada no laboratório	Hora:min	17:02	-
Chuvas nas últimas 24 horas	S: sim / N: não	N	Observação de campo

Resultados Analíticos da Amostra				
Parâmetros	**Unidades**	**VMP - CONAMA nº 357/05** Águas Doces de Classe 2	**Resultados AM 2067**	**Controle de Qualidade LQ**
Parâmetros Físico-Químicos				
Temperatura da amostra	°C	40	32,0	Coluna de Hg ± 0,1
Temperatura ambiente	°C	-	38,0	Coluna de Hg ± 0,1
DBO	mg/L	5	5,0	1,0
DQO	mg/L	-	22,0	1,0
Nitrogênio nitrito	mg/L	1	0,20	0,01
NKT	mg/L	-	6,0	0,01
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥ 5	5,8	1,0
pH	-	6 a 9	6,1	-
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	500	82,0	43,0
Turbidez	NTU	100	85,0	0,20
Parâmetros Inorgânicos				
Alumínio dissolvido	mg/L	0,1	0,09	0,01
Cádmio total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,010	0,010
Cromo total	mg/L	0,05	< 0,010	0,010
Ferro dissolvido	mg/L	0,3	0,0172	0,001
Manganês total	mg/L	0,1	0,068	0,001
Mercúrio total	mg/L	0,0002	< 0,010	0,010
Níquel total	mg/L	0,025	< 0,010	0,010
Zinco total	mg/L	0,18	0,16	0,01

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

Resultados Analíticos da Amostra				
Parâmetros	Unidades	VMP CONAMA nº 357/05 Águas Doces de Classe 2	Resultados AM 2067	Controle de Qualidade LQ
Parâmetros Bacteriológicos				
Coliformes totais	NMP/100mL	-	$6,8 \times 10^4$	$1,0 \times 10^0$
Escherichia coli	NMP/100mL	1000	$9,5 \times 10^2$	$1,0 \times 10^0$

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

1 Legenda

DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio; LQ: Limite de Quantificação; NKT: Nitrogênio Kjeldhal Total; NMP: Número Mais Provável, para o grupo dos Coliformes; NTU: Unidade nefelométrica de Turbidez e VMP: Valor Máximo Permitido.

2 Amostragem de responsabilidade de

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP - Analítica Ambiental.

3 Abrangência

Os resultados têm significado analítico apenas e exclusivamente para a amostra analisada.

Este boletim poderá ser reproduzido desde que citado a fonte e sem alteração nas folhas originais.

4 Interpretação de resultados

Os parâmetros físico-químicos foram analisados conforme a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 357 de Abril de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências; Comparando-se os resultados obtidos para a amostra em questão com os Valores Máximos Permitidos, conclui-se que os parâmetros satisfazem os limites estabelecidos.

5 Realização das análises

As análises foram realizadas respeitando os prazos de validade de cada parâmetro amostrado.

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

6 Metodologias e controle de qualidade

Coliformes totais e *Escherichia coli*: SMEWW 9223 B – Enzyme Substrate Coliform Test
DBO: SMEWW 5210B – 5 – Day BOD test
DQO: SMEWW 5220 C – Closed Reflux, Titrimetric Method
Metais: SMEWW 3120 B
Nitrito: SMEWW 4500 NO_2 B – Colorimetric Method
Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500-NH_3 – B e F
Oxigênio dissolvido: SMWW 4500 – O C – Azide Modification
pH: SMEWW 4500 H^+ – Eletrometric Method
Sólidos dissolvidos totais: SMEWW 2540 C – Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Temperatura: SMEWW 2550 – Laboratory and Field Methods
Turbidez: SMEWW 2130 B – Nephelometric Method

7 Referências Bibliográficas

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), 22st Edition.

8 Revisores

Giuliana Corsini Rezende da Costa de Araújo
Maria Margarida Crippa

Giuliana C. R. da C. de Araújo
Bióloga e Técnica em Química
CRBio nº 68671/01-D/MS

Maria Margarida Crippa
Responsável Técnica
CRQ nº 0400824 XX

Campo Grande/MS, 04 de setembro de 2017.

Crippa Engenharia Ambiental Eireli - EPP | CNPJ: 22.946.273/0001-66
Rua Desembargador Eurindo Neves, 516 • Bairro Monte Castelo • (67) 3363-3085 • 3201-6813
comercial@analiticaambiental.com.br • comercial02@analiticaambiental.com.br
CEP 79010-100 • Campo Grande - MS

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 20 REGIAO
MATO GROSSO DO SUL

CERTIDÃO DE ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - A.R.T

ART. 1º DO DECRETO Nº 85.877, DE 07 DE ABRIL DE 1981.

Código de Emissão: **98E36ACD-BCEB-463E-AC70-5B953C9E6DCC**
Data de Emissão: **04/07/2017**
Data de Validade: **02/10/2017**

O CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 20ª REGIÃO, no uso das atribuições conferidas no artigo 13 da Lei n.º 2.800, de 18 de junho de 1956, Certifica que o estabelecimento da Pessoa Jurídica: **CRIPPA ENGENHARIA AMBIENTAL EIRELI - EPP**, CNPJ nº.: **22.946.273/0001-66**, cadastrado sob o Processo Administrativo nº.: **2016.20.02.000083** com registro sob o CRQ nº.: **20.5586.00001**, com atividade **5586 - SERVIÇOS DE ANÁLISES QUÍMICAS, FISÍCO-QUÍMICAS, QUÍMICO-BIOLÓGICAS DE PRODUTOS DIVERSOS**, localizado na cidade de **CAMPO GRANDE - MS**, esta devidamente registrado nesta Autarquia Federal e, que o(a) Profissional Sr.(a) **MARIA MARGARIDA CRIPPA**, CPF nº **285.539.501-15,** portador da Carteira de Identidade Profissional CRQ nº.: **04300824** com o título de **ENGENHEIRO QUIMICO**, exerce a função de Responsável Técnico do Estabelecimento supracitado com abrangência assumida de **CARGO/FUNÇÃO**. Certificamos ainda que a Pessoa Jurídica e seu Responsável Técnico acima mencionados, encontram-se em situação regular perante este Conselho Regional de Química.

Núcleo de Tecnologia da Informação - (N.T.I)
Rua Santa Tereza, 59 - Campo Grande - MS

Observações Gerais:
a) A conferência dos dados é de responsabilidade do destinatário, devendo a titularidade do CNPJ/CPF ser conferida no sitio da Receita Federal: http://www.receita.fazenda.gov.br;
b) A autenticidade desta certidão poderá ser verificada no endereço: http://www.crqxx.gov.br, até 90 dias da emissão através do código de emissão;
c) Esta certidão abrange as Pessoas Jurídicas e Profissionais situadas no Estado de Mato Grosso do Sul e de outros Estado(s) quando devidamente autorizado(s) nesta jurisdição;
d) Validação expedida gratuitamente pela internet com base na portaria nº 001/2009 do CRQ-XX.

-MANTER EM LOCAL VISÍVEL NO ESTABELECIMENTO-

ANEXO V

BOLETINS DAS ANÁLISES DE SOLOS

LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLO E CONSULTORIA LTDA.

Rua Sete de Setembro, 1035 - Centro
Campo Grande - MS
Fone: (67) 3325-4949 Fax: (67) 3383-5037
solos@terra.com.br

Cliente: NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND
Fazenda: GIRASSOL
Município: COXIM/MS
Data: 01/12/2016

Resultados da Análise Química

Amostra		p H		P	MO	K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	H	Al+H	S	T	V
Laboratório	Cliente	$CaCl_2$	Água	mg/dm³	g/dm³	cmol / dm³									%
175R	1A	4,55	5,18	1,97	3,75	0,06	x	x	0,30	0,15	0,87	1,02	0,36	1,38	26,09
176R	1B	4,77	5,40	1,21	0,71	0,05	x	x	0,25	0,05	0,31	0,36	0,30	0,66	45,45
177R	1C	5,04	5,67	0,91	0,02	0,03	x	x	0,30	0,00	0,29	0,29	0,33	0,62	53,23
178R	2A	4,16	4,79	2,04	10,66	0,07	x	x	0,25	0,34	1,98	2,32	0,32	2,64	12,12
179R	2B	4,41	5,04	1,21	4,51	0,05	x	x	0,25	0,19	1,12	1,31	0,30	1,61	18,63
180R	3A	4,12	4,75	5,08	5,29	0,04	x	x	0,30	0,29	1,38	1,67	0,34	2,01	16,92
181R	3B	4,21	4,84	11,59	1,34	0,02	x	x	0,25	0,19	0,75	0,94	0,27	1,21	22,31
182R	3C	4,23	4,86	12,36	0,64	0,02	x	x	0,20	0,19	0,61	0,80	0,22	1,02	21,57
183R	4A	4,00	4,62	14,10	21,06	0,34	x	x	0,30	0,34	3,58	3,92	0,64	4,56	14,04
184R	4B	4,96	5,59	2,60	2,83	0,16	x	x	0,85	0,00	0,87	0,87	1,01	1,88	53,72
185R	5A	4,40	5,03	2,66	9,17	0,04	x	x	0,70	0,19	1,41	1,60	0,74	2,34	31,62
186R	5B	4,63	5,26	0,82	0,79	0,03	1,75	1,00	2,75	0,10	0,26	0,36	2,78	3,14	88,54
187R	5C	4,49	5,12	0,67	2,10	0,03	x	x	0,60	0,15	0,65	0,80	0,63	1,43	44,06
188R	6A	4,14	4,77	3,21	10,40	0,10	x	x	0,70	0,39	2,01	2,40	0,80	3,20	25,00
189R	6B	4,24	4,87	0,91	2,34	0,06	x	x	0,35	0,24	0,70	0,94	0,41	1,35	30,37
190R	6C	4,22	4,85	0,73	1,50	0,09	x	x	0,85	0,77	0,90	1,67	0,94	2,61	36,02

pH - 1:2,5
MO - $K_2Cr_2O_7$
P e K - Mehlich I
Ca, Mg e Al - KCl 1M

H - Acetato 1e Cálcio (pH 7,0)
S - Soma de Bases (Ca, Mg e K)
T - CTC (pH 7,0)
V - Saturação de Bases

Amostras: 16

02/12/2016 09:27:44

Eng. Agr. IBERÊ D. G. LINS Ph.D.
CREA 1109-D/MT
VISTO 2656-CREA/MS

LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLO E CONSULTORIA LTDA.

Rua Sete de Setembro, 1035 - Centro
Campo Grande - MS
Fone: (67) 3325-4949 Fax: (67) 3383-5037
solos@terra.com.br

Cliente: NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND
Fazenda: GIRASSOL
Município: COXIM/MS
Data: 01/12/2016

Resultados da Análise Química - Relações

Amostra		Relações				Saturação %				
Laboratório	Cliente	Ca/Mg	Ca+Mg/K	Ca/K	Mg/K	Ca	Mg	K	m	H
175R	1A	x	5,00	x	x	x	x	4,35	29,41	63,04
176R	1B	x	5,00	x	x	x	x	7,58	14,29	46,97
177R	1C	x	10,00	x	x	x	x	4,84	0,00	46,77
178R	2A	x	3,57	x	x	x	x	2,65	51,52	75,00
179R	2B	x	5,00	x	x	x	x	3,11	38,78	69,57
180R	3A	x	7,50	x	x	x	x	1,99	46,03	68,66
181R	3B	x	12,50	x	x	x	x	1,65	41,30	61,98
182R	3C	x	10,00	x	x	x	x	1,96	46,34	59,80
183R	4A	x	0,88	x	x	x	x	7,46	34,69	78,51
184R	4B	x	5,31	x	x	x	x	8,51	0,00	46,28
185R	5A	x	17,50	x	x	x	x	1,71	20,43	60,26
186R	5B	1,75	91,67	58,33	33,33	55,73	31,85	0,96	3,47	8,28
187R	5C	x	20,00	x	x	x	x	2,10	19,23	45,45
188R	6A	x	7,00	x	x	x	x	3,13	32,77	62,81
189R	6B	x	5,83	x	x	x	x	4,44	36,92	51,85
190R	6C	x	9,44	x	x	x	x	3,45	45,03	34,48

Amostras: 16

m = (100 X Al) / (Ca+Mg+K+Al)
Saturação de Ca = (100 X Ca) / T
Saturação de Mg = (100 X Mg) / T
Saturação de H = (100 X H) / T

02/12/2016 09:27:44

Eng. Agr. IBERÊ D. G. LINS Ph.D.
CREA 1109-D/MT
VISTO 2656-CREA/MS

LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLO E CONSULTORIA LTDA.

Rua Sete de Setembro, 1035 - Centro
Campo Grande - MS
Fone: (67) 3325-4949 Fax: (67) 3383-5037
solos@terra.com.br

Cliente: NILSON DE ANDRADE HILDEBRAND
Fazenda: GIRASSOL
Município: COXIM/MS
Data: 01/12/2016

Resultados da Análise Física

Amostra		Areia	Silte	Argila
Laboratório	Cliente	g/Kg		
175R	1A	820	70	110
176R	1B	820	70	110
177R	1C	820	70	110
178R	2A	790	60	150
179R	2B	820	70	110
180R	3A	820	70	110
181R	3B	820	70	110
182R	3C	820	-30	210
183R	4A	790	60	150
184R	4B	790	60	150
185R	5A	790	60	150
186R	5B	820	70	110
187R	5C	790	100	110
188R	6A	820	70	110
189R	6B	820	70	110
190R	6C	720	70	210

Método de Bouyoucos

Amostras: 16

02/12/2016 09:27:44

Eng. Agr. IBERÊ D. G. LINS Ph.D.
CREA 1109-D/MT
VISTO 2656-CREA/MS