

2017

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA



Fazenda Santa Maria
Supressão Vegetal
Corumbá – MS



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

FAZENDA SANTA MARIA



SUPRESSÃO VEGETAL

CORUMBÁ – MS

2017

SUMÁRIO

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

LISTA DE ABREVIACÕES	6
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE QUADROS	8
LISTA DE FIGURAS	9
1. INTRODUÇÃO	16
1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS	17
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	17
1.3. REPRESENTANTE LEGAL.....	17
1.4. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	17
1.5. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA	18
2. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE.....	20
2.1. OBJETIVO	20
2.2. JUSTIFICATIVAS.....	20
2.3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	21
2.3.1Confrontações da propriedade	21
2.3.2Justificativa da localização e dimensão da reserva legal.....	22
2.4. DETALHAMENTO DO PROJETO (FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO VEGETAL)	22
2.4.1. Alternativa locacional.....	22
2.4.2. A hipótese de não realização da atividade.....	23
2.4.3. Viabilidade econômica	23
2.4.4. Investimentos previstos	25
2.4.5. Importância do projeto	25
2.4.6. Cronograma físico de execução do projeto.....	27
2.5. FASE DE SUPRESSÃO VEGETAL.....	27
2.5.1. Cronograma de atividades de execução da supressão vegetal	28
2.6. FASE DE PÓS-SUPRESSÃO VEGETAL.....	28
2.6.1. Aproveitamento do material lenhoso.....	28
2.6.2. Implantação da pastagem.....	29
2.7. RESÍDUOS SÓLIDOS.....	32
2.8. EFLUENTES LÍQUIDOS	33

2.9. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	33
2.10. PONTO DE APOIO.....	33
3. PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO	34
4. ANÁLISE JURÍDICA.....	35
5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE.....	40
6. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	42
6.1. MEIO FÍSICO	42
6.1.1. Clima e meteorologia	42
6.1.2. Geologia e geotecnica	44
6.1.2.1 Geologia regional.....	44
6.1.2.2 Geologia Local – AID e ADA.....	45
6.1.2.3 Aspectos geotécnicos	51
6.1.3. Geomorfologia	55
6.1.3.1 Aspectos geomorfológicos regionais.....	55
6.1.3.2 Aspectos geomorfológicos locais na AID e ADA	57
6.1.4. Pedologia	59
6.1.4.1 Metodologia	59
6.1.4.2 Levantamento pedológico na All.....	60
6.1.4.3 Levantamento pedológico na AID	60
6.1.4.4 Levantamento pedológico na ADA	61
6.1.5. Aptidão agrícola.....	68
6.1.5.1 Aptidão agrícola das terras na All	68
6.1.5.2 Aptidão agrícola das terras na AID.....	69
6.1.5.3 Aptidão agrícola das terras na ADA	69
6.1.6. Susceptibilidade à erosão.....	70
6.1.6.1 Susceptibilidade ao processo erosivo na All	70
6.1.6.2 Susceptibilidade ao processo erosivo na AID	70
6.1.6.3 Susceptibilidade ao processo erosivo na ADA	70
6.1.7. Hidrografia.....	71
6.1.7.1 Recursos hídricos das áreas de influência	72
6.2. MEIO BIÓTICO	82
6.2.1. Flora	82
6.2.1.1 Introdução.....	82
6.2.1.2 Metodologia	84

6.2.1.3 Resultados e discussão	88
6.2.1.4 Considerações finais.....	96
6.2.2. Inventário Florestal	97
6.2.3. Fauna	102
6.2.3.1 Avifauna.....	102
6.2.3.2 Herpetofauna.....	117
6.2.3.3 Mastofauna	129
6.2.3.4 Ictiofauna	150
6.2.3.5 Macrófitas aquáticas	162
6.2.3.6 Comunidade fitoplanctônica	170
6.2.3.7 Perifiton.....	178
6.2.3.8 Comunidade zooplânctônica	185
6.2.3.9 Macroinvertebrados bentônicos	189
6.2.3.10 Fitofauna.....	198
6.3. MEIO ANTRÓPICO	207
6.3.1. Corumbá e o Pantanal.....	207
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.....	218
6.3.9. Patrimônio histórico e cultural	231
6.4. CONCLUSÕES DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	233
7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	237
7.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS.....	238
7.2. IMPACTOS DA FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO	242
7.3. IMPACTOS DA FASE DE SUPRESSÃO.....	242
7.4. IMPACTOS DA FASE DE PÓS-SUPRESSÃO	243
7.5. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	243
7.5.1. Medida mitigadora para eliminação de cobertura vegetal	245
7.5.2. Medida mitigadora para emissão de poeiras e gases	246
7.5.3. Medida mitigadora para a geração de resíduos sólidos	246

7.5.4. Medida mitigadora para a emissão de ruídos e vibrações	247
7.5.5. Medida mitigadora para o tráfego de veículos	247
7.5.6. Medida mitigadora para a oferta de emprego	247
7.5.7. Medida mitigadora para emissão de efluentes líquidos.....	248
7.5.8. Medida mitigadora para a alteração nos usos da terra	248
7.6. MEDIDAS POTENCIALIZADORAS DOS IMPACTOS POSITIVOS.....	249
8. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS.....	251
8.1. PROGRAMA DE CONTROLE E PROTEÇÃO DO SOLO E ÁGUA	252
8.1.1. Objetivos	252
8.2. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL.....	252
8.2.1. Objetivos	252
8.3. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, MANEJO, RESGATE E APROVEITAMENTO DA FLORA NATIVA	253
8.3.1. Objetivos	253
8.4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES PROTEGIDAS OU COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA.....	253
8.4.1. Objetivos	253
8.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	254
8.5.1. Objetivos	254
8.6. PROGRAMA DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO E SEGURANÇA DO TRABALHO	255
8.6.1. Objetivos	255
9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	256
10. REFERÊNCIAS.....	257
11. ANEXOS.....	279

LISTA DE ABREVIACÕES

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	<i>Food and Agriculture Organization</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
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

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipo e quantidade de vegetação a ser suprimida na Fazenda Santa Maria.	20
Tabela 2 - Coordenadas de acesso à Fazenda Santa Maria.....	21
Tabela 4 - Cronograma de execução da supressão vegetal.	27
Tabela 5 - Cronograma de supressão vegetal.	28
Tabela 6 - Características dos resíduos sólidos gerados nas fases de pré-supressão e supressão vegetal.	32
Tabela 8 - Caracterização dos recursos hídricos presentes na ADA e AID.	72
Tabela 9 - Pontos amostrados para caracterização dos recursos hídricos.....	73
Tabela 10 - Balanço hídrico climatológico por Unidade de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.	74
Tabela 11 - Postos fluviométricos utilizados para o cálculo das vazões (m ³ /s) máximas, médias e mínimas na UPG Taquari.....	74
Tabela 12 - Espécies vegetais ocorrentes na amostragem por parcelas na Fazenda.	89
Tabela 13 - Fitossociologia da comunidade lenhosa amostrada em parcelas.	91
Tabela 14 - Resultado final do inventário florestal.....	98
Tabela 15 - Coordenadas geográficas das ADA, AID e AII inventariadas para o EIA/RIMA.	103
Tabela 17 - Pontos de levantamento da Herpetofauna nas áreas de influência da FazendA.	119
Tabela 19 - Registro de morcegos capturados na área de Reserva Legal ou área de influência indireta e na área de Supressão Vegetal ou área diretamente afetada, Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul.....	138
Tabela 20 - Lista de mamíferos não-voadores da Fazenda Santa Maria.	142
Tabela 21 - Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas	151
Tabela 22 - Esforço amostral em cada campanha do Estudo de Impacto Ambiental.	153
Tabela 23 - Ictiofauna regional, apresentada para a planície de inundação do baixo rio Taquari por Frey-Dargas <i>et al.</i> (2000).	155
Tabela 24 - Ictiofauna registrada, abundância pontual e abundância relativa de cada espécie no Estudo de Impacto Ambiental da supressão vegetal de áreas na Fazenda Santa Maria. Valores com asterisco foram estimados.....	159
Tabela 25 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas no Estudo de Impacto Ambiental na Fazenda Santa Maria.....	163

Tabela 26 - Espécies de macrófitas aquáticas registradas na Fazenda Santa Maria, com seus respectivos nomes científicos e populares e forma de vida. Espécies sem ocorrência marcada na tabela são referentes àquelas com registro para o município (21K 550106 mE 7930246 mS)	167
Tabela 27 - Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas.	171
Tabela 29 - Atributos da comunidade fitoplanctônica e biovolume de cianobactérias nos pontos da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.	175
Tabela 30 - Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.	176
Tabela 31 - Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas	179
Tabela 33 - Atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.	181
Tabela 34 - Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.	182
Tabela 35 - Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas	186
Tabela 37 - Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência.	191
Tabela 38 - 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 Santa Maria, Corumbá, MS. (P=Ponto).	192
Tabela 39 - Índice de diversidade de Shannon (Log base natural) para os táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados nas duas campanhas na área de influência.	196
Tabela 40 - Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência	199
Tabela 41 - Fitofauna associada às macrófitas aquáticas coletadas, com seus respectivos pontos de coleta e número de indivíduos (N) nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência.	200

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Legislação pertinente sobre o licenciamento ambiental.	37
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 Planossolos Háplicos Distróficos na AID.	63
Quadro 5 - Características químicas e físicas do Neossolos Quartzarênicos na AID.	65
Quadro 6 - Características químicas e físicas do Espodossolo Ferroluvico Órtico na AID.	67

Quadro 7 - Localização geográfica das áreas de levantamento da vegetação.....	86
Quadro 8 - Informações censitárias das amostragens.....	96
Quadro 9 - Volume por espécie florestal para destinação de material lenhoso	100
Quadro 7- Classificação das medidas mitigadoras dos impactos negativos.	244
Quadro 8- Classificação das medidas potencializadoras dos impactos positivos.	250

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Demarcação das áreas da supressão vegetal na Fazenda Santa Maria.....	16
Figura 2 - Delimitações das áreas de influências	41
Figura 3 - Localização da estação meteorológica Nhumirim em relação à propriedade.	43
Figura 9 - Geologia Regional. Fazenda Santa Maria.....	45
Figura 10 - Aspecto superficial arenoso da Formação Pantanal em açude escavado.....	46
Figura 11 - Detalhe da Formação Pantanal em açude escavado.....	47
Figura 12 - Concreções lateríticas nos arenitos.	47
Figura 13 - Presença de óxido de ferro litificando o arenito.....	48
Figura 14 - Nível superior siltico-arenoso contendo fração orgânica.....	48
Figura 15 - Alternância de camadas arenosas e argilosas em afloramento escavado.	49
Figura 16 - Características das camadas arenosas e argilosas em afloramento escavado.....	49
Figura 17 - Aproximação em nível argiloso.	50
Figura 18 - Camada extremamente argilosa na porção Norte da propriedade.	51
Figura 19 - Aproximação em camada argilosa.	51
Figura 20 - Açude escavado mostrando predominância da fração arenosa da Formação Pantanal.	52
Figura 21 - Açude escavado mostrando predominância da fração argilosa da Formação Pantanal.	53
Figura 22 - Localização da Faz. Santa Maria no macro-leque aluvial do rio Taquari no Pantanal.	56
Figura 23 - Localização das Vazantes e diferentes elementos do relevo local.	57
Figura 24 - Vazantes do Arroz.	58
Figura 25 - Vazantes do Corixinho.	58
Figura 30 – Levantamento pedológico na Fazenda Santa Maria.....	60
Figura 32 - Mapa de solos na AID da Fazenda Santa Maria.	61
Figura 34 - Fotos com detalhes do Planossolos Háplicos Distrófico na AID.....	64

Figura 35 - Fotos com detalhes dos Neossolos Quartzarêncios na AID.....	66
Figura 36 - Fotos com detalhes do Espodossolo Ferriluvico órtico na AID.....	68
Figura 38 - Mapa de aptidão agrícola das terras na AID e ADA.....	69
Figura 41 - Mapa da susceptibilidade ao processo erosivo na área de influencia direta e indireta da Fazenda Santa Maria.....	71
Figura 43 - Pontos Amostrados para caracterização dos recursos hídricos.....	73
Figura 44 - Açude escavado para dessedentação animal.....	76
Figura 45 - Açude escavado na região central da propriedade.....	77
Figura 46 - Açude escavado na região centro-sul da propriedade, com uma composição arno-siltosa.....	77
Figura 48 - Poço escavado com draga na região Norte da Fazenda Santa Maria. Observa-se um nível mais profundo da água.....	78
Figura 49 - Poço tubular utilizado para o abastecimento de água do Retiro.....	79
Figura 50 - Cobertura vegetal existente na Fazenda Santa Maria, segundo Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul. A propriedade está demarcada em branco.....	83
Figura 51 - Localização da Fazenda Santa Maria em relação as áreas prioritárias do pantanal delimitadas pelo MMA.....	84
Figura 52 - Localização espacial da Fazenda Santa Maria no Pantanal da Nhecolância, e as fitofisionomias localmente ocorrentes.....	85
Figura 53 - Caracterização geral dos pontos de amostragem.....	87
Figura 57 - Curva acumulativa de espécies das amostragens. SAD = Savana Arbórea Densa, SAA = Savana Arbórea Aberta.....	94
Figura 58 - Representação das Classes Diamétricas da comunidade lenhosa amostrada em parcelas.....	95
Figura 59 - Densidade das amostragens por área de estudo.....	96
Figura 62 - Garça-branca-pequena (<i>Egretta thula</i>), a espécie mais abundante na fazenda.....	106
Figura 63 - Jaó (<i>Crypturellus undulatus</i>), espécie florestal pouco abundante na fazenda.....	107
Figura 65 - Arara-azul (<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>), espécie ameaçada de extinção com ocorrência na fazenda Santa Maria.....	108
Figura 66 - Príncipe-negro (<i>Aratinga nenday</i>), espécie presente na fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, e que é comumente caçada para servir como animal de estimação.....	111
Figura 68 - Caminheiro-zumbidor (<i>Anthus lutescens</i>), espécie insetívora comum nos campos abertos do Pantanal.....	113

Figura 69 - Tuiuiú (<i>Jabiru mycteria</i>), espécie piscívora típica de ambientes aquáticos do Pantanal.	113
Figura 72 – (A) gavião-caboclo (<i>Heterospizias meridionalis</i>) e (B) o birro (<i>Melanerpes candidus</i>), espécies terrestres independentes e semidependentes de ambientes florestados, respectivamente.....	115
Figura 73 – (A) tapicuru-de-cara-pelada (<i>Phimosus infuscatus</i>) e (B) o colhereiro (<i>Platalea ajaja</i>), espécies semiaquáticas independentes de ambientes florestados.	116
Figura 74 - Ambientes amostrados em cada uma das áreas.	120
Figura 75 - Desenho esquemático das armadilhas de queda com cerca guia instaladas nas áreas de levantamento.	121
Figura 76 - Exemplo de armadilha de interceptação e queda com cerca guia instalada na AID da Fazenda Santa Maria.....	121
Figura 78 - Espécies com as maiores abundâncias.	126
Figura 80 - A sucuri amarela <i>Eunectes notaeus</i> , registrado na ADA da Fazenda Santa Maria, listado no Apêndice II da CITES.	127
Figura 81 - O jacaré-do-pantanal <i>Caiman yacare</i> , registrado nas três áreas de influência na Fazenda Santa Maria, listado no Apêndice II da CITES.....	128
Figura 82 - Área de Supressão Vegetal, área de influência direta (A), Área Reserva Legal, área diretamente afetada (B), onde os morcegos foram capturados.....	131
Figura 83 - Localização da Fazenda Santa Maria (pontos preenchidos) em relação às fazendas vizinhas, que consideramos área de influência indireta (pontos vazados). Posicionamento das redes neblina (B) nas diferentes áreas da fazenda. Em (C e F) Reserva Legal, área de influência direta e Supressão Vegetal (D e E), área diretamente afetada. Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.	132
Figura 84 - Métodos utilizados para o levantamento da quiropterofauna, em (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). Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.	133
Figura 85 - Método de mamíferos de médio e grande porte utilizados na Fazenda Santa Maria.	135
Figura 86 - Pontos utilizados no RIMA da Fazenda Santa Maria	136
Figura 87 - Método de captura para pequenos mamíferos utilizados na Fazenda Santa Maria...	136

Figura 88 - Curva de acumulação de espécies de morcegos registrados nas fazendas da região do Pantanal, ou seja, área de influência indireta, gerada pelo método de rarefação. A área sombreada representa os intervalos de confiança de 95%.	138
Figura 89 - Variação da Abundância relativa das espécies de morcegos capturados na Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, área diretamente afetada (barras na cor pretas), Fazenda Glória de Deus, área de influência indireta (barras na cor cinza) e nas fazendas vizinhas, representadas por barras vazadas.	140
Figura 90 - Mamíferos de pequeno porte registrados na Fazenda Santa Maria.	143
Figura 91 - Mamíferos de médio e grande porte registrados na Fazenda Santa Maria.	143
Figura 92 - Riqueza por ordem de mamíferos não-voadores da Fazenda Santa Maria.	144
Figura 93 - Registro fotográfico dos morcegos coletados.	148
Figura 94 - Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, vazante na área de entorno da Fazenda Santa Maria, AII da supressão.	151
Figura 95 - Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, uma vazante na ADA pela supressão na Fazenda Santa Maria.	152
Figura 96 - Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, uma vazante na AID da supressão na Fazenda Santa Maria.	152
Figura 97 - Utilização de peneira no ponto 2 de estudos da ictiofauna na fazenda Santa Maria.	154
Figura 98 - Lance de tarrafa entre macrófitas no ponto 2 de estudos da ictiofauna na fazenda Santa Maria.	154
Figura 99 - Exemplar de <i>Serrapinnus calliurus</i> registrado e libertado durante as amostragens na Fazenda Santa Maria.	157
Figura 100 - Exemplar de <i>Serrapinnus kriegi</i> registrado e libertado durante as amostragens na Fazenda Santa Maria.	157
Figura 101 - Ranking de abundância relativa da ictiofauna registrada diretamente na Fazenda Santa Maria e entorno.	158
Figura 102 - Exemplar de “enfermeirinha” <i>Aphyocharax anisitsi</i> , espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Santa Maria.	161
Figura 103 - Exemplar de cará <i>Mesonauta festivus</i> , espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Santa Maria.	162
Figura 108 - Espécies de macrófitas aquáticas registradas na Fazenda Santa Maria:	166
Figura 109 - Contribuição relativa das famílias botânicas com a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas da Fazenda Santa Maria.	169

Figura 110 - Riqueza de espécies registradas na Fazenda Santa Clara em cada ponto de coleta.	169
Figura 115 - Valores de abundância e riqueza e dos índices de diversidade e equidade nos pontos da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.....	175
Figura 116 - Abundância e riqueza relativas das classes fitoplânctônicas nos pontos da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.	176
Figura 120 - Valores dos principais atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.	183
Figura 121 - Abundância e riqueza relativas dos grupos perifíticos nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.	184
Figura 122 - Exemplares zooplânctônicos registrados.	188
Figura 123 - Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Santa Maria, Corumbá, MS.	191
Figura 124 - Comparação da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	193
Figura 125 - Comparação por ponto de coleta da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	193
Figura 126 - Porcentagens dos filos de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	194
Figura 127 - Porcentagens das ordens pertencentes à Classe Insecta de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	194
Figura 128 - Macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência	195
Figura 129 - Número de organismos por m^2 dos táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados em cada ponto de coleta nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	195
Figura 130 - Dendrograma representando a similaridade (Bray-Curtis) entre os pontos de coleta nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	197
Figura 131 - Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Santa Maria, Corumbá, MS.	199
Figura 132 - Comparação do número de indivíduos de invertebrados aquáticos e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	201
Figura 133 - Comparação por ponto de coleta da abundância e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.	202
Figura 134 - Porcentagens dos grupos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	203

Figura 135 - Porcentagens das ordens pertencentes à classe Insecta de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registradas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	203
Figura 136 - Número de indivíduos da fitofauna registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	204
Figura 137 - Número de táxons registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	204
Figura 138 - Táxons da fitofauna encontrados nas espécies de macrófitas aquáticas.....	205
Figura 139 - Número de indivíduos dos táxons de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.....	205
Figura 144 - Área Indígena dos Guatós em Corumbá- MS	210
Figura 145 - Localização da TI e Fazenda Santa Maria.....	211
Figura 146 - Localização do Pantanal brasileiro (cor verde) e do município de Corumbá-MS.....	213
Figura 147 - Sistema viário de Mato Grosso do Sul	216
Figura 148 - Distância da Fazenda Santa Maria a Corumbá - MS	216
Figura 149 - Baías (estrada)	218
Figura 150 - Baías (estrada)	218
Figura 151 - Açude (estrada)	219
Figura 152 - Açude (estrada)	219
Figura 153 - Açudes (estrada).....	219
Figura 154 - Açudes (estrada).....	219
Figura 155 - Vista geral da sede - Fazenda Santa Maria	220
Figura 156 - Casa Sede	220
Figura 157 - Casa do administrador da fazenda	220
Figura 158 - Apartamentos dos trabalhadores	221
Figura 159 - Refeitório	222
Figura 160 - Lavanderia e sala do gerador.....	222
Figura 161 - Caixa da água com filtros.....	223
Figura 162 - Alojamento.....	223
Figura 163 - Galpão de traia de areio e depósito de sal e outro de remédio veterinário.....	224
Figura 164 - Galpão utilizado como oficina e armazenamento do óleo diesel	224
Figura 165 - Lava jato	224
Figura 166 - Mangueiro.....	225
Figura 167 - chiqueiro e galinheiro.....	225

Figura 168 - Horta.....	225
Figura 169 - Açougue	226
Figura 170 - Estrada Retiro.....	227

1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA tem como objetivo a obtenção da Autorização Ambiental - AA para atividade de **supressão de vegetação arbórea em 1.850,0770 hectares e de substituição de pastagens nativas em 10.518,6859 hectares** da Fazenda Santa Maria, 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.

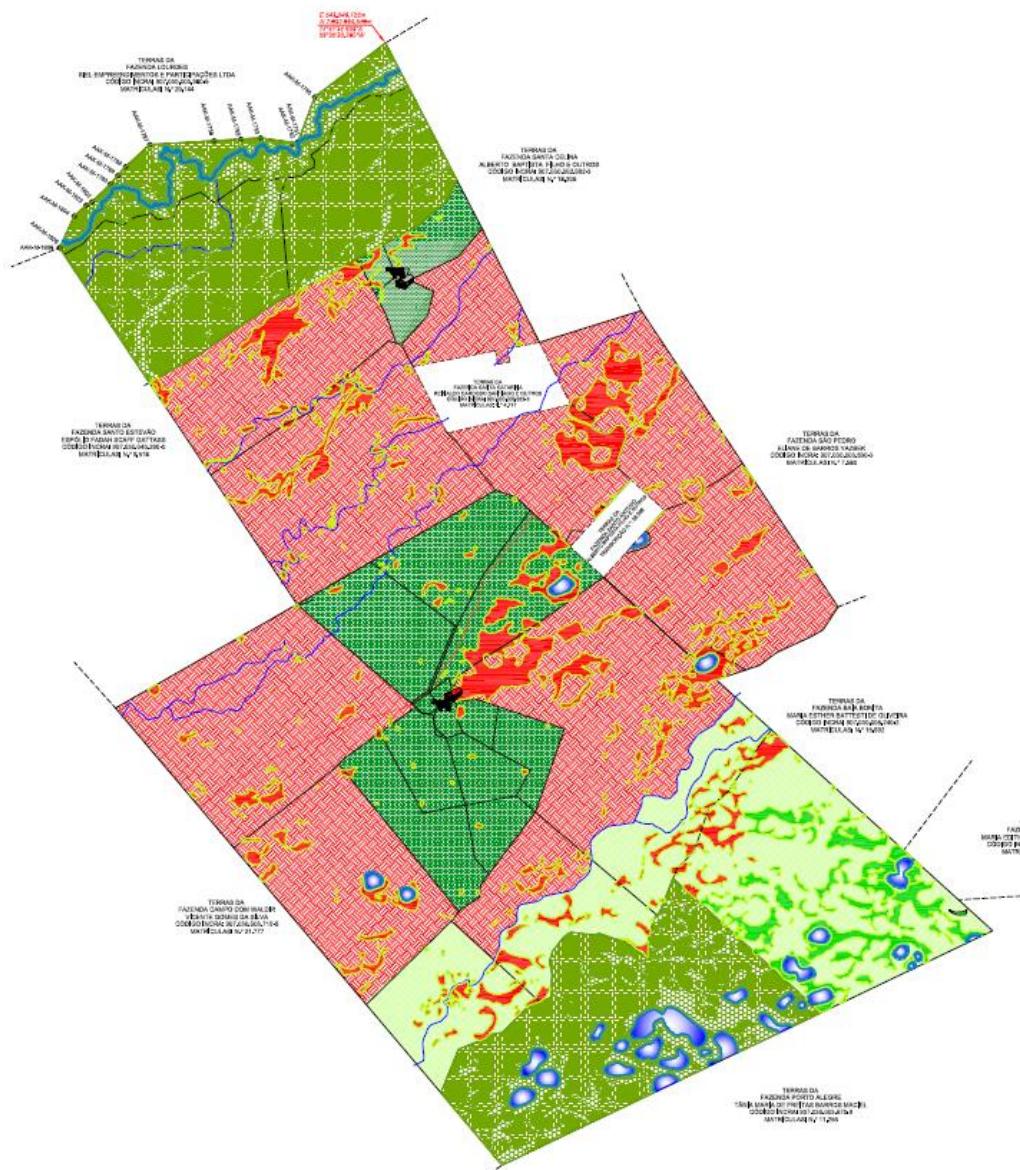


Figura 1 - Demarcação das áreas da supressão vegetal na Fazenda Santa Maria.
 Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 2017.

1.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome: **RIUMA COMERCIO E PARTICIPAÇÕES LTDA**

CNPJ: **45.516.523/0001-23**

Endereço: **Rua Cenno Sbrighi, n.º 170, Ed. 7 Andar CJ.I**

Bairro: **Água Branca**

Município: **São Paulo - SP** CEP: **05.036-010**

Telefone: **(67) 3326-0287/8408-5887** E-mail: **renan@batistellaecarvalho.com**

1.3. REPRESENTANTE LEGAL

Nome: **Clarice Barbosa Iudice**

CPF: **542.556.191-15**

Endereço: **Rua Cenno Sbrighi n.º170, Ed 7 andar CJI**

Cidade: **São Paulo-SP** . CEP: **05.036-010**

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

Email: **renan@batistellaecarvalho.com.br**

1.4. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

B&C Consultoria e Pericia Ltda

CNPJ n.º **21.399.459/0001-80**

Registro no CREA n.º **18368**

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

Cidade: **Campo Grande / MS** CEP: **79.040-840.**

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

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

e-mail: **renan@batistellaecarvalho.com.br**

1.5. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA

COORDENAÇÃO TÉCNICA

RENAN ABDALA CARVALHO

Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA-MS 12.665/D

Responsabilidade no EIA: Descrição meio físico e programas ambientais

SUPERVISÃO GERAL

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

EQUIPE TÉCNICA

SILVESTRE NOGUEIRA DE BARROS

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

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

JOSÉ ANTÔNIO MAIOR BONO



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

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio físico (pedologia)

LUIZ ANTÔNIO PAIVA

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

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

Descrição meio físico (geologia e geomorfologia)

FÁBIO RICARDO DA ROSA



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

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (ictiofauna)



IOLA REIS LOPES

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

Cadastro IBAMA n.º 3.271.953

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (fitoplâncton)

MARA CRISTINA TEIXEIRA

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (comunidades bentônicas)

MAURICIO NEVES GODOI

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (avifauna)

PAULO LANDGREF FILHO

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

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (herpetofauna)

ALESSANDRA DOS SANTOS VENTURINI DO PRADO

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

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

NAYARA FONSECA DE CARVALHO

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio biótico (mamíferos voadores)

ERANIR MARTINS DE SIQUEIRA

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

Responsabilidade no RIMA: Descrição meio antrópico

LEANDRO LUIZ BATISTELLA

Engenheiro Agrônomo - CREA/MS 11.420/D

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



2. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

2.1. OBJETIVO

O objetivo deste RIMA é obter autorização ambiental para realizar uma supressão vegetal de 12.368,7629 ha, sendo que 1.850,0770 ha são de vegetação remanescente e 10.518,6859 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 1 - Tipo e quantidade de vegetação a ser suprimida na Fazenda Santa Maria.

Tipo de vegetação	Quantidade a ser suprimida (ha)
Vegetação Cerrado	1.850,0770
Pastagem nativa	10.518,6859
Total	12.368,7629

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 2017.

2.2. JUSTIFICATIVAS

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

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

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

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

2.3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

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

Tabela 2 - Coordenadas de acesso à Fazenda Santa Maria.

Localidades	Coordenada (E)	Coordenada (N)	Latitude	Longitude
Sede	544.462,153m	7.918.547,131m	18°49'27.91"S	56°34'40.80"W
Entrada	538.874,391m	7.916.131,462m	18°50'46.91"S	56°37'51.55"W

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 2017.

Partindo da cidade de Campo Grande/MS, seguir pela rodovia BR - 262, sentido a Corumbá/MS, por aproximadamente 297km, daí virar à direita e seguir pela rodovia MS - 184, daí percorrer 45km, até o trevo com a rodovia MS-228, daí virar a direita e percorrer aproximadamente 20km, daí virar a esquerda e seguir por uma estrada vicinal que dá acesso a propriedade, e percorrer aproximadamente 51km, até a entrada da Fazenda Santa Maria.

2.3.1 Confrontações da propriedade

A Fazenda apresenta as seguintes confrontações:

- **Norte:** Terras das Fazenda Lourdes;
- **Sul:** Terras da Fazenda Porto Alegre;
- **Leste:** Terras da Fazenda Santa Celina, Fazenda São Pedro, Fazenda Baia Bonita e Fazenda Berenice;
- **Oeste:** Terras da Fazenda Campo Dom Waldir e Fazenda Santo Estevão.

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 Santa Maria apresenta uma área de 24.659,1349 ha, e conforme exigência da legislação ambiental em vigor deve possuir uma área de reserva legal de 4.931,8269 ha. Ressalta-se que o proprietário demarcou para reserva legal 5.048,0172 ha podendo ser analisada no CARMS n.º 0001399.

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 dois 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.

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

2.4.1. Alternativa locacional

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

- Distância de nascentes e APP e seu estado de conservação;
- Área para locação da reserva legal;

- Desnível e relevo;
- Viabilidade e custos.

2.4.2. A hipótese de não realização da atividade

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

- Deixar-se-ia de se dinamizar a maior atividade econômica da região;
- Deixar-se-ia de gerar os empregos necessários para a supressão vegetal, bem como vários trabalhadores perderiam a oportunidade de ganhar em alguns anos uma maior renda;
- A economia do município de Corumbá, bem como do Estado de Mato Grosso do Sul como um todo, deixaria de se diversificar e 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.

2.4.3. Viabilidade econômica

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.4.4. Investimentos previstos

Os investimentos previstos para realização da supressão vegetal e implantação das pastagens na propriedade alcançarão um montante de **R\$ 5.749.903,52 (Cinco milhões setecentos e quarenta e nove mil novecentos e três reais e cinquenta e dois centavos)** como mostra a tabela adiante.

2.4.5. Importância do projeto

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

A pecuária de corte é o maior dos agronegócios em faturamento hoje no Brasil, porém, é lamentável que muitos produtores não tenham noção de sua importância, e não procurem se organizar politicamente. De qualquer maneira, a tendência do consumo de carne no mundo é dobrar até 2050, em função de que até lá mais de 3 bilhões de pessoas irão se alimentar de carne, assim, haverá um aumento no consumo per capita com a melhora econômica que ocorrerá em países subdesenvolvidos. Para dobrar a produção, a

FAO (*Food and Agriculture Organization*) estima que 70% desse aumento será fruto da incorporação de tecnologias (FAO, 2006).

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

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

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

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



2.4.6. Cronograma físico de execução do projeto

Tabela 3 - Cronograma de execução da supressão vegetal.

ATIVIDADES	1ºano	2ºano	3ºano	4ºano
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: B&C-ENGENHARIA 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.

2.5. FASE DE SUPRESSÃO VEGETAL

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

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

As etapas de supressão serão as seguintes:

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

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

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

2.5.1. Cronograma de atividades de execução da supressão vegetal

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

Tabela 4 - Cronograma de supressão vegetal.

Ano de execução da supressão	Quantidade de vegetação a ser explorada (ha)
1º ano após a emissão da AA	3.000,0000
2º ano após a emissão da AA	3.000,000
3º ano após a emissão da AA	3.000,000
4º ano após a emissão da AA	3368,7629
Total	12.368,7629

2.6. FASE DE PÓS-SUPRESSÃO VEGETAL

2.6.1. Aproveitamento do material lenhoso

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

Além disso, este material lenhoso poderá ser utilizado para as atividades de carvoejamento ou ainda comercializado diretamente com empresas interessadas. A

volumetria a ser gerada pode ser observada no quadro de estimativa de material lenhoso presente mais adiante no inventário florestal.

2.6.2. Implantação da pastagem

Preparo do solo

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

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

Aração, subsolagem e gradagem

A aração será executada com a função de revolver o solo, destruindo e incorporando restos culturais. Esta operação melhorará as condições de aeração, infiltração e densidade do solo, possibilitando que este seja cultivado da melhor forma possível.

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

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

Semeadura

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

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

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

Na propriedade as espécies que serão utilizadas na formação de pastagens serão Braquiária humidícola, Braquiária decumbens e Brauiarão, 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. O uso de uma única espécie na formação da pastagem pode, no entanto, romper o equilíbrio ecológico existente e provocar o aparecimento de pragas e doenças, que podem colocar em risco toda a atividade.

Práticas de manejo e conservação do solo e água

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

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

- Não fará o uso de maquinário pesados com a finalidade de impedir a compactação do solo;
- Após o revolvimento do solo, a cobertura morta da pastagem nativa ficará nos locais tendo como finalidade dissipar a energia cinética (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.

2.7. RESÍDUOS SÓLIDOS

No caso da atividade de supressão vegetal, os únicos resíduos gerados serão apenas embalagens de marmitex e copos plásticos que serão fornecidos aos funcionários para alimentação, materiais advindos dos maquinários e equipamentos, além de lubrificantes, óleos e solventes decorrentes da utilização destes no abastecimento e manutenção de equipamentos e na limpeza de estruturas e ferramentas. Estes resíduos serão classificados, acondicionados e armazenados conforme a NBR n.º 10.004/2004 podendo suas características ser observadas na Tabela 5.

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 5 - Características dos resíduos sólidos gerados nas fases de pré-supressão e supressão vegetal.

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

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 2017.

2.8. EFLUENTES LÍQUIDOS

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

2.9. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

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

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

2.10. PONTO DE APOIO

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

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



3. PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO

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

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

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

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

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

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

4. ANÁLISE JURÍDICA

Desmatamento é a operação que objetiva a supressão de uma vegetação nativa de uma determinada área para o uso alternativo do solo. Essas áreas selecionadas para uso alternativo do solo são entendidas como aquelas destinadas à implantação de projetos de colonização de assentamento de população; agropecuários; industriais; florestais; de geração e transmissão de energia; de mineração; e de transporte. (Definição dada pelo Decreto n.º 1.282, de 19 de outubro de 1994 – Cap. II, art. 7º, parágrafo único e pela Portaria n.º 48, de 10 de julho de 1995 – Seção II, art. 21, §1º).

A Fazenda Santa Maria 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 Santa Maria 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 de 2008	Regulamenta os procedimentos referentes à supressão vegetal, limpeza e substituição de pastagens nas áreas do pantanal de Mato Grosso do Sul e dá outras providências.
Decreto Estadual n.º 12.909 de 19 de dezembro de 2009.	Regulamenta a Lei Estadual n.º 3.709, de 16 de julho de 2009, que fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências.
Resolução SEMAC n.º 008, de 31 de maio de 2011.	Estabelece normas e procedimentos para o licenciamento ambiental estadual, e dá outras providências.

Fonte: B&C-ENGENHARIA AMBIENTAL, 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.

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

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

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

Quadro 2 - Legislação pertinente sobre proteção de flora e fauna.

LEGISLAÇÃO FEDERAL	
Código Florestal, Lei nº 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 nº 303/2002	Regulamenta artigos do Código Florestal (modificado pela Lei Federal nº 7.803/1989) e considera como APP as florestas e demais formas de vegetação natural as apresentadas no seu art. 3º.
Resolução CONAMA nº 428/2010	O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar UC específica ou sua Zona de Amortecimento, assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em EIA/RIMA só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC.
Lei de proteção ao meio ambiente nº 5.187/1967, modificada pela Lei Federal nº 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 nº 7679/1988, Decreto nº 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 nº 12.528/2008	Criou o Sistema de Reserva Legal (Sisrel) (disciplinado pela Resolução SEMAC nº 08/2008, alterada pela Resolução SEMAC nº 25/2008).
Lei nº 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 nº 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 incidirão os efeitos gerados pela supressão vegetal;
- **AID (Área de Influência Direta):** área total da propriedade;
- **AI (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.

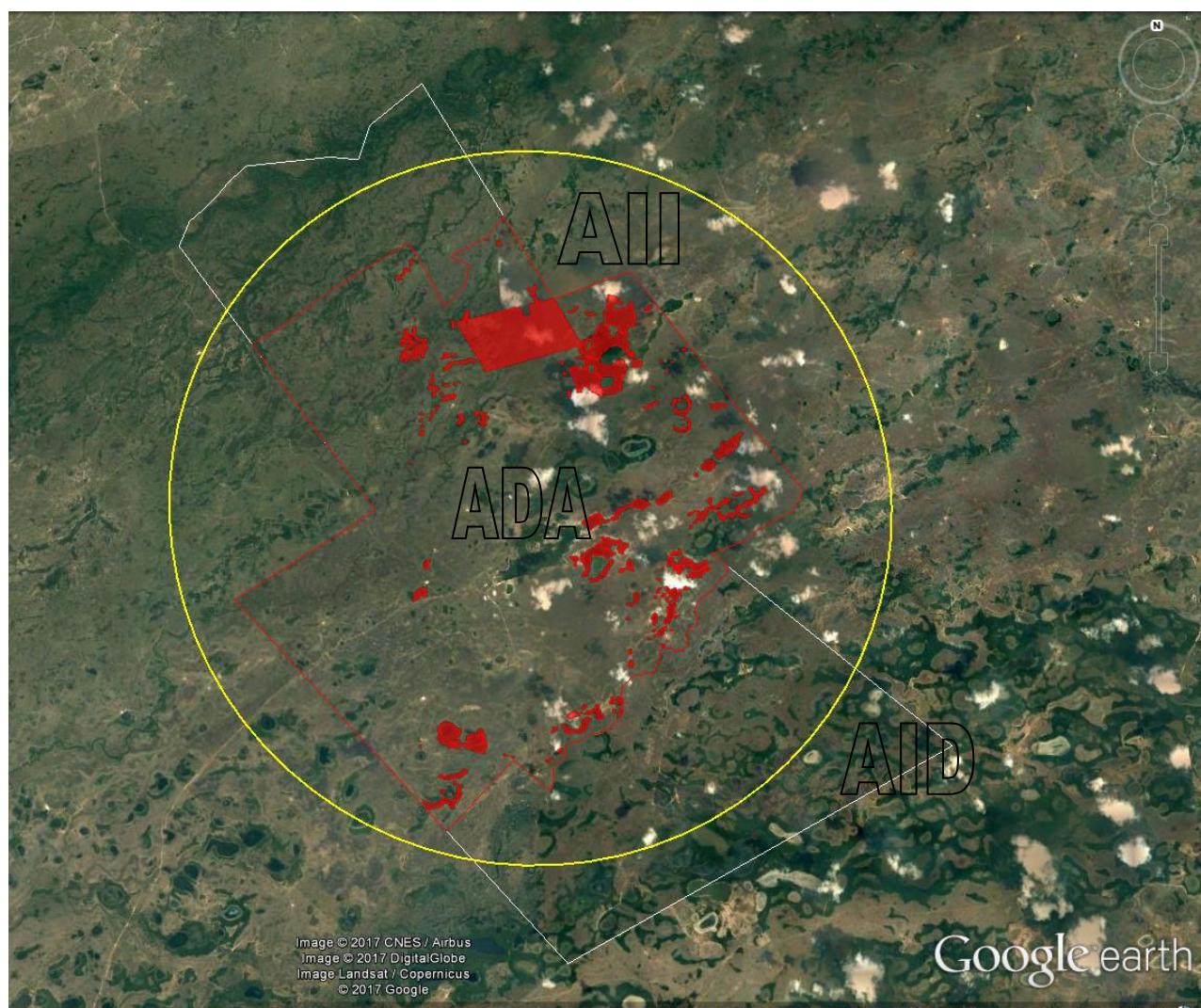


Figura 2 - Delimitações das áreas de influências.

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 32°C, respectivamente.

As temperaturas máximas absolutas chegam a ultrapassar 40°C entre setembro e janeiro e as mínimas absolutas ocorrem entre maio e agosto, sendo comum os resfriamentos abaixo de 10°C, tendo sido registrados mínimas absolutas próximas à 0°C.

No Mato Grosso do Sul existem poucas estações meteorológicas e, consequentemente, poucas informações sobre o clima. Os dados adotados para a elaboração do presente capítulo foram os obtidos na estação meteorológica automática de Nhumirim/MS, pois está distante da Fazenda Santa Maria apenas 12 km da estação sendo tais informações acessadas no site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). A propriedade está dentro do raio de 30 km estabelecido pelo termo de referência.

Após o levantamento dos dados da estação foi possível estabelecer 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	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Chuva (mm)
	Inst,	Máx,	Mín,	Inst,	Máx,	Mín,	
Janeiro	26,2	26,9	25,6	74,0	77,3	70,7	81,8
Fevereiro	27,4	28,0	26,8	79,3	82,4	76,1	131,2
Março	27,1	27,8	26,5	79,8	82,7	76,7	93,2
Abril	25,1	25,7	24,5	79,7	82,4	77,0	105,4
Maio	24,5	25,0	24,0	84,1	86,2	81,9	92,4
Junho	21,3	22,0	20,6	78,0	80,9	74,9	38,6
Julho	20,3	21,3	19,4	66,1	70,1	62,3	0,6
Agosto	24,1	24,9	23,2	66,0	69,8	62,2	81,4
Setembro	26,0	27,0	25,1	60,1	64,3	56,2	6,6
Outubro	26,7	27,4	26,0	69,6	72,8	66,4	223,0
Novembro	26,7	27,4	26,1	76,2	79,2	73,2	96,0
Dezembro	27,3	28,0	26,7	75,7	78,9	72,5	218,6

Fonte: Adaptado de INMET (11/2016 – 11/2017)

Período de seca destacado em cinza dos meses de março a setembro.

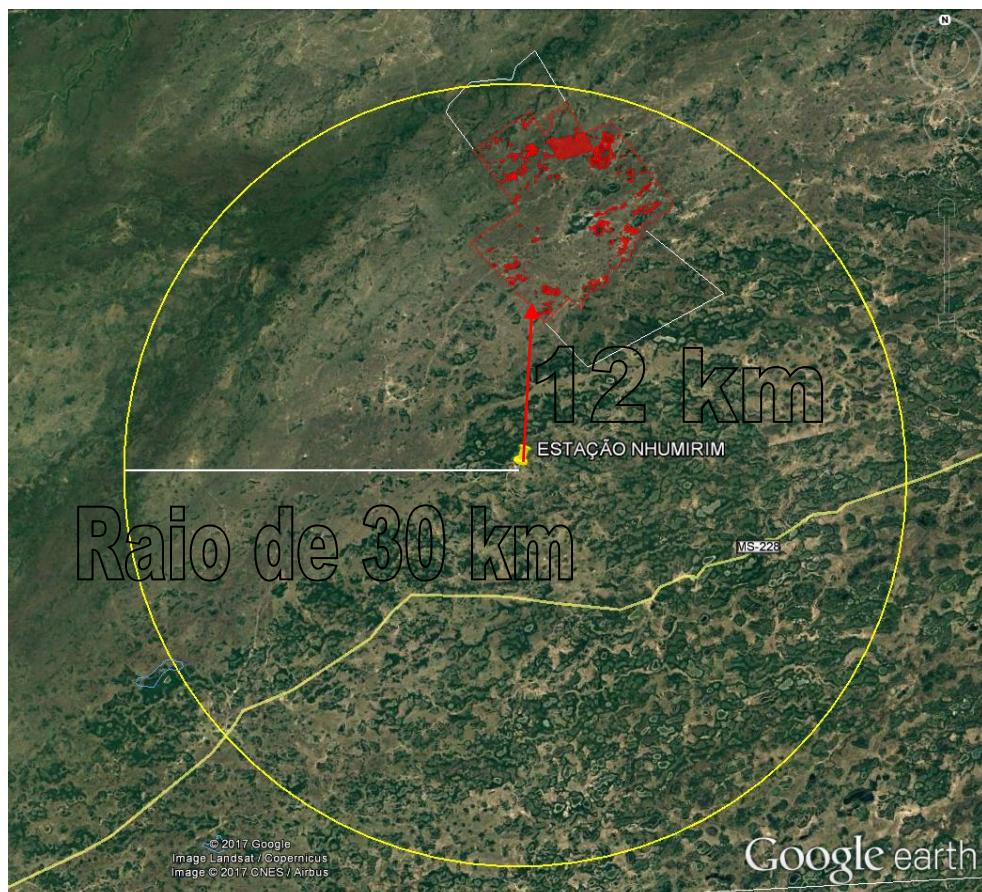


Figura 3 - Localização da estação meteorológica Nhumirim em relação à propriedade.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2017.

6.1.2. Geologia e geotecnia

6.1.2.1 Geologia regional

De acordo com Lacerda Filho *et. al.* (2006), a Geologia do Estado de Mato Grosso do Sul é composta por três unidades geotectônicas: Cráton Amazônico, que compreende as unidades mais antigas, estabilizadas antes do Ciclo Brasiliano, Província Tocantins, estruturada durante o Ciclo Brasiliano e Bacias Sedimentares Fanerozóicas, mais jovens que 450.

A unidade geotectônica em que a área de estudo está inserida é denominada de Bacias Fanerozóicas, compostas pelas seguintes unidades: bacia do Paraná, bacia do Pantanal e bacia do Gran Chaco. Mais especificamente a área de estudos encontra-se situada bacia Cenozóica do Pantanal.

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

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

A Formação Pantanal é constituída por depósitos arenosos e siltic-argilosos, com pouco cascalho, de leques aluviais, de talude e lateritos ferruginosos (Almeida, 1964a). Esta unidade é composta por sistemas deposicionais ao longo de extensa planície fluvial meandrante, com pequenos lagos marginais, coletora das águas de vários leques aluviais dominados por rios. Esta bacia está sob a influência de tectônica moderna que tem contribuído com a modelagem da paisagem do Pantanal por mudanças do nível de base de erosão e gradientes topográficos e, assim, condicionando o curso do rio Paraguai na borda oeste da bacia.

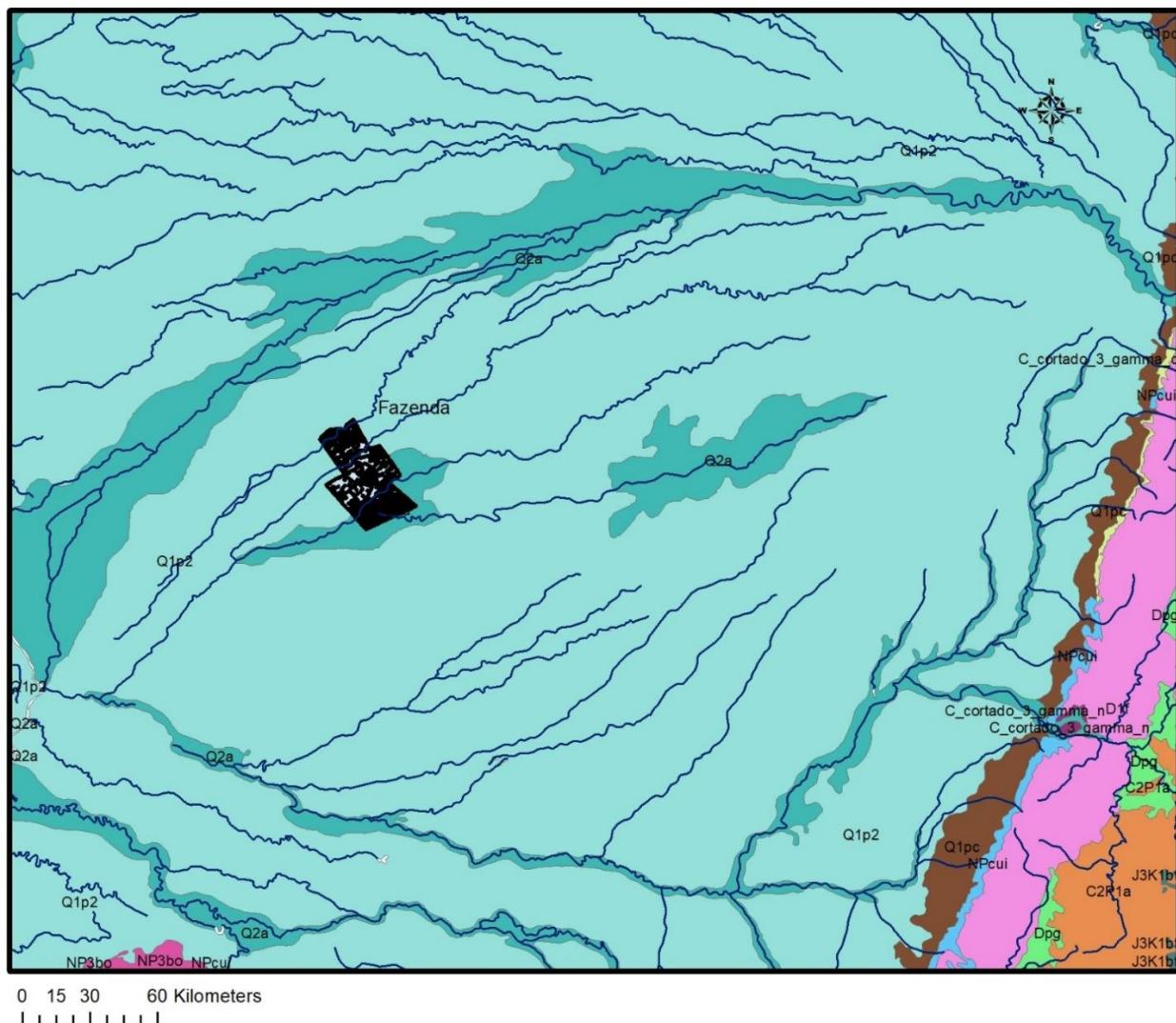


Figura 4 - Geologia Regional. Fazenda Santa Maria.

Legenda: Q2a – Aluviões Atuais; Q1p2 – Formação Pantanal; Q1pc – Formação Pantanal – fácies coluvionares; D1f – Formação Furnas; NPcui – Grupo Cuiabá
Fonte: Lacerda Filho, et al, 2006.

6.1.2.2 Geologia Local – AID e ADA

Levando em conta a metodologia prevista neste Estudo, tendo como base as fontes de dados regionais, bibliográficos e cartográficos, tais como Projeto Radambrasil (1982), Projeto PCBAP (1997), e Geologia e Recursos Minerais de MS (2006), foram investigadas as informações gerais sobre a Geologia das Áreas de Influência Indireta e Direta da área de estudos.

Visando a caracterização geológica de detalhe deste EIA/RIMA, foram percorridas as áreas do interior do empreendimento, a partir de uma visualização geral atingindo-se o nível de detalhe. Utilizando-se de veículo e caminhamentos em campo, com a observação de locais de escavações, informações de responsáveis pelo empreendimento e levantamento fotográfico, 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 pelas litologias sedimentares 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. Superficialmente ocorrem sedimentos inconsolidados a semi-consolidados predominantemente arenosos, mas que apresentam variações texturais entre areia fina, areia média, silte e argila. Nos níveis mais profundos, a partir de 2 metros de profundidade essa litologia apresenta-se litificada.

Na região Centro-Sul da Fazenda Santa Maria a litologia apresenta-se bastante arenosa, composta predominantemente por quartzo na fração areia média a fina (Figura 5 e Figura 6).



Figura 5 - Aspecto superficial arenoso da Formação Pantanal em açude escavado.
Fonte: Paiva, L.A, 2017.



Figura 6 - Detalhe da Formação Pantanal em açude escavado.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.

Nesta unidade é comum a ocorrência de concreções ferruginosas lateríticas que litificam parte dos sedimentos arenosos (Figura 7).



Figura 7 - Concreções lateríticas nos arenitos.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.

Durante os levantamentos em campo foi informado que abaixo de 2 metros de profundidade, em vários locais da propriedade, ocorre uma solidificação do arenito, fato constatado pelo fato de as retroescavadeiras não conseguirem aprofundar as escavações

para a construção de açudes, possivelmente devido ao fato de o arenito encontrar-se cimentado, provavelmente por óxido de ferro, o qual aparece em vários locais de escavações (Figura 8).



Figura 8 - Presença de óxido de ferro litificando o arenito.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.

Durante os levantamentos em campo foi observada a ocorrência de variações granulométricas ocorrendo em alguns locais a predominância composicional de sedimentos siltico-arenosos (Figura 9).



Figura 9 - Nível superior siltico-arenoso contendo fração orgânica.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.

Na porção Centro-Norte da propriedade, observou-se que, a medida em que se dá o deslocamento em direção à Vazante do Corixão, situada na divisa norte da Fazenda, se dá uma diminuição da granulometria das litologias, ocorrendo um aumento nas frações silticas e argilosas.

Em alguns locais foram identificadas camadas alternadas entre material arenoso e sedimentos extremamente argilosos, com inclinação em torno de 30º relacionada provavelmente com o ambiente de deposição (Figura 10, Figura 11 e Figura 12), podendo conferir uma característica mais argilosa ao solo destas áreas.



Figura 10 - Alternância de camadas arenosas e argilosas em afloramento escavado.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.

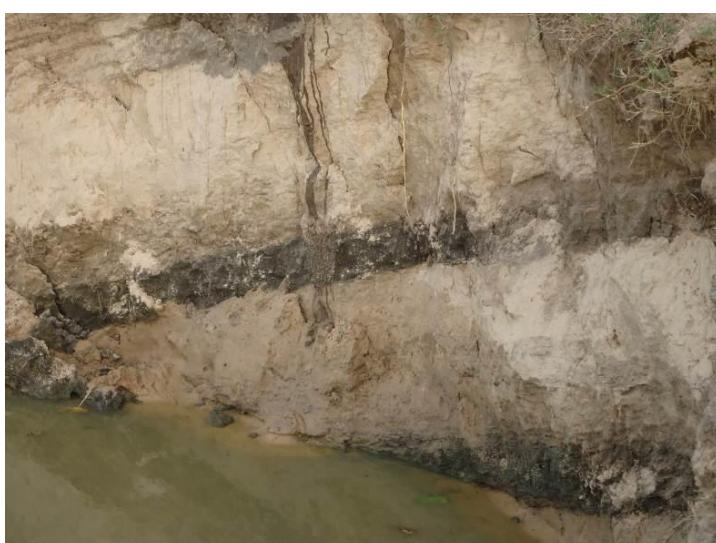


Figura 11 - Características das camadas arenosas e argilosas em afloramento escavado.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.



Figura 12 - Aproximação em nível argiloso.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.

Mais ao Norte do empreendimento, foi identificado, em local de escavação de açude, a ocorrência de um fácies com composição litológica extremamente argilosa, sem a ocorrência dos níveis arenosos (Figura 13 e Figura 14).



Figura 13 - Camada extremamente argilosa na porção Norte da propriedade.
Fonte: Paiva, L.A, 2017.



Figura 14 - Aproximação em camada argilosa.
Fonte: Paiva, L.A, 2017.

6.1.2.3 Aspectos geotécnicos

No presente estudo, os aspectos Geotécnicos estão relacionados com a possibilidade de o material que compõe o substrato da Fazenda Santa Maria apresentar

maior ou menor resistência a processos erosivos e de assoreamento, e estabilidade de taludes em áreas de escavações. Desta forma, tendo como base um bom diagnóstico, é possível prever-se o comportamento geológico com relação às intervenções antrópicas.

O substrato Geológico que constitui a Fazenda Santa Maria apresenta-se variável, com uma predominância da fração arenosa na região Centro-Sul da propriedade e a ocorrência de material mais siltico e argiloso na região Norte da propriedade, o que representa dois tipos de comportamento diferenciado quanto à intervenção nessas áreas.

Além disso a presença de camadas subsuperficiais muito litificadas, que impedem até mesmo a realização de escavações profundas, confere uma resistência nestas áreas a processos de intervenção.

Nesse contexto, as camadas superficiais que compõem a Fazenda Santa Maria são compostas por sedimentos inconsolidados a semi-consolidados com diferentes porções das frações areia, silte e argila sendo predominante fração arenosa (Figura 15).



Figura 15 - Açude escavado mostrando predominância da fração arenosa da Formação Pantanal.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.

Entretanto, em algumas regiões situadas a Norte da propriedade, nas proximidades da Vazante do Corixão, foram identificados locais onde a predominância se dá por sedimentos argilosos, com comportamento Geotécnico diferenciado (Figura 16).



Figura 16 - Açude escavado mostrando predominância da fração argilosa da Formação Pantanal.

Fonte: Paiva, L.A, 2017.

Considerando-se a origem da Planície do Pantanal onde está situada a Fazenda Santa Maria, apesar da predominância da fração arenosa, do substrato rochoso da, a característica geomorfológica, que define a região como uma área de acumulação de material sedimentar detritico, numa planície, os processos geotécnicos relacionados com atividades erosivas ficam bastante restritos a pequenas variações locais.

Como trata-se de uma região plana, com baixo gradiente topográfico, movimentos de massa não ocorrem na área de estudos.

Durante os levantamentos em campo foi possível observar-se que ocorrem diferentes comportamentos geotécnicos, tanto em nível de perfil quanto em espacialização horizontal.

Em perfil, em termos gerais, observou-se a ocorrência de uma camada superficial, predominantemente arenosa pouco compacta, fofa, até uma profundidade de 2 metros. Abaixo dessa, ocorre um arenito litificado de difícil escavação, apresentando-se muito litificado.

Em termos de espacialização, conforme referido no texto acima, ocorre a predominância da fração arenosa em toda a propriedade, sendo que, no entanto, a região Norte apresenta a ocorrência de áreas com a fração argilosa predominante, o que significa maior resistência a processos erosivos e de estabilidade de taludes.

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

Em linhas gerais, no entanto a ocorrência de locais mais elevados, cordilheiras, ao lado de locais mais baixos, vazantes e baías, pode resultar na instalação de fracos processos erosivos laminares caso ocorra a exposição desta camada nos períodos de maior pluviosidade, o que representa a necessidade de seu recobrimento com espécies vegetativas adaptadas à situação local e de crescimento rápido e que façam a proteção dessas áreas reduzindo a possibilidade de ocorrência de processos erosivos.

6.1.3. **Geomorfologia**

6.1.3.1 **Aspectos geomorfológicos regionais**

A Fazenda Santa Maria, objeto de estudo encontra-se localizada na região dos Pantanais Matogrossenses. Esta, é uma área deprimida em forma de anfiteatro, situada no alto curso do rio Paraguai, extremo oeste do Brasil. É caracterizada pelas suas peculiaridades ecológicas e pela dinâmica do seu meio ambiente, que resultam da interação de fatores bióticos e abióticos.

O Pantanal Matogrossense é constituído por um conjunto de paisagens individualizadas e similares, que constituem compartimentos topográficos semelhantes quanto às formas de relevo, gênese e evolução.

A área de estudo está localizada no Leque Aluvial do rio Taquari (Zani, 2009). Estes leques são depósitos sedimentares dominados por fluxos gravitacionais ou processos fluviais.

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

A origem desta planície permitiu a formação unidades características da planície que recebem nomes já consagrados, os quais permitem uma associação entre formas de relevo, solos, vegetação, etc. Tais elementos de relevo são denominados de: “Cordilheiras”; “Vazantes”; “Baías”, “Corixos”, e “Planícies Inundáveis”.

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

As vazantes são locais topograficamente deprimidos, com forma alongada, situados entre as cordilheiras, por onde fluem as águas nos períodos de cheias.

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

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

As planícies inundáveis, correspondem a áreas situadas entre as cordilheiras e as vazantes e baías, com aspecto topográfico mais constante e que sofrem inundação variável nos períodos mais chuvosos.

A área do empreendimento está localizada no macro-leque do rio Taquari (Figura 17), o qual é resultado de um processo erosivo violento e rápido ocorrido no passado, na parte elevada da bacia do Alto Paraguai, com o consequente carreamento do material trazido pelas águas para a área situada a partir das escarpas.

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

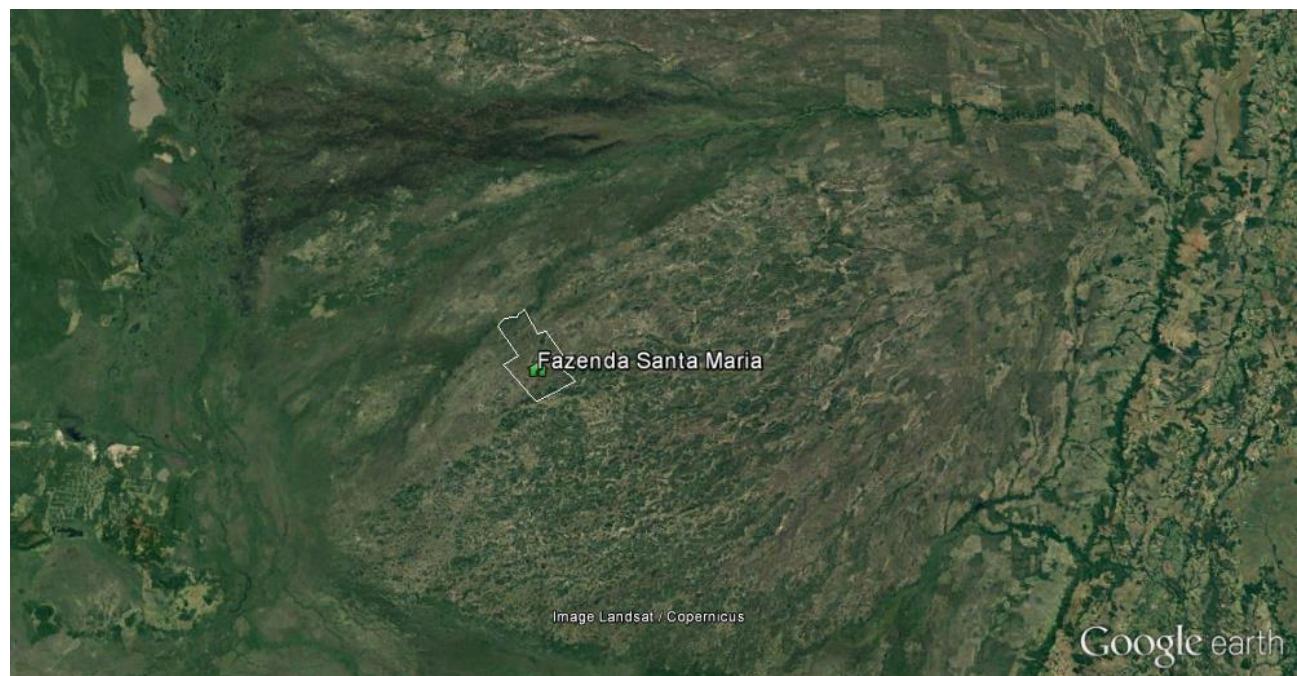


Figura 17 - Localização da Faz. Santa Maria no macro-leque aluvial do rio Taquari no Pantanal.

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



6.1.3.2 Aspectos geomorfológicos locais na AID e ADA

A área objeto do presente Estudo corresponde a um relevo de planície com cotas altimétricas variando entre 105 metros e 114 metros onde ocorrem períodos variáveis de inundações associadas aos períodos de chuvas e secas. Suas drenagens principais, tal como o rio Taquari agem de maneira exorréica durante as épocas das cheias, devido à baixíssima declividade local, o que permite o extravasamento de suas águas dando origem às Vazantes por onde fluem as águas nestes períodos.

Tendo como base a análise das imagens de satélite e a base cartográfica é possível observar que a área da Fazenda Santa Maria se apresenta como uma planície de acumulação de sedimentos. A propriedade encontra-se localizada entre duas “Vazantes” significativas: Vazante do Corixão na divisa Norte e Vazante Riozinho na divisa Sul (Figura 18). Além dessas, também ocorrem no interior da propriedade a Vazante do Arroz (Figura 19) localizada a Sul da Sede e a Vazante do Corixinho localizada a Norte da Sede (Figura 20).

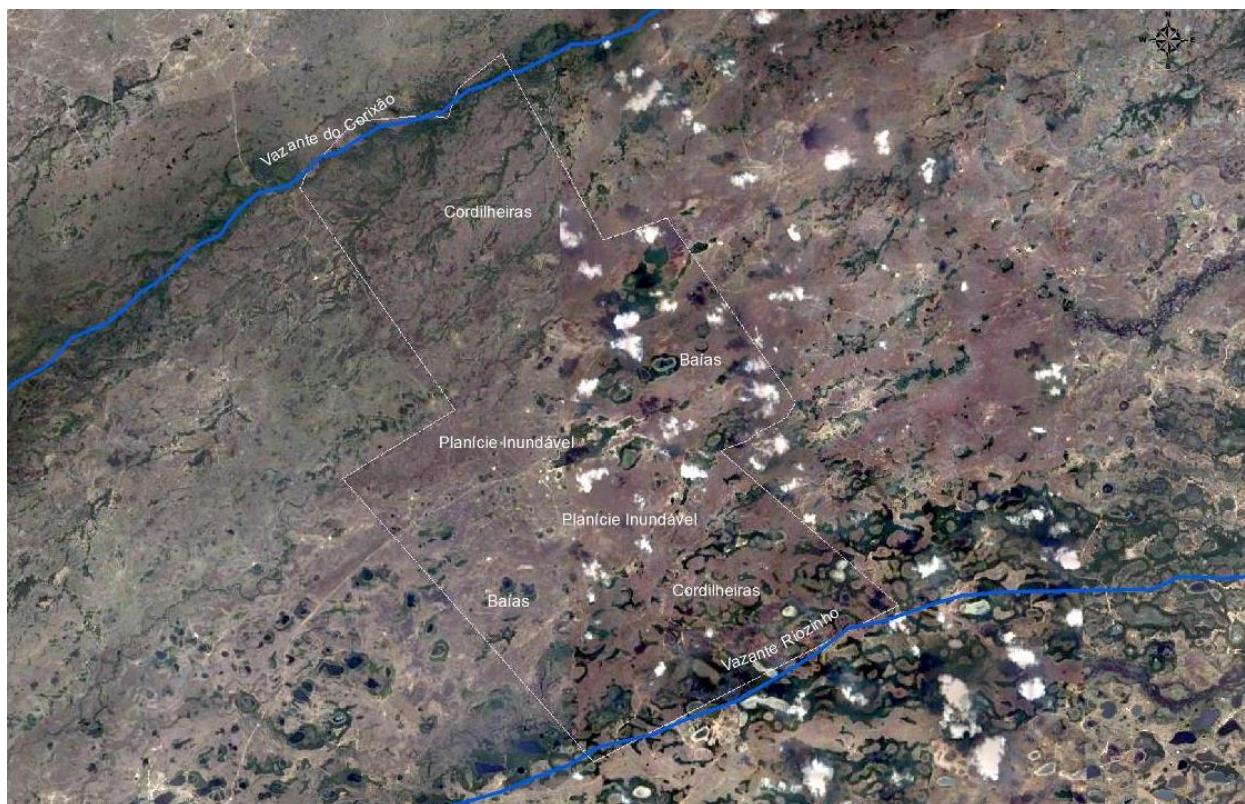


Figura 18 - Localização das Vazantes e diferentes elementos do relevo local.
Proc.: Paiva L.A., 2017.



Figura 19 - Vazantes do Arroz.



Figura 20 - Vazantes do Corixinho.

Fonte: Paiva L.A., 2017.

Tais vazantes permitem a passagem das águas provenientes da região do rio Taquari com sentido das águas de Nordeste para Sudoeste e representam os locais mais baixos topograficamente.

Acompanhando tais vazantes, lateralmente ocorrem cordões arenosos com maiores altimetrias, denominados localmente como “Cordilheiras”, menos atingidas pelas cheias e com a vegetação de porte arbóreo.

Entre tais elementos ocorrem extensas áreas de Planícies Inundáveis sazonalmente que constituem boa parte da propriedade, sendo atingidas nos períodos das cheias, pelas águas provenientes das Vazantes, em função da baixa declividade regional que reduz a sua velocidade de escoamento, representando as inundações. Nestas áreas, nos períodos secos encontram-se implantadas as pastagens.

6.1.4. Pedologia

6.1.4.1 Metodologia

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

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

- a) Análise prévia da área através de imagem de satélite e mapas exploratório de solos do Estado de Mato Grosso do Sul (SEPLAN, 1990) e SEMADE (2011);
- b) Trabalhos de campo para descrição dos perfis e coleta de amostra de solos para análises, caminhamento na área realizando tradagens e registros fotográficos (Figura 21).
- c) Análises do solo para a granulométrica e fertilidade do solo e do complexo sortivo, de acordo com a Embrapa (1999) (**Anexo II**);
- d) Interpretação dos dados, identificação dos tipos e a descrição dos solos encontrados na área de influência direta e indireta da Fazenda Santa Maria.

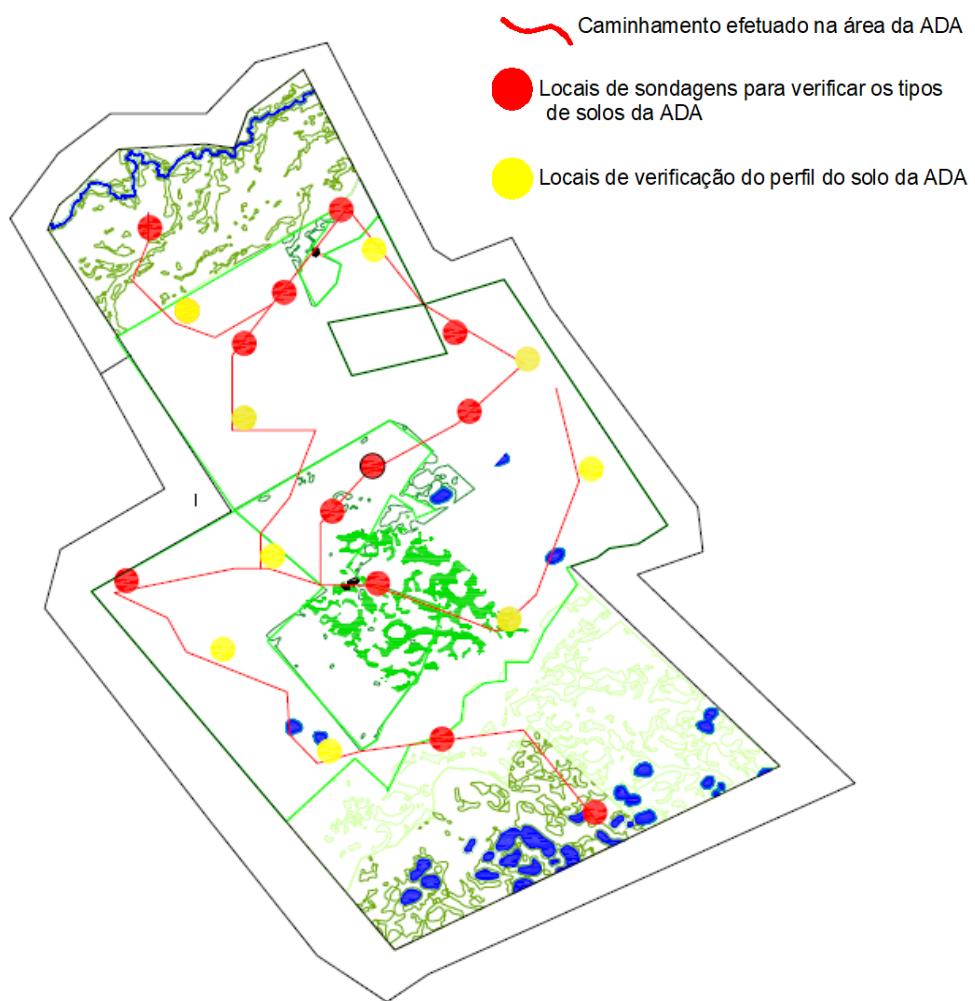


Figura 21 – Levantamento pedológico na Fazenda Santa Maria.

Fonte: Bono (2017).

6.1.4.2 Levantamento pedológico na All

No levantamento exploratório do solo foram identificados na All da Fazenda Santa Maria os solos da Classe dos Planossolos Háplicos Distróficos, os Espodossolos Ferrilúvicos Órticos e os Neossolos Quartzarênicos Órticos e os Hidromorficos, que ocorrem de forma associada.

6.1.4.3 Levantamento pedológico na AID

No levantamento exploratório do solo foram identificados na AID da Fazenda Santa Maria os solos da Classe dos Planossolos Háplicos Distróficos, os Espodossolos

Ferrilúvicos Órticos e os Neossolos Quartzarênicos Órticos e os Hidromorficos, que ocorrem de forma associada. Os Neossolos Quartzarêncios dominam a paisagem com 72% de ocorrência seguido pelos Planossolos Háplicos com 26 % e os Espodossolos com 2%. O mapeamento da AID foi realizado junto com a AID e será apresentado no item solos da AID.

6.1.4.4 Levantamento pedológico na ADA

No reconhecimento dos tipos de solo da ADA da Fazenda Santa Maria, identificaram os seguintes solos: Planossolos Háplicos Distróficos, Espodossolos Ferriluvicos Órticos e os Neossolos Quartzarênicos. Estes solos foram mapeados juntos com a AID e são apresentados na Figura 22



Figura 22 - Mapa de solos na AID da Fazenda Santa Maria.
 Fonte: Bono (2017).

O solo classificado como Neossolos Quartzarênicos predominam na paisagem com 60%, seguido pelo Espodossolos Ferriluvicos com 33% e os Planossolos Háplicos Distróficos com 7%.

Planossolos Háplicos distróficos

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

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

Mudança textural abrupta consiste em um considerável aumento no teor de argila dentro de pequena distância na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente B. Quando o horizonte A ou E tiver menos que 200g de argila/kg de solo, o teor de argila do horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical \leq 7,5cm, deve ser pelo menos o dobro do conteúdo do horizonte A ou E. Quando o horizonte A ou E tiver 200g/kg de solo ou mais de argila, o incremento de argila no horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical \leq 7,5cm, deve ser pelo menos de 200g/kg a mais em valor absoluto na fração terra fina (por exemplo: de 300g/kg para 500g/kg, de 220g/kg para 420g/kg).

As características químicas e físicas do Planossolo da área da Fazenda Santa Maria encontram-se no (Quadro 4).

Quadro 4 - Características químicas e físicas do Planossolos Háplicos Distróficos na AID.

Análise química		
Atributo	0 – 20 cm	20 – 40 cm
pH CaCl ₂	4,04	4,06
pH em água	4,67	4,69
Fósforo assimilável (mg/dm ³)	0,81	1,54
Matéria orgânica (g/dm ³)	1,66	4,90
Potássio trocável (cmol+/dm ³)	0,23	1,27
Cálcio trocável (cmol+/dm ³)	0,15	0,75
Magnésio trocável (cmol+/dm ³)	0,1	0,35
Alumínio trocável (cmol+/dm ³)	0,48	1,31
Hidrogênio trocável (cmol+/dm ³)	1,04	2,25
Hidrogênio + Alumínio (cmol+/dm ³)	1,52	3,56
Soma de bases (cmol+/dm ³)	0,48	2,37
Capac. de troca de cátions (cmol+/dm ³)	2,00	5,93
Saturação por bases (%)	24	40
Saturação por alumínio (%)	50	36
Análise física		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm
Argila: (g/kg)	820	660
Silte: (g/kg)	60	90
Argila: (g/kg)	120	250

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 23).





Figura 23 - Fotos com detalhes do Planossolos Háplicos Distrófico na AID.
Fonte: Bono (2017).

Neossolos Quartzarênicos Órticos e Hidromorficos

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

Os Neossolos Quartzarenicos se caracterizam por não apresentar contato lítico dentro de 50cm de profundidade, com seqüência de horizontes A-C, e apresentando

textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150cm a partir da superfície do solo; são essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo).

A suas características físicas e químicas encontram-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Características químicas e físicas do Neossolos Quartzarênicos na AID.

Análise química		
Atributo	0 – 20 cm	40 – 80 cm
pH CaCl ₂	4,08	4,04
pH em água	4,71	4,67
Fósforo assimilável (mg/dm ³)	3,22	1,13
Matéria orgânica (g/dm ³)	7,06	1,80
Potássio trocável (cmol+/dm ³)	0,20	0,07
Cálcio trocável (cmol+/dm ³)	0,33	0,18
Magnésio trocável (cmol+/dm ³)	0,20	0,13
Alumínio trocável (cmol+/dm ³)	0,46	0,39
Hidrogênio trocável (cmol+/dm ³)	1,76	1,06
Hidrogênio + Alumínio (cmol+/dm ³)	2,22	1,45
Soma de bases (cmol+/dm ³)	0,72	0,37
Capac. de troca de cátions (cmol+/dm ³)	2,94	1,82
Saturação por bases (%)	24	21
Saturação por alumínio (%)	39	51
Análise física		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm
Argila: (g/kg)	790	790
Silte: (g/kg)	60	60
Argila: (g/kg)	150	150

Este solo apresenta baixa disponibilidade de nutrientes, e na área ocorre uma associação entre os Órtico e os Hidromórficos, sendo os órticos ocupando as cordilheiras e os Hidromórficos as baixas de com drenagem imperfeita (Figura 24).



Figura 24 - Fotos com detalhes dos Neossolos Quartzarêncios na AID.
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 6 encontram-se as características físicas e químicas do Espodossolo.

Quadro 6 - Características químicas e físicas do Espodossolo Ferroluvico Órtico na AID.

Análise química		
Atributo	0 – 20 cm	20 – 40 cm
pH CaCl ₂	4,20	4,34
pH em água	4,83	4,97
Fósforo assimilável (mg/dm ³)	1,92	1,45
Matéria orgânica (g/dm ³)	2,50	4,79
Potássio trocável (cmol+/dm ³)	0,07	0,04
Cálcio trocável (cmol+/dm ³)	0,15	0,18
Magnésio trocável (cmol+/dm ³)	0,08	0,09
Alumínio trocável (cmol+/dm ³)	0,30	0,23
Hidrogênio trocável (cmol+/dm ³)	1,42	0,86
Hidrogênio + Alumínio (cmol+/dm ³)	1,72	1,09
Soma de bases (cmol+/dm ³)	0,30	0,31
Capac. de troca de cátions (cmol+/dm ³)	2,02	1,40
Saturação por bases (%)	16	24
Saturação por alumínio (%)	50	43
Análise física		
	0 – 20 cm	20 – 40 cm
Argila: (g/kg)	790	790
Silte: (g/kg)	60	60
Argila: (g/kg)	150	150

Este solo apresenta baixa disponibilidade de nutrientes, apresenta topografia plana e com drenagem imperfeita (Figura 25) e apresentar iluviação de compostos de ferro ao longo de seu perfil, sendo utilizados para pastagens.



Figura 25 - Fotos com detalhes do Espodossolo Ferriluvico órtico na AID.

Fonte: Bono (2017).

6.1.5. Aptidão agrícola

6.1.5.1 Aptidão agrícola das terras na AII

Na AII da Fazenda Santa Maria foram diagnosticados a classe de aptidão agrícola das terras, 4 p que são terras do Grupo 4 e a aptidão 5 (n), que são terras do Grupo 5 com aptidão restrita a pastagens.

6.1.5.2 Aptidão agrícola das terras na AID

Na AID da Fazenda Santa Maria foram diagnosticados a classe de aptidão agrícola das terras, 4 p que são terras do Grupo 4, aptas a pastagem e ou silvicultura com aptidão regular no nível de manejo B, predominam em 74% da área a aptidão 5 (n), que são terras do Grupo 5 com aptidão restrita a pastagens compõem 26% 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. Esta classe contempla as terras do Grupo 4 e são aptas a pastagens implantadas, com aptidão regular no nível de manejo B e Terras do Grupo 5n são aptas a pastagens nativas. (Figura 26

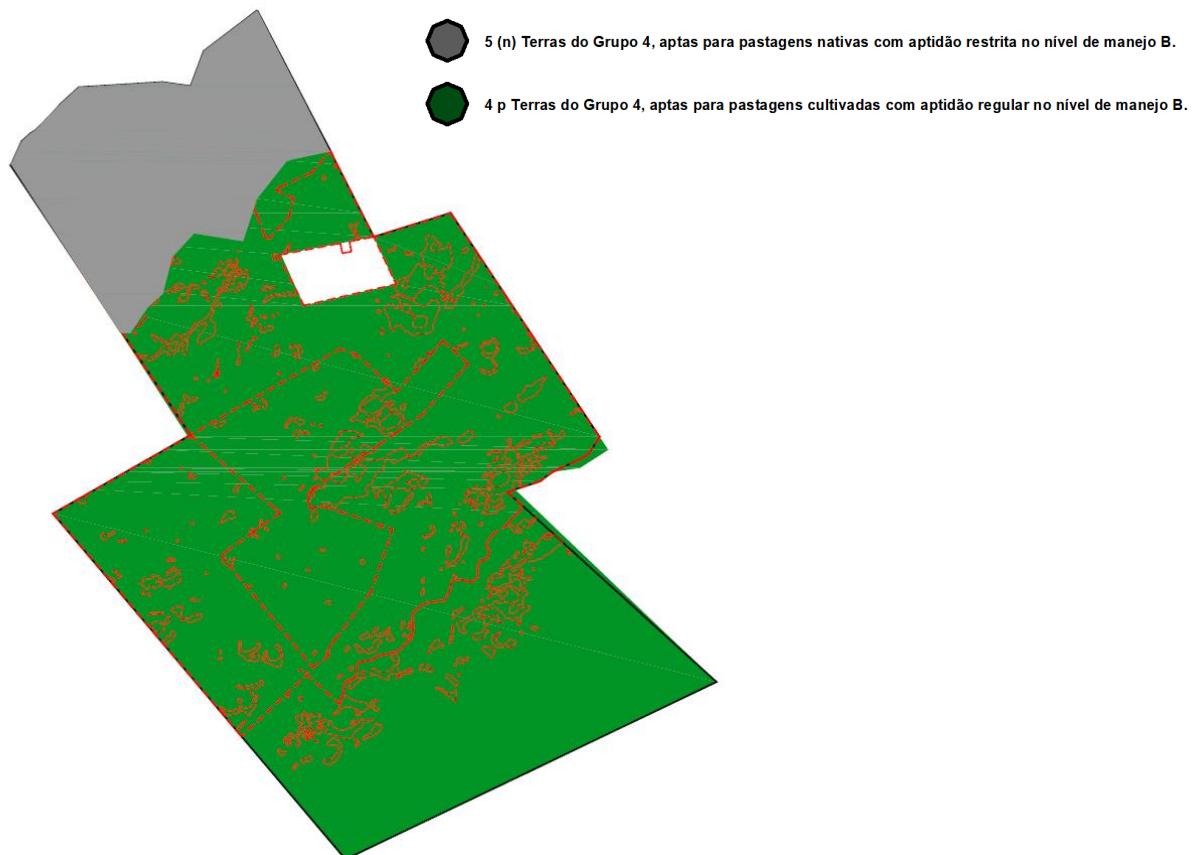


Figura 26 - Mapa de aptidão agrícola das terras na AID e ADA.

Fonte: Bono (2017).

6.1.6. Susceptibilidade à erosão

6.1.6.1 Susceptibilidade ao processo erosivo na All

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

A classe Fraca a Moderada ocorre em 72% da área e os 28% 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 influencia direta e indireta da Fazenda Santa Maria, foi identificado a classe de susceptibilidade ao processo erosivo de Fraca a Moderada e a classe especial Áreas de Acumulação. As delimitações das referidas classes, tanto na AID como na All, podem ser visualizados na Figura 27

Dentre as classes de susceptibilidade ao processo erosivo na área de influência direta da Fazenda Santa Maria, predomina a classe Moderada com 93% e as áreas de acumulação em 7%. A região apresenta solos com topografia plana, mas devido ao solo de características arenosa pode ocorrer processos erosivos localizados.

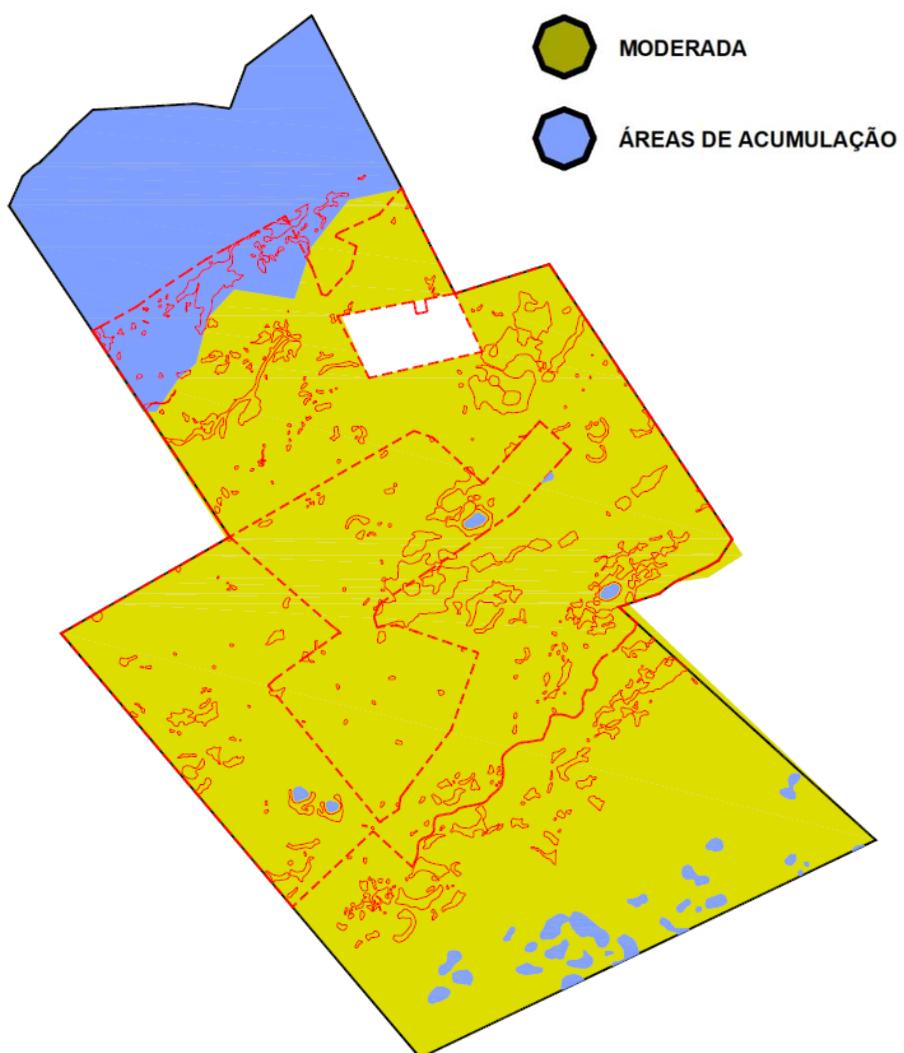


Figura 27 - Mapa da susceptibilidade ao processo erosivo na área de influencia direta e indireta da Fazenda Santa Maria.

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.

Os recursos hídricos presentes na propriedade estão enquadrados na Classe 2 conforme Resolução CONAMA nº 357/2005 e Deliberação CECA/MS nº 36, de 27 de

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

Tabela 6 - Caracterização dos recursos hídricos presentes na ADA e AID.

Recurso hídrico	Classificação
Vazantes Sem Denominação	Intermitentes

Fonte: B&C-ENGENHARIA 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 Santa Maria, 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 7 e suas localizações podem ser observadas adiante.



Tabela 7 - Pontos amostrados para caracterização dos recursos hídricos.

Pontos	Locais	Coordenadas geográficas
Ponto 1	Açude (Área ADA)	18°53'11.60"S / 56°32'12.85"W
Ponto 2	Vazante (Área All)	18°43'06.81"S / 56°31'29.03"W
Ponto 3	Vazante (Área AID)	18°46'46.91"S / 56°34'39.64"W

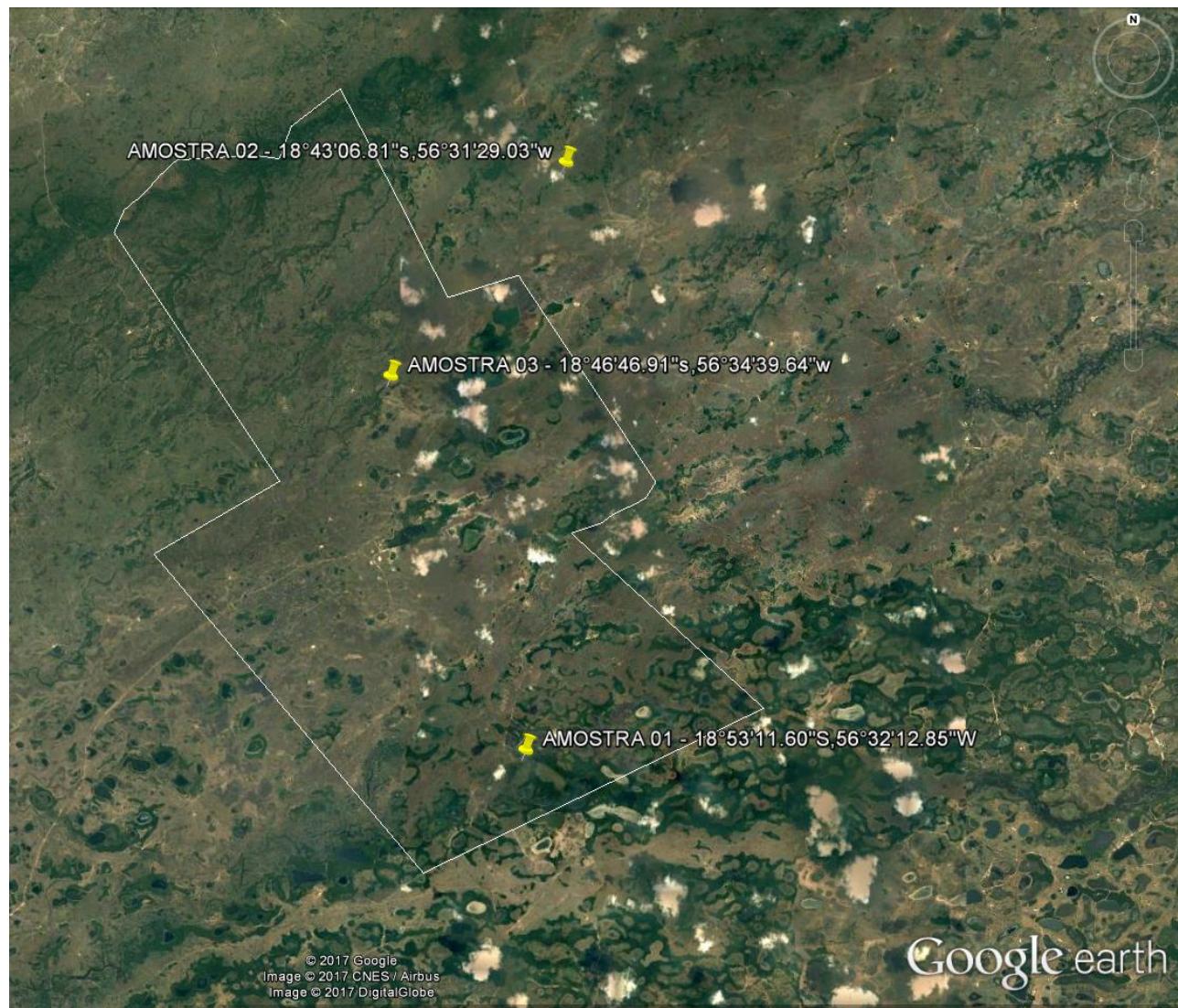


Figura 28 - Pontos Amostrados para caracterização dos recursos hídricos.

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 (PERH-MS, 2010).

Tabela 8 - 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 9 - Postos fluviométricos utilizados para o cálculo das vazões (m³/s) máximas, médias e mínimas na UPG Taquari.

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



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

Hidrogeologia

➤ Características geotécnicas e vulnerabilidade geológica

Um dos principais elementos ambientais que atuam na dinâmica da planície Pantaneira, onde encontra-se a área da Fazenda Santa Maria, é a água subterrânea. Seu comportamento apresenta-se sazonalmente variável de acordo com a época do ano e de acordo com períodos de intensa pluviosidade.

Apesar da denominação de “Pantanal”, a planície pantaneira não se comporta como um pantanal propriamente dito, cuja característica principal é a umidade que caracteriza os pântanos, o que não acontece efetivamente na área de estudo.

Nesta região, o lençol de águas subterrâneas apresenta grandes variações associadas basicamente a dois elementos coincidentes: períodos de cheias e períodos de intensa pluviosidade. Nestas épocas, o excesso de águas provenientes da bacia do alto Paraguai, em função destas baixas declividades, faz com que o nível freático sofra elevações podendo aflorar na superfície, período em que ocorrem as inundações no Pantanal.

Conjugados a estes fatores, também os aspectos geológicos e geomorfológicos influenciam no comportamento hidrogeológico local.

No entanto, ao longo dos períodos de estiagem, além de ocorrer uma redução na quantidade de água dos cursos superficiais, ocorre um forte rebaixamento do lençol freático o que pode representar falta de água em extensas áreas da planície. Apesar da baixa declividade, as águas superficiais e subterrâneas movem-se no sentido da declividade regional e a superfície Piezométrica tende a atingir níveis profundos

Por esse motivo, é comum que os empreendedores façam escavações de açudes ao longo das propriedades visando a dessedentação dos bovinos que foram analisadas ao longo dos levantamentos em campo (Figura 29).

No entanto informações prestadas por técnicos locais permitiram observar-se que o comportamento da água subterrânea na Fazenda Santa Maria apresenta-se um tanto complexo devido ao aspecto Geológico local. As áreas para a construção de açudes são investigadas através de retroescavadeiras que fazem uma espécie de sondagem. Localmente, nas profundidades abaixo de dois metros ocorre uma camada arenítica extremamente litificada, cimentada a qual age como um aquitardo, retendo a água podendo dar origem a dois níveis diferentes: um nível mais superficial onde a água pluvial e das vazantes fica retido temporariamente; e um nível mais profundo.



Figura 29 - Açude escavado para dessedentação animal.

Fonte: Paiva, L.A., 2017.

É comum ao realizar as sondagens, ser encontrado essa camada, sendo que em muitas áreas a máquina não consegue avançar na escavação. No entanto, em alguns locais, possivelmente devido a fraturamentos, a água verte para a superfície. Nestes locais é que são construídos os açudes.

Como demonstrado no estudo Geológico, a região Centro Sul da propriedade apresenta-se mais arenosa e areno-siltosa e o nível dos açudes pode representar o nível freático local, normalmente entre 1,5 e 2,0 metros de profundidade (Figura 30 e Figura 31).



Figura 30 - Açude escavado na região central da propriedade.

Fonte: Paiva, L.A., 2017.



Figura 31 - Açude escavado na região centro-sul da propriedade, com uma composição arno-siltosa.

Fonte: Paiva, L.A., 2017.

Em alguns locais foi contatada a presença de níveis lateríticos constituindo um substrato complexo que pode dificultar a infiltração do excesso de águas pluviais, sendo um dos fatores da fácil retenção temporária destas águas na superfície.

Na região Centro-Norte da propriedade começam a ocorrer níveis argilosos que alteram o padrão da água subterrânea local em função da menor permeabilidade da argila. Nestas áreas a escavação de açudes não é feita por retroescavadeiras, mas sim por dragas que removem o material argiloso até atingir níveis mais profundos (Figura 32). Observa-se que nestes locais o nível da água encontra-se mais profundo, talvez devido à própria constituição argilosa.



Figura 32 - Poço escavado com draga na região Norte da Fazenda Santa Maria. Observa-se um nível mais profundo da água.

Fonte: Paiva, L.A., 2017.

De acordo com o levantamento em campo, a Hidrogeologia local apresenta-se variável, devido à variação composicional do substrato, tanto com relação à granulometria quanto em relação à cimentação.

Desta forma, em algumas áreas o aquífero sedimentar apresenta-se não confinado sofrendo variações de sua superfície piezométrica relacionadas aos períodos de excesso de chuva, quando ocorre uma elevação, situa-se acima da superfície topográfica, o que representa inundação. Nos períodos de muita estiagem ocorre o rebaixamento do nível freático, o que pode fazer com que muitas Baías sequem, inclusive alguns tanques utilizados para abastecimento de água para os bovinos.

Em outros locais o quífero comporta-se como confinado a semi-confinado devido à presença de camadas litificadas, que em alguns locais podem fornecer água para a superfície, ocorrendo a ascenção da mesma, mantendo os açudes abastecidos.

Na região Norte, devido a presença de material argiloso a água subterrânea comporta-se como um aquitardo devido à baixa permeabilidade deste material.

Para o abastecimento da Sede e do Retiro da propriedade foram construídos poços tubulares de pouca profundidade, 10 metros, que permitem o bombeamento da água para a superfície (Figura 33).



Figura 33 - Poço tubular utilizado para o abastecimento de água do Retiro.
 Fonte: Paiva, L.A., 2017.

No entanto, com relação à qualidade das águas subterrâneas nesta região, constatou-se a ocorrência de teores elevados de óxido de ferro o que confere uma tonalidade avermelhada á água, afetando sua característica de potabilidade, uma vez que para ser considerada potável a água deve apresentar-se incolor, inodora e insípida.

➤ 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 7 e as análises de água no **Anexo III**.

Ponto 01 – Açude (Área ADA)

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

Ponto 02 - Vazante (All)

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

Ponto 03 – Vazante (AID)

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

Conclusão das análises de água

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

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

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

➤ **Biota aquática**

O monitoramento da qualidade da água constitui um precioso instrumento no planejamento e gestão dos recursos hídricos. Face à intensificação e complexidade das atividades humanas com impactos nos cursos de água, cada vez mais se torna necessário encontrar métodos rápidos e confiáveis que consigam avaliar o estado ecológico dos ecossistemas aquáticos.

Desta forma, este trabalho tem por objetivo inventariar os grupos considerados bons indicadores ambientais. Neste caso o levantamento da biota aquática foi realizado nos pontos mencionados na Tabela 7 e detalhados no capítulo meio biótico.

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1. Flora

6.2.1.1 Introdução

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

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

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

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

Conforme o levantamento do Atlas Multirreferencial apresentado na Figura 34 a vegetação presente na propriedade é a savana (cerrado), com presença de **Savana Arbórea Densa (Sd) e Savana parque (Sp)**.

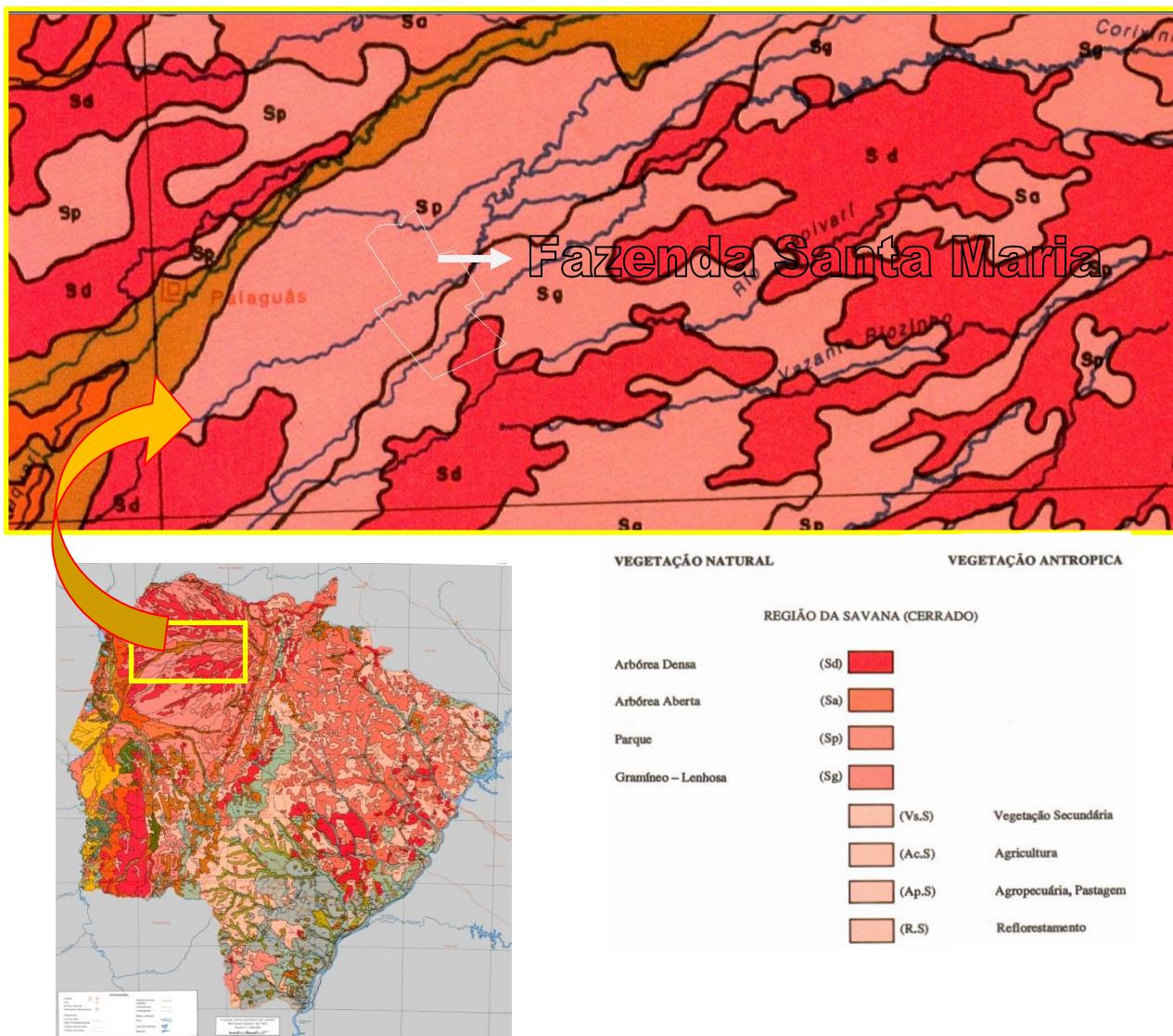


Figura 34 - Cobertura vegetal existente na Fazenda Santa Maria, segundo Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul. A propriedade está demarcada em branco.
Fonte: SEPLAN, 1990.

Segundo o Ministério de Meio Ambiente (MMA) a Fazenda Santa Maria uma parte ao norte da propriedade está presente na área prioritária do Pantanal P014 conforme demonstrado na Figura 35.

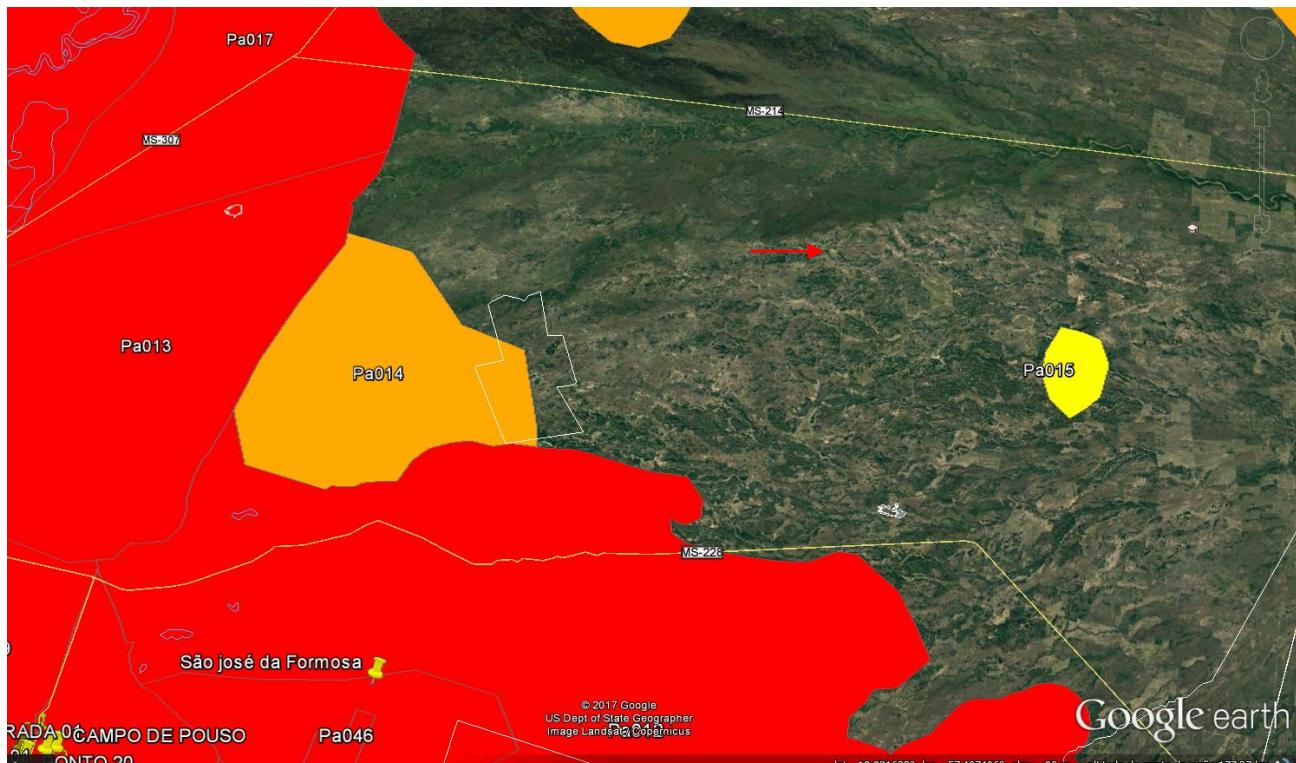


Figura 35 - Localização da Fazenda Santa Maria em relação as áreas prioritárias do pantanal delimitadas pelo MMA.

Fonte: MMA e google earth, 2013.

6.2.1.2 Metodologia

Área de estudo

A Fazenda Santa Maria possui seus domínios inseridos entre as sub-bacias do rio Taquari e do rio Negro (**Figura 36**), na região denominada Pantanal da Nhecolândia. De acordo com a classificação e caracterização da vegetação pelo IBGE (2012), na propriedade são ocorrentes formações vegetais e subgrupos de **Savana (Cerrado)**. Caracteriza-se assim por uma fisionomia típica e característica, restrita das áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em clima tropical eminentemente estacional (mais ou menos seis meses secos). Apresenta árvores tortuosas com ramificação irregular, geralmente com ritidoma (caule) corticoso rígido e órgãos de reserva subterrâneos.

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

- A. Savana Gramíneo-Lenhosa (campo-limpo, campo-sujo)** = Prevalecem nesta fisionomia os gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que ocupam extensas áreas dominadas por hemicriptófitos, plantas estas em que a porção aérea morre anualmente e volta a brotar a partir da parte subterrânea.
- B. Savana Estépica-Parque** = São formações savânicas alagáveis, com estrato arbóreo dominante por uma única espécie. No Pantanal de Nhecolândia, são comuns as formações de carandazal, representado pela palmeira carandá (*Copernicia alba*), como principal formação representante desta fisionomia.
- C. Savana Arborizada (campo-cerrado, cerrado-ralo e cerrado-denso)** = Neste caso, a Savana Arborizada apresenta-se sem floresta de galeria, e possui sua formação de origem natural ou antrópica. É caracterizada como uma fisionomia nanofanerofítica rala e outra hemicriptofítica gramoide contínua, sujeito ao fogo anual. As árvores dominantes formam fisionomias ora mais abertas (campo-cerrado), ora com a presença de um *scrub* adensado, o cerrado propriamente dito. As áreas com agrupamentos florestais mais densos formam capões no Pantanal.

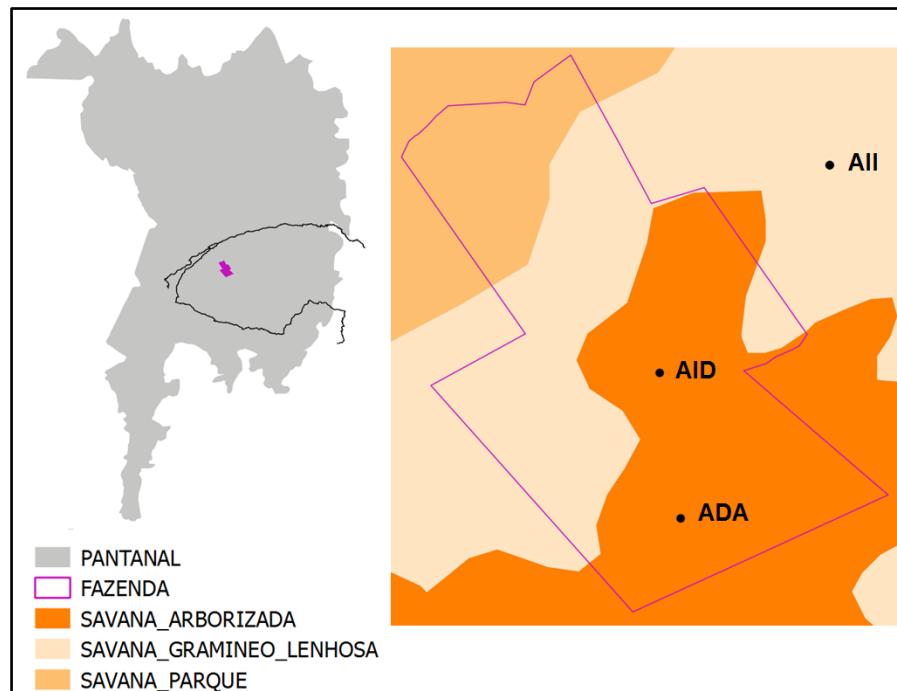


Figura 36 - Localização espacial da Fazenda Santa Maria no Pantanal da Nhecolândia, e as fitofisionomias localmente ocorrentes.

Coleta e análise de dados

Para a caracterização da vegetação local foram realizadas duas expedições de campo, sendo nos meses de abril (período de cheia) e julho (período de estiagem). O método utilizado foi a demarcação de parcelas de 100 m² (10 m x 10 m), área fixa de pequeno tamanho devido à estrutura de área fragmentada e aberta. Tomou-se a medida do perímetro a altura do peito (PAP) de todos os indivíduos arbóreos que possuíram DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 5,0 centímetros.

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

A amostragem foi definida em três áreas de levantamento. A Área Diretamente Afetada (ADA) foi caracterizada pela região que ocorrerá a supressão vegetal, e a Área de Influência Direta (AID) referiu-se à porção de Reserva Legal da propriedade. Aqui, o intuito foi comparar a composição e porte das comunidades amostradas nestas duas áreas (Figura 37).

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

Em cada área definida (ADA, AID e All) (Quadro 7) foram selecionados dois sítios para o levantamento, sendo áreas de Savana Arborizada Aberta – SAA e Densa – SAD, tendo sido plotadas 20 parcelas em cada. Assim, cada área definida contou com a demarcação de 60 parcelas e este estudo contemplou, no total, 120 unidades amostrais.

Quadro 7 - Localização geográfica das áreas de levantamento da vegetação.

Local	Propriedade	Fitofisionomias	Coordenadas UTM - 21 K
ADA	Faz. Santa Maria	SAA - 20 parcelas	5547674.45 m E / 7912318.26 m S
		SAD - 20 parcelas	
AID	Faz. Santa Maria	SAA - 20 parcelas	546787.52 m E / 7918807.02 m S
		SAD - 20 parcelas	
All	Faz. Glória a Deus	SAA - 20 parcelas	554023.06 m E / 7928019.39 m S
		SAD - 20 parcelas	

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



Figura 37 - Caracterização geral dos pontos de amostragem.

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

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

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

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

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

6.2.1.3 Resultados e discussão

Florística

Foram amostradas 601 árvores distribuídas em 39 espécies (Tabela 10). Deste total, quatro táxons foram apresentados como “morfoespécies”, que não puderam ser identificados devido à caducifolia ou alterações morfológicas nas estruturas foliares dos indivíduos. Sete espécies foram identificadas até o nível de gênero (“sp.”) e duas devem ter ainda a identificação confirmada (“cf.”), pois no período do levantamento as árvores apresentaram-se com ausência de caracteres reprodutivos (flores/frutos), estruturas importantes para a confirmação das espécies dos determinados grupos.

Das 35 espécies identificadas até no mínimo o nível de gênero, Fabaceae se destacou com 04 espécies, representando 11,4% da riqueza do levantamento. Fabaceae é uma das principais famílias ocorrentes em estudos com a flora brasileira (Souza e

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

Em relação aos grupos ecológicos das espécies identificadas, 18 foram pioneiras, 15 foram secundárias e 02 foram tardias. Esta predominância de espécies dos estágios iniciais de sucessão indica uma estrutura de paisagem aberta e fragmentada, típica das fisionomias ocorrentes na região.

Tabela 10 - Espécies vegetais ocorrentes na amostragem por parcelas na Fazenda.

Nome científico	Nome-comum	Família	Grupo Ecológico	Usos
<i>Annona sp.</i>	araticum	Annonaceae	P	ECN, ALI
<i>Aspidosperma cf. parvifolium</i>	pequiá	Apocynaceae	S	ECN
<i>Aspidosperma sp.</i>	guatambu	Apocynaceae	S	ECN
<i>Astronium fraxinifolium</i>	gonçalo-alves	Anacardiaceae	S	ECN, MÉD, ORN
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	mama-cadela	Moraceae	P	ECL
<i>Buchenavia tomentosa</i>	tarumaraná	Boraginaceae	S	ECN
<i>Byrsonima crassiflora</i>	canjicão	Malpighiaceae	P	ECN
<i>Byrsonima orbigniana</i>	canjiqueira	Malpighiaceae	P	ECN, ECL, MÉD
<i>Campomanesia sp.</i>	araçá	Myrtaceae	P	ECL, ALI
<i>Cecropia pachystachya</i>	embáuá	Urticaceae	P	ECL
<i>Curatella americana</i>	lixeira	Dilleniaceae	P	ECN, ECL
<i>Diospyros hispida</i>	olho-de-boi	Ebenaceae	P	ECN, ECL
<i>Dipteryx alata</i>	cumbaru	Fabaceae	S	ECN, ECL, ALI, MÉD, ORN
<i>Emmotum nitens</i>	sobre	Icacinaceae	P	ECN, ECL
<i>Erythrina sp.</i>	mulungu	Fabaceae	S	ECN, ORN
<i>Ficus sp.</i>	figueira	Moraceae	S	ECN, ECL
<i>Gomidesia palustris</i>	jacarezinho	Myrtaceae	P	ECL
<i>Handroanthus aureus</i>	paratudo	Bignoniaceae	P	ECN, ECL, ALI, MÉD, ORN
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	piúva	Bignoniaceae	S	ECN, ECL, ALI, MÉD, ORN
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	jatobá	Fabaceae	S	ECN, ECL, MÉD, ORN
<i>Hyrtella sp.</i>	bosta-de-cabra	Chrysobalanaceae	P	ECN, ECL
<i>Magonia pubescens</i>	timbó	Sapindaceae	T	ECN, MÉD
<i>Mouriri elliptica</i>	coroa-de-frade	Melastomataceae	P	ECN, ECL
<i>Nectandra sp.</i>	canela	Lauraceae	S	ECN, ECL
<i>Pouteria glomerata</i>	grão-de-galo	Sapotaceae	S	ECN, ECL
<i>Sapium haematospermum</i>	leiteirinho	Euphorbiaceae	P	ECN, ECL
<i>Simarouba versicolor</i>	caixeta	Simaroubaceae	P	ECN, ORN
<i>Symplocos rhamnifolia</i>	congonha	Symplocaceae	P	ECN
<i>Unonopsis lindmanii</i>	pindaíba-preta	Annonaceae	S	ECN, ECL
<i>Vatarea macrocarpa</i>	angelim	Fabaceae	P	ECN, ORN

Nome científico	Nome-comum	Família	Grupo Ecológico	Usos
<i>Vitex cymosa</i>	tarumã	Verbenaceae	T	ECN, ECL, ALI, MÉD, ORN
<i>Vochysia cf. divergens</i>	cambará	Vochysiaceae	S	ECN, ECL, ORN
<i>Vochysia cinnamomea</i>	quina-doce	Vochysiaceae	S	ECN, ECL, ORN
<i>Xylopia aromatic</i>	pimenteira	Annonaceae	P	ECN, ECL, MÉD
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-porca	Rutaceae	S	ECN, ECL, MÉD, ORN
Não-identificada	Indeterminada 1	Indeterminada		
Não-identificada	Indeterminada 2	Indeterminada		
Não-identificada	Indeterminada 3	Indeterminada		
Não-identificada	Indeterminada 4	Indeterminada		

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

Todas as espécies registradas nas amostragens são aquelas tipicamente registradas na planície pantaneira, em especial na sub-região da Nhecolândia. A maior parte das espécies apresenta, pelo menos, uma utilização potencial.

Fitossociologia

A **Tabela 11** apresenta as informações fitossociológica do povoamento amostrado em cada fisionomia. SAD contou com 358 árvores e 36 espécies, ao passo que em SAA foram levantadas 243 árvores de 20 espécies. Esta diferença no valor de densidade das áreas, para o mesmo tamanho de área amostral é também reflexo da estrutura natural destes ambientes distintos. Em SAD a vegetação apresenta-se com maior porte florestal, e consequentemente apresenta maiores agrupamentos populacionais, enquanto SAA se caracteriza como um ambiente com muitas árvores encontradas de forma isolada e/ou em baixos adensamentos.

Tabela 11 - Fitossociologia da comunidade lenhosa amostrada em parcelas.

Savana Arbórea Densa	n.i.	DA	DR	F	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Angelim	1	2,5	0,28	1	2,5	0,704	22,8	0,11	1,097
Araçá	7	17,5	1,96	3	7,5	2,113	235,6	1,17	5,240
Araticum	2	5	0,56	2	5	1,408	50,7	0,25	2,219
Bosta-de-cabra	1	2,5	0,28	1	2,5	0,704	42,6	0,21	1,196
Caixeta	3	7,5	0,84	2	5	1,408	143,9	0,72	2,962
Cambará	42	105	11,73	14	35	9,859	3619,3	18,01	39,599
Canela	2	5	0,56	1	2,5	0,704	296,5	1,48	2,738
Canjicão	2	5	0,56	2	5	1,408	36,2	0,18	2,147
Canjiqueira	34	85	9,50	9	22,5	6,338	1249,5	6,22	22,052
Congonha	6	15	1,68	3	7,5	2,113	542,8	2,70	6,489
Cumbaru	5	12,5	1,40	3	7,5	2,113	502,8	2,50	6,011
Embaúba	5	12,5	1,40	5	12,5	3,521	399,1	1,99	6,903
Figueira	1	2,5	0,28	1	2,5	0,704	120	0,60	1,581
Gonçalo-alves	15	37,5	4,19	11	27,5	7,746	990,5	4,93	16,865
Grão-de-galo	7	17,5	1,96	1	2,5	0,704	37,4	0,19	2,846
Guatambu	2	5	0,56	1	2,5	0,704	97,1	0,48	1,746
Ipê-roxo	3	7,5	0,84	1	2,5	0,704	143,5	0,71	2,256
Jacarezinho	6	15	1,68	1	2,5	0,704	130,9	0,65	3,031
Jatobá	8	20	2,23	6	15	4,225	682,6	3,40	9,856
Leiteirinho	10	25	2,79	6	15	4,225	426,3	2,12	9,140
Lixeira	126	315	35,20	28	70	19,718	7226,4	35,95	90,869
Mama-cadela	3	7,5	0,84	2	5	1,408	187,6	0,93	3,180
Mamica-de-porca	15	37,5	4,19	9	22,5	6,338	677,4	3,37	13,898
Morfoespécie 1	2	5	0,56	2	5	1,408	79,2	0,39	2,361
Morfoespécie 2	22	55	6,15	8	20	5,634	640	3,18	14,963
Morfoespécie 3	3	7,5	0,84	2	5	1,408	108,3	0,54	2,785
Mulungu	2	5	0,56	1	2,5	0,704	120,4	0,60	1,862
Olho-de-boi	4	10	1,12	4	10	2,817	272,5	1,36	5,290
Paratudo	4	10	1,12	3	7,5	2,113	165,2	0,82	4,052
Pimenteira	3	7,5	0,84	1	2,5	0,704	112	0,56	2,099
Pindaíba-preta	5	12,5	1,40	1	2,5	0,704	130,8	0,65	2,752
Quina-doce	1	2,5	0,28	1	2,5	0,704	157,1	0,78	1,765
Sobre	1	2,5	0,28	1	2,5	0,704	24	0,12	1,103
Tarumã	3	7,5	0,84	3	7,5	2,113	267,1	1,33	4,280
Tarumarana	1	2,5	0,28	1	2,5	0,704	53,6	0,27	1,250
Timbó	1	2,5	0,28	1	2,5	0,704	106,8	0,53	1,515
Total	358	895	100,00		355	100,00	20098,5	100,00	

Savana Arbórea Aberta	n.i.	DA	DR	F	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Canjicão	12	30	4,94	6	15	5,22	349,7	2,56	12,72
Caxeta	3	7,5	1,23	3	7,5	2,61	180,6	1,32	5,17
Cambará	17	42,5	7,00	11	27,5	9,57	552	4,04	20,61
Canjiqueira	42	105	17,28	18	45	15,65	1414,5	10,36	43,30
Congonha	14	35	5,76	5	12,5	4,35	481,9	3,53	13,64
Coroa-de-frade	2	5	0,82	2	5	1,74	79,3	0,58	3,14
Cumbaru	2	5	0,82	1	2,5	0,87	199,9	1,46	3,16
Embaúba	1	2,5	0,41	1	2,5	0,87	78	0,57	1,85
Morfoespécie 4	3	7,5	1,23	1	2,5	0,87	140,8	1,03	3,14
Grão-de-galo	4	10	1,65	3	7,5	2,61	185,2	1,36	5,61
Jacarezinho	9	22,5	3,70	3	7,5	2,61	231,3	1,69	8,01
Jatobá	2	5	0,82	2	5	1,74	54,5	0,40	2,96
Leiterinho	2	5	0,82	2	5	1,74	54,8	0,40	2,96
Lixeira	60	150	24,69	27	67,5	23,48	3983,3	29,19	77,36
Mamica-de-porca	2	5	0,82	2	5	1,74	43,9	0,32	2,88
Morfoespécie 1	8	20	3,29	7	17,5	6,09	197	1,44	10,82
Olho-de-boi	2	5	0,82	2	5	1,74	184,2	1,35	3,91
Paratudo	3	7,5	1,23	3	7,5	2,61	211,5	1,55	5,39
Pequiá	54	135	22,22	15	37,5	13,04	4883	35,78	71,05
Tarumã	1	2,5	0,41	1	2,5	0,87	141,8	1,04	2,32
Total	243	607,5	100,00		287,5	100,00	13647,2	100,00	

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

Espécies com os maiores Índices de Valor de Importância (IVI) representam, teoricamente, aquelas mais importantes para a comunidade vegetal (Felfili *et al.*, 2005). Em ambos os ambientes, a lixeira obteve maior IVI, devido a esta espécie ter sido presente em elevada abundância (35,2% em SAD e 24,7% em SAA), com presença em grande parte das amostras e ter representado uma dominância de caule superior a 25% em cada.

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

O Índice de Similaridade calculado entre as fitofisionomias, SAA e SAD, foi de 60,7%, resultante de 17 espécies em comum. Tendo em vista que se tratam de subformações pertencentes a um grande grupo de formação fitofisionômica, esses resultados seriam mesmo esperado, também por serem áreas de levantamento muito próximas, inseridas na mesma bacia hidrográfica.

Os parâmetros do Índice de Diversidade para a amostragem foram: $H = 3,58$ e $H' = 2,56$ (SAD) e $H = 3,0$ e $H' = 2,33$ para SAA. Considerando-se que H seja o máximo valor possível para as amostras, e H' o índice real obtido, a menor diferença entre esses valores foi obtida para SAA, indicando que nesta amostragem a comunidade arbórea apresentou melhor equitabilidade na distribuição das suas populações. Já em SAD houve maior heterogeneidade na relação da distribuição entre espécies/indivíduos.

A análise visual do gráfico da curva acumulativa (Figura 38) mostra que mais 50% das espécies já haviam sido registradas utilizando-se esforço amostral de 08 parcelas, tanto para SAD quanto para SAA. Com 50% do esforço amostral amostras, 90% das espécies haviam ocorrido em pelo menos uma unidade amostral da SAD, e em SAA neste momento já havia sido atingido 100% das espécies.

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

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

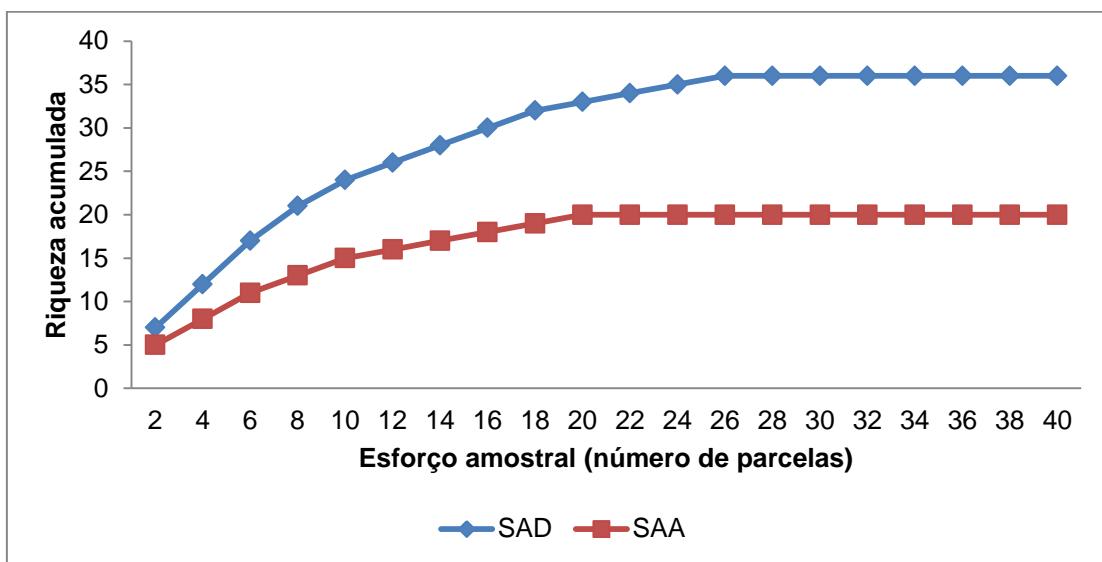


Figura 38 - Curva acumulativa de espécies das amostragens. SAD = Savana Arbórea Densa, SAA = Savana Arbórea Aberta.

Os valores de DAP das árvores ficaram distribuídos em oito Classes Diamétricas, onde a maior frequência de indivíduos foi obtida na primeira classe para SAA (34,5%) e na segunda classe para SAD (41,3%). E as menores frequências estiveram representadas pelas últimas Classes.

Os resultados do gráfico indicam que a comunidade arbórea amostrada está composta predominantemente por árvores jovens, com até 20 cm de DAP (Figura 39), e poucas árvores emergentes de maior porte foram ocorrentes as áreas amostradas. Este fator pode ser compreendido como esperado, uma vez que muitas espécies arbóreas de savanas com gramíneas nativas apresentam naturalmente pequena estrutura diamétrica (Silva *et al.*, 1998).

Considera-se que a maior freqüência de indivíduos nas primeiras classes diamétricas pode indicar uma comunidade em estoque, o que é considerado um padrão normal formações vegetacionais estáveis com idade e composição de espécies variadas (Scolforo *et al.*, 1998). De acordo com os autores, na medida em que se aumenta o tamanho da classe diamétrica, a tendência é a diminuição do número de indivíduos, até que se atinja seu menor índice na maior classe diamétrica. Isto significa que a

comunidade amostrada apresenta uma estabilidade estrutural, pois o grande número da população tende naturalmente a repor a morte das árvores adultas.

No Quadro 8 são apresentadas as informações censitárias de cada área, por fisionomia. Nota-se que as densidades populacionais da SAD foram superiores à SAA (Figura 40), justamente por ser um ambiente caracterizado por maior adensamento arbóreo para um mesmo tamanho de área. Valores da All próximos em relação à ADA e AID reforçam a condição de que o porte estrutural de outra formação de Savana Arbórea na região tende a ser semelhante. O total de árvores amostradas considerado a All foi 1.033 indivíduos.

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

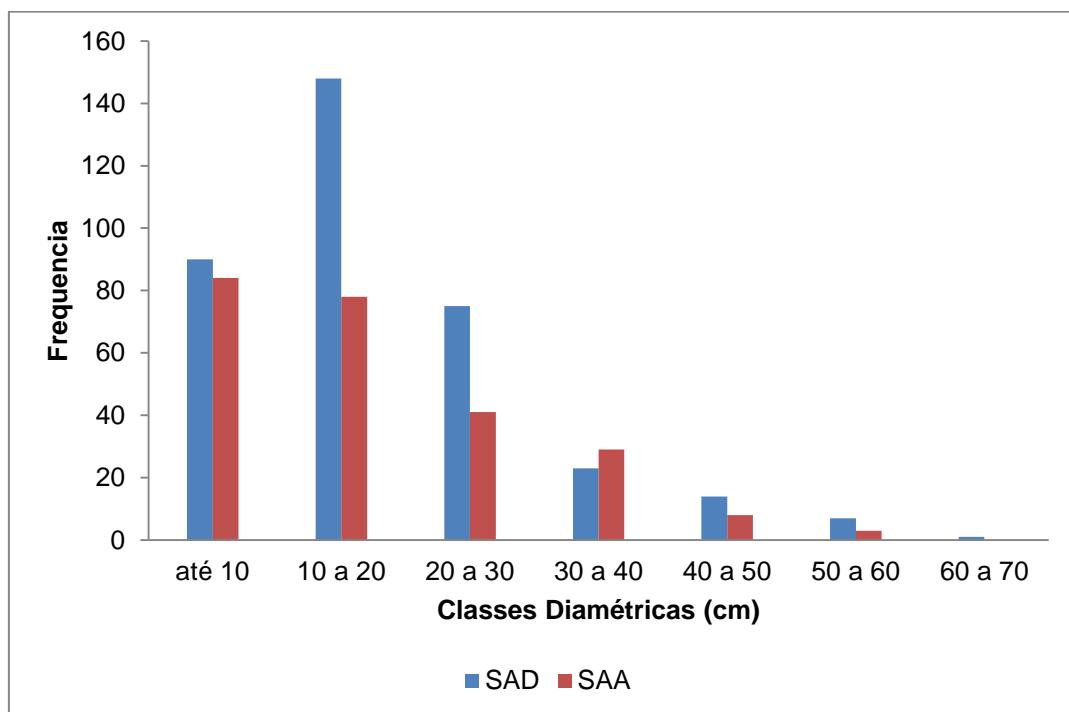


Figura 39 - Representação das Classes Diamétricas da comunidade lenhosa amostrada em parcelas.

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



Quadro 8 - Informações censitárias das amostragens.

Parâmetro	SAVANA ARBÓREA ABERTA			SAVANA ARBÓREA DENSA		
	AID	ADA	All	AID	ADA	All
DAP mínimo - cm	5,06	5,00	5,00	5,98	5,00	5,00
DAP médio - cm	16,89	17,96	20,79	19,12	17,13	17,61
DAP máximo - cm	45,14	60	132,1	51,82	61,82	46,19
Abundância	101	142	183	177	181	249
Densidade (in/ha)	505	710	915	885	905	1245

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

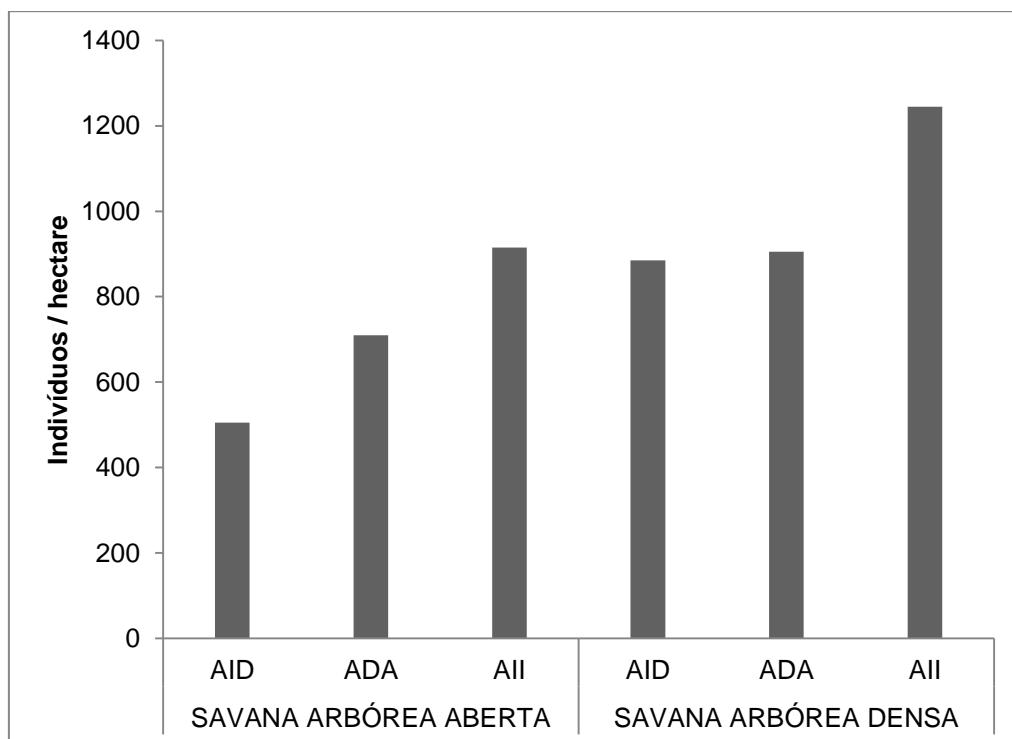


Figura 40 - Densidade das amostragens por área de estudo.

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

6.2.1.4 Considerações finais

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

Aproximadamente 66% do total das árvores levantadas apresentaram DAP com até 20 cm, sendo exclusivamente de grupos de estágios iniciais da sucessão

ecológica. Estas informações indicam uma estrutura de paisagem típica destas fisionomias.

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

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

6.2.2. Inventário Florestal

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

Sendo assim, visando fornecer os dados solicitados nesse capítulo, foram estabelecidas **70 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 70 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 12, é apresentado o resultado final encontrado no inventário florestal.

Tabela 12 - Resultado final do inventário florestal.

Descrição	Quantidade
Parâmetro \ Nível de Inclusão	1
Área Total (ha)	1850,08
Parcelas	70
n (Número Ótimo de Parcelas)	42
Total - Volume	604,5437
Média	8,6363
Desvio Padrão	5,5834
Variância	31,1742
Variância da Média	0,4453
Erro Padrão da Média	0,6673
Coeficiente de Variação %	64,65
Valor de t Tabelado	1,995
Erro de Amostragem	1,3314
Erro de Amostragem %	15,4159
IC para a Média (95 %)	7,3050 <= X <= 9,9677
IC para a Média por ha (95 %)	73,0497 <= X <= 99,6770

Total da População
IC para o Total (95 %)
EMC

159780,8871
135149,2862 <= X <= 184412,4880
7,5237

Estimativa e destino para o material lenhoso

Quadro 9 - Volume por espécie florestal para destinação de material lenhoso

Material Lenhoso Total							
Nome Comum	Nome Científico	Serraria	Palanques	Postes	Esticadores	Lenha	Total
Piuva-cabeluda	<i>Tabebuia ochracea</i>	0,00	0,00	135,00	145,00	0,00	280,00
Jatobá	<i>Hymenaea stignocarpa</i>	4.077,00	206,00	24,00	694,00	0,00	5.001,00
Piuva-pantaneira	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	1.671,00	285,00	225,00	117,00	0,00	2.298,00
Paratudo	<i>Tabebuia suberosa</i>	213,00	246,00	134,00	221,00	0,00	814,00
Jatobá-mirim	<i>Hymenaea courbaril</i>	0,00	573,00	0,00	0,00	0,00	573,00
Vinhatico	<i>Plathymeria reticulata</i>	0,00	0,00	0,00	88,00	0,00	88,00
Piuva-roxa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	244,00	122,00	0,00	0,00	0,00	366,00
Diversas		0,00	0,00	0,00	0,00	142.395,33	142.395,33
TOTAL		6.205,00	1.432,00	518,00	1.265,00	142.395,33	151.815,33

Espécies protegidas

Espécies Protegidas			
Especie	Nome Científico	Volume - m ³ /ha	Total
Cumbaru	<i>Dipteryx alata</i>	1,695	3135,89
Guaritá	<i>Astronium fraxinifolium</i>	2,5027	4630,20
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	0,0548	101,39
Aroeira	<i>Myracrodroon urundeuva</i>	0,0521	96,39
TOTAL			7963,86

Área Supressão Vegetal de cerrado= 1.850,0770 hectares

No cálculo de volumetria não fui incluído a área de pastagem nativa, pois não gerará material lenhoso.

Volume Total = 159.779,19 m³/ha (soma de 151.815,33 + 7.963,86)

Volume a ser autorizado para a supressão: 151.815,33 m³/ha

Volumetria = 86,37 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 avifauna pantaneira é composta por espécies que também estão presentes nos domínios fitogeográficos adjacentes, em especial no Cerrado, mas também nas florestas Amazônica e Atlântica, além do Chaco e Florestas Chiquitanas, não apresentando espécies endêmicas de suas fronteiras (Nunes & Tomas 2004). Entretanto, na planície pantaneira ocorrem espécies de aves que parecem ser endêmicas da Bacia do Alto Rio Paraguai, como a tiriba-fogo (*Pyrrhura devillei*) e o rabo-branco-de-barriga-fulva (*Phaethornis subochraceus*) (Nunes & Tomas 2004), além de oito das 37 espécies de aves endêmicas do Cerrado (Silva 1995, 1997). A grande influência do Cerrado na composição da avifauna do Pantanal pode ser explicada pelo fato de 2/3 da área da planície ser coberta por fisionomias vegetais típicas do Cerrado.

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

6.2.3.1.2 Metodologia

Neste estudo foram obtidos registros de espécies de aves em toda a área da fazenda Santa Maria, anotando também as espécies encontradas no entorno da fazenda como forma de melhor determinar a composição da avifauna da região. O levantamento foi realizado nas áreas onde se pretende realizar a supressão da vegetação nativa (Áreas Diretamente Afetadas), nas áreas de Reserva Legal (Áreas de Influência Direta) e áreas do entorno da fazenda (Áreas de Influência Indireta) (Tabela 13). Foram amostradas diferentes fisionomias vegetais naturais e antrópicas, tanto abertas quanto florestais, inundáveis e não inundáveis, visando aumentar a probabilidade de encontro de todas as espécies de aves localmente presentes. Desta forma, foram amostradas áreas de floresta estacional, cerrado *stricto sensu* (savana arbustivo-arbórea), cerradão (savana florestada), campos naturais, pastagens antrópicas e ambientes aquáticos, como vazantes e baías.

Tabela 13 - Coordenadas geográficas das ADA, AID e AII inventariadas para o EIA/RIMA.

Área de influência	Coordenadas em UTM (21K)
AID	546825.27 mE/ 7918922.24 mS
ADA	548414.28 mE/ 7911404.35 mS
AII	547767.03 mE/ 7933715.04 mS

As espécies de aves foram registradas através do método de censo por observação direta, que consiste em caminhar ao longo de áreas amostrais pré-determinadas anotando todas as espécies observadas ou ouvidas, além do número de indivíduos registrados, evitando contar um mesmo indivíduo duas vezes (Anjos et al. 2010). Em relação às espécies que vivem em grandes bandos, o número mínimo de indivíduos observados foi anotado. Os censos foram conduzidos de 23 a 26 de abril de 2017 (etapa 1) e 17 a 20 de julho de 2017 (etapa 2), sempre no período diurno, entre as 06:00 e 10:00 horas e entre as 15:00 e 18:00 horas, obtendo-se também registros oportunos no período noturno. O esforço amostral nas duas campanhas de campo totalizou ao menos 2400 minutos de observação.

As aves foram registradas em campo por visualização e vocalização, com auxílio de binóculos Nikon Monarch 10 x 42 mm, câmera fotográfica Canon EOS 7D com

lente Canon 100-400 mm, gravador digital Olympus LS10 e microfone direcional Sennheiser ME66. A identificação das espécies foi feita com o auxílio de guias de campo (Sigrist 2007; Van Perlo 2009) e a classificação adotada neste estudo seguiu a utilizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2014).

Para cada área amostral (Reserva Legal e Áreas de Supressão) foi anotada a composição das espécies de aves, riqueza observada de espécies (número de espécies), abundância de aves (número de indivíduos registrados) e diversidade de espécies (H' - Índice de Shannon-Weaver). Com o objetivo de avaliar se a comunidade de aves da fazenda foi bem amostrada foi feita uma curva de rarefação baseada no número cumulativo de aves encontradas em função do número de indivíduos registrados.

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

Nas duas etapas de campo foram obtidos 1293 registros de 130 espécies de aves na fazenda Santa Maria. Estes valores demonstram que a riqueza observada de aves na fazenda é alta, correspondendo a 22,3% da riqueza de aves conhecida para o Pantanal (Tubelis & Tomas 2003; Nunes et al. 2008; Nunes 2011). Porém, deve-se ressaltar que a curva de rarefação não tendeu à estabilização, o que significa que muitas espécies de aves potencialmente presentes na região não foram amostradas neste levantamento.

A maioria das espécies de aves registradas na fazenda Santa Maria apresentou baixa abundância local, com poucas espécies. As 17 espécies mais abundantes compreenderam metade da abundância local de aves, enquanto a outra metade da abundância correspondeu às 113 espécies restantes. As espécies mais abundantes na fazenda Santa Maria foram a garça-branca-pequena (*Egretta thula*), marreca-asa-branca (*Dendrocygna autumnalis*), tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus*

infuscatus), garça-branca-grande (*Ardea alba*), jaçanã (*Jacana jacana*) e papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*);Figura 41). Estas espécies, junto de outras localmente abundantes, apresentam menor preocupação em relação aos impactos ambientais decorrentes do desmatamento na fazenda, não só por serem localmente abundantes, mas também por apresentarem grande capacidade de movimentação na paisagem e se adaptarem bem ao mosaico de ambientes úmidos e ambientes terrestres do Pantanal.



Figura 41 - Garça-branca-pequena (*Egretta thula*), a espécie mais abundante na fazenda.
 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, como por exemplo o jaó (*Crypturellus undulatus*) (Figura 42) e o arapaçu-beija-flor (*Campylorhamphus trochilirostris*).

Nas áreas de supressão vegetal (Áreas Diretamente Afetadas) foram encontrados maiores valores de abundância de aves e riqueza de espécies do que nas áreas de reserva legal (Áreas de Influência Direta) e no entorno da fazenda (Áreas de Influência Indireta). 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).

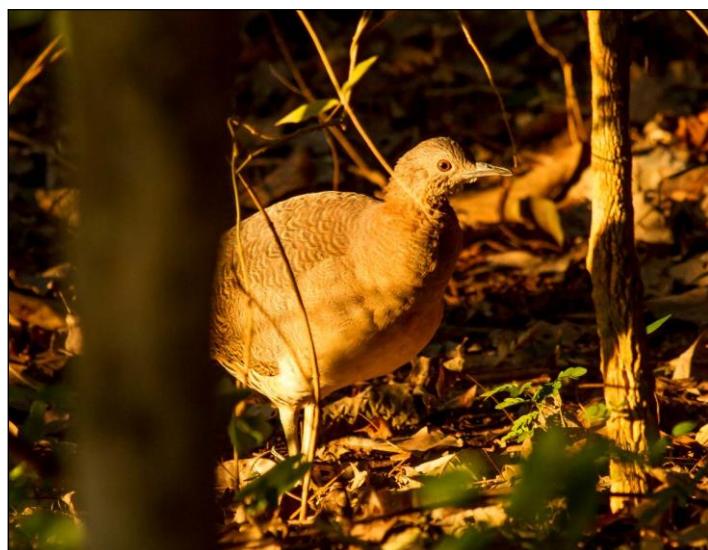


Figura 42 - Jaó (*Crypturellus undulatus*), espécie florestal pouco abundante na fazenda.
Foto: Mauricio Neves Godoi.

ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Segundo Nunes (2010), na planície pantaneira ocorrem ao menos 23 espécies de aves constantes em alguma categoria de ameaça de extinção, tanto em nível global (IUCN 2014) quanto nacional (MMA 2008). Dentre as espécies registradas na fazenda Santa Maria a ema (*Rhea americana*), o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (Figura 43) constam em alguma categoria de ameaça, mas somente na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2014), que avalia as espécies em escala global.



Figura 43 - Arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), espécie ameaçada de extinção com ocorrência na fazenda Santa Maria.

Foto: Mauricio Neves Godoi.

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

et al. 2013), porém pode tornar-se raro no Pantanal em função dos desmatamentos de capões e cordilheiras florestais.

A arara-azul vem se tornando rara em toda a sua área de distribuição por conta da perda de habitat e caça para o tráfico de animais silvestres (Guedes 2004). Especialmente impactante sobre suas populações é a perda de árvores adultas do manduvi (*Sterculia apetala*) por conta de desmatamentos e queimadas. Esta árvore é a principal espécie utilizada para construção de ninhos pelas araras-azuis no Pantanal, e assim, sua distribuição e abundância podem ser limitantes para as populações das araras, afetando diretamente sua conservação no longo prazo. As populações de araras-azuis no Pantanal foram estimadas no passado recente em cerca de 5000 indivíduos (Guedes 2004), e para sua conservação é necessário que se adotem duas medidas principais de manejo, indicadas aqui para as áreas onde se pretende realizar a supressão da vegetação nativa na fazenda: (1) preservação das manchas de manduvi encontradas em capões e cordilheiras de matas e cerrados, mantendo pequenas ilhas de vegetação em volta dos manduvis adultos, evitando sua queda por conta de ventos fortes; (2) participação no programa de estabelecimento de ninhos artificiais do Projeto Arara-Azul, que tem se demonstrado eficiente para aumentar o sucesso reprodutivo das araras, ajudando a espécie a aumentar sua população no Pantanal.

ESPÉCIES ENDÊMICAS

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

ESPÉCIES ALVOS DE CAÇA

Na fazenda Santa Maria foram encontradas 18 espécies que são alvos frequentes de caça, sendo 7 para alimentação (cinegéticas) e 11 para servirem como animais de estimação (xerimbabos). São consideradas cinegéticas a ema (*Rhea americana*), inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), jaó (*Crypturellus undulatus*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), jacutinga-de-garganta-azul (*Aburria cumanensis*), mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e aracuã-do-Pantanal (*Ortalis canicollis*).

São consideradas como xerimbabos o tucano (*Ramphastos toco*), arara-canindé (*Ara ararauna*), arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), príncipe-negro (*Aratinga nenday*), jandaia-estrela (*Eupsittula aurea*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), joão-pinto (*Icterus croconotus*), pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), joaninha (*Paroaria capitata*) e canário-da-terra (*Sicalis flaveola*); Figura 8).

ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

No Pantanal ocorrem 192 espécies de aves consideradas migratórias (que se deslocam repetidamente de forma sazonal entre diferentes regiões do continente americano) ou nômades (que apresentam movimentos espaciais de menor escala induzidos por variações na disponibilidade de recursos) (Nunes & Tomas 2008). Dentre as espécies consideradas migratórias, 39 são migrantes intercontinentais (provenientes do hemisfério norte), enquanto 129 são migrantes intracontinentais (provenientes de diferentes partes do hemisfério sul) (Nunes & Tomas 2008).

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



Figura 44 - Príncipe-negro (*Aratinga nenday*), espécie presente na fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, e que é comumente caçada para servir como animal de estimação.

Foto: Mauricio Neves Godoi.

GRUPOS TRÓFICOS

As aves insetívoras (46 espécies), piscívoras (13 espécies), insetívoras-frugívoras (13 espécies), onívoras (13 espécies) e frugívoras-granívoras (10 espécies) compreenderam a maior parte da riqueza de aves da fazenda Santa Maria. Os demais grupos tróficos apresentaram menor riqueza de espécies, mas são igualmente importantes em termos de conservação.

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

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

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



Figura 45 - Caminheiro-zumbidor (*Anthus lutescens*), espécie insetívora comum nos campos abertos do Pantanal.



Figura 46 - Tuiuiú (*Jabiru mycteria*), espécie piscívora típica de ambientes aquáticos do Pantanal.

Foto: Mauricio Neves Godoi.

HÁBITOS E DEPENDÊNCIA DE AMBIENTES FLORESTADOS

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

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

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).



A



B

Figura 47 – (A) gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*) e (B) o birro (*Melanerpes candidus*), espécies terrestres independentes e semidependentes de ambientes florestados, respectivamente.

Fotos: Mauricio Neves Godoi.

Na fazenda Santa Maria, 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. 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 Santa Maria 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 48 – (A) tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*) e (B) o colhereiro (*Platalea ajaja*), espécies semiaquáticas independentes de ambientes florestados.

Fotos: Mauricio Neves Godoi.

6.2.3.1.4 Conclusão

Nas duas campanhas de campo do RIMA de supressão vegetal na fazenda Santa Maria foram obtidos 1293 registros de 130 espécies de aves. Este valor representa 22,3% da riqueza de aves conhecida para o Pantanal, apontando a importância dos remanescentes de vegetação natural da fazenda para a conservação da avifauna regional.

Dentre as espécies registradas na fazenda, 3 são consideradas ameaçadas de extinção em escala global, a ema (*Rhea americana*), o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Nenhuma espécie encontrada na fazenda é endêmica da região ou da planície pantaneira, mas 1 é endêmica do Cerrado, o bico-de-pimenta (*Saltatriccus atricollis*). Também foram encontradas 18 espécies que são alvos frequentes de caça, sendo 7 para alimentação (cinegéticas) e 11 para servirem

como animais de estimação (xerimbabos). Duas espécies de aves da fazenda são migratórias, 1 proveniente do sul da América do Sul e 1 proveniente da América do Norte.

6.2.3.2 Herpetofauna

6.2.3.2.1 Introdução

Durante muito tempo trabalhos feitos em áreas adjacentes ao Pantanal, como o Chaco (Gallardo 1979, Norman & Naylor 1994), foram usados como referência. A partir do fim da década de 1990 alguns estudos começaram a ser publicados sobre a herpetofauna pantaneira, sendo eles os inventários PCBAP (1997) e AquaRap (Strussmann et al. 2000). Mais recentemente trabalhos realizados por Gordo & Campos (2003, 2005), Ávila & Ferreira (2004), Prado et al. (2005), Uetanabaro et al. (2008) e por fim Souza et al. (2017) e Ferreira et al. (2017) vieram a contribuir para o maior conhecimento da herpetofauna pantaneira.

Anfíbios e répteis são componentes importantes dos ecossistemas em diversas partes do mundo (Pough et al. 2001), são peças fundamentais nas cadeias alimentares e várias espécies, particularmente de anfíbios, são excelentes modelos para estudos ecológicos (Langone 1994). Além disso, por suas características fisiológicas, por serem de fácil observação, por suportarem a presença de pesquisadores e permitirem a manipulação, estes organismos são considerados excelentes e importantes bioindicadores (Bastos et al. 2003).

Heyer et al. (1994) discute que os inventários herpetológicos são importantes por que oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, sendo muitas vezes, decisivos para o sucesso das ações que buscam conservar a biodiversidade.

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 Santa Maria durante a estação chuvosa e seca, no Município de

Corumbá, Mato Grosso do Sul, localizada na sub-região denominada Pantanal da Nhecolândia.

6.2.3.2.2 Metodologia

O levantamento de espécies foi realizado em duas campanhas, uma na estação chuvosa (23 a 26 de abril de 2017) e outra na estação seca (17 a 20 de julho de 2017). Em geral os estudos da herpetofauna que visam inventariar a comunidade utilizam-se de diversos métodos de captura conjugados, devido à grande diversidade de formas, tamanho, hábitos, 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. O levantamento foi realizado nas áreas onde se pretende realizar a supressão da vegetação nativa (Área Diretamente Afetada - ADA), nas áreas de Reserva Legal (Área de Influência Direta - AID) e áreas do entorno da fazenda (Área de Influência Indireta - All) (Tabela 14) (Figura 49). Foram amostradas diferentes fisionomias vegetais naturais e antrópicas, tanto abertas quanto florestais, inundáveis e não inundáveis, visando aumentar a probabilidade de encontro de todas as espécies. Segue a descrição de cada método:

Tabela 14 - Pontos de levantamento da Herpetofauna nas áreas de influência da Fazenda.

Área	Coordenadas em UTM
ADA	21 K 547754 m O/ 7912253 m S
AID	21 K 546938 m O/ 7918734 m S
All	21 K 547653 m O/ 7933828 m S



A



B



C



D



E



F

Figura 49 - Ambientes amostrados em cada uma das áreas.

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

I – Armadilha de intercepção 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 50). Quando um indivíduo se depara com a cerca, geralmente a acompanha, até

eventualmente cair no balde mais próximo. As armadilhas ficaram abertas por três noites consecutivas, e foram vistoriadas diariamente, no período matutino, sendo os indivíduos capturados identificados, quantificados e soltos no mesmo local da captura. Foi instalado um conjunto de armadilhas em cada uma das áreas (Figura 51). O esforço amostral para as armadilhas de queda foi de 72 horas em cada área cada campanha, sendo assim cada campanha teve um total de 216 horas de esforço e para as duas campanhas 532 horas.

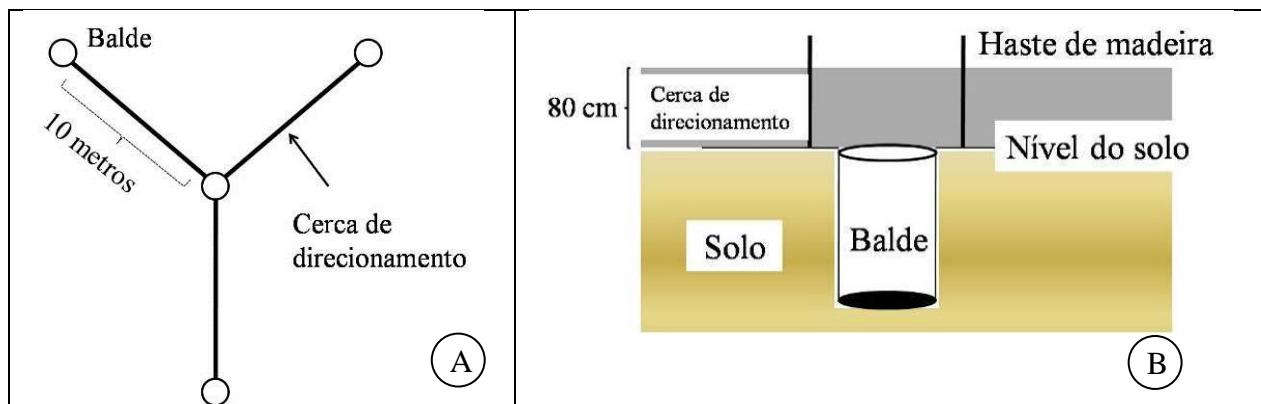


Figura 50 - Desenho esquemático das armadilhas de queda com cerca guia instaladas nas áreas de levantamento.

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



Figura 51 - Exemplo de armadilha de interceptação e queda com cerca guia instalada na AID da Fazenda Santa Maria.

Foto: Paulo Landgref Filho (abril/2017).

II – Busca ativa (Blomberg & Shine 1996): Busca ativa ou procura visual é um método bastante generalista e amplamente utilizado em levantamento para amostragem de vertebrados. Esta metodologia permite o registro de espécies que se deslocam pouco, espécies arborícolas, que raramente descem ao chão. As buscas foram realizadas durante o período diurno e noturno, através de caminhadas assistemáticas, vasculhando-se os ambientes onde os animais habitualmente se abrigam (em cavidades de árvores, entre frestas de rochas, sob rochas e troncos, no solo, na serapilheira, nas moitas de bromélias e ao longo de vegetação marginal dos cursos d’água). O esforço amostral de busca ativa foi de oito (8) horas por área, 24 horas por campanha e 48 horas ativa nas duas campanhas.

III – Zoofonia (Scott Jr. & Woodward 1994): Este método consistiu na identificação das espécies de anuros através das vocalizações emitidas pelos machos, realizadas em períodos de atividade reprodutiva. A identificação das espécies foi realizada em campo e em alguns casos foram efetuadas gravações dos cantos para posterior análise e identificação em laboratório. A Zoofonia foi realizada em locais dentro das áreas que apresentava sítios propícios para a reprodução, com a presença de água em abundância. Este método permite o registro de espécies de anuros de tamanhos diminutos, que são dificilmente registrados por busca ativa e também permite inferir a época reprodutiva das espécies. O esforço amostral de zoofônia foi de duas (2) horas por área, totalizando seis (6) horas por campanha e 12 horas para as duas campanhas.

IV - Encontros 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.

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

6.2.3.2.3 Resultados e discussão

Foram registradas 47 espécies durante o inventário da Fazenda Santa Maria, 27 de anfíbios e 20 de répteis, distribuídas em 32 gêneros e 16 famílias. As famílias que apresentaram as maiores riquezas foram: Hylidae com 11 espécies, o que equivale a 23,4% do total registrado, seguido por Leptodactylidae com 10 (21,3%). 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 microhabitats disponíveis no ambiente (Cardoso *et al.* 1989), como por exemplo gramíneas e árvores presentes na margem dos corpos d’água encontradas na área de influência da usina.

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

Lysapsus limellum (Figura 52A), foi à espécie mais abundante (Tabela 2), seguido por *Caiman yacare* (Figura 52B), *Dendropsophus nanus* (Figura 52C) e *Leptodactylus podicipinus* (Figura 52D), *Pseudis platensis* (Figura 52E), *Leptodactylus diptyx* (Figura 52F) e *Dendropsophus minutus* 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), vocalizando em meio à vegetação, tanto na margem quanto no interior de ambientes (Uetanabaro *et al.* 2008). Este tipo de ambiente foi muito comum nas áreas da fazenda.

A Área de Influência Direta (AID) foi a que apresentou a maior riqueza e a segunda maior diversidade, enquanto que a ADA apresentou a segunda maior riqueza e a maior diversidade. Do ponto de vista biológico a ADA e a AID terem, praticamente, 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 (33 espécies), enquanto que a campanha realizada na estação seca apresentou apenas quatro. O resultado encontrado era esperado, já que é um padrão para as regiões



tropicais com sazonalidade bem marcada, já que a ocorrência de grande parte das espécies está restrita à estação chuvosa (e.g. Bertoluci & Rodrigues 2000, Prado et al. 2005). É neste período que a maioria das espécies de anfíbios e répteis se reproduzem, mesmo aquelas espécies que tem o período reprodutivo em outras épocas, são beneficiadas pela a abundância de alimento, passando mais tempo em forrageio e ficando, assim, mais visíveis. Além disso durante as amostragens na campanha da época seca, as temperaturas mínimas registradas foram abaixo de 10°C durante a noite na região (obs. pess), influenciam diretamente as atividades dos anfíbios anuros e répteis.





E



F

Figura 52 - Espécies com as maiores abundâncias.

Legenda: A – *Lysapsus limellum*, B – *Caiman yacare*, C – *Dendropsophus nanus*, D – *Leptodactylus podicipinus*, E – *Pseudis platensis* e F – *Adenomera diptyx*.

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

Estado de Conservação

Nenhuma das espécies registrada nas áreas da Fazenda Santa Maria 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 Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção 2016): o jabuti-piranga *Chelonoidis carbonária*, o

teiú *Salvator merianae*, a jibóia *Boa constrictor*, a salamanta *Epicrates crassus* a sucuri-amarela *Eunectes notaeus* (Figura 53) e o jacaré-do-pantanal *Caiman yacare* (Figura 54). Esta categoria inclui todas as espécies que embora não estejam ameaçadas de extinção no momento, podem vir a ficar, se o comércio de tais espécies não for regulamentado. Este tipo de comércio é previsto na Lei de Proteção a Fauna- Lei nº 5197/67, na Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9605/98 e no Decreto que regulamentou essa Lei, o Decreto nº 3179/99, e cabe somente ao IBAMA o poder de autorização desta prática. Porém vale ressaltar que esta espécie não sofre este tipo de pressão, já que na região o comércio destes animais é inexistente. Foi encontrada somente uma espécie exótica, a lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia*, esta espécie é comumente encontrada em construções humanas, esta espécie apresenta hábito predominantemente noturno e grande abundância em áreas antropizadas (Vanzolini 1982).



Figura 53 - A sucuri amarela *Eunectes notaeus*, registrado na ADA da Fazenda Santa Maria, listado no Apêndice II da CITES.

Foto: Paulo Landref Filho



Figura 54 - O jacaré-do-pantanal *Caiman yacare*, registrado nas três áreas de influência na Fazenda Santa Maria, listado no Apêndice II da CITES.

Foto: Paulo Landgref Filho

6.2.3.2.4 Considerações Finais

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

Para a região do estudo, o grande efeito sobre a herpetofauna é causada pela perda e alteração de habitats que pode ser traduzida como a substituição da vegetação nativa por pastagens e desmatamento dos capões, bem como a canalizações ou represamentos de cursos d'água para a formação de lagoas artificiais (açudes). Segundo

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

6.2.3.3 Mastofauna

6.2.3.3.1 Introdução

Mamíferos Voadores

Morcegos desempenham papel relevante nas comunidades ecológicas, possuem alta diversidade e abundância (Cole & Wilson, 1996; Nowak, 1991). Os morcegos representam cerca de 50% da fauna de mamíferos em muitas áreas tropicais e subtropicais (Eisemberg, 1989), sendo que no Brasil, há nove famílias, 65 gêneros e 175 espécies (Reis et al. 2013). Estão entre os grupos de mamíferos com os hábitos alimentares mais diversificados, praticamente todos os grupos tróficos podem ser observados entre os morcegos excetuando-se os saprófagos. Entretanto, ca. de 30% das espécies conhecidas são parciais ou totalmente dependentes de plantas como fonte de alimento (Heithaus, 1982) exercendo papel relevante na composição e regeneração de florestas (Kalko & Handley, 2001). Os morcegos também são importantes no controle de insetos. Em uma noite podem morcegos insetívoros consumir ca. de uma vez e meia seu peso em insetos. 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, Peracchi, Pedro, & Lima, 2007).

O objetivo desse levantamento é compreender os efeitos da supressão vegetal na Fazenda Santa Maria, município de Corumbá, MS, 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. Dentro 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).

Portanto, este estudo teve como objetivo inventariar e diagnosticar a composição da comunidade de mamíferos não-voadores na área a ser desmatada pelo processo de supressão vegetal na Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

6.2.3.3.2 Metodologia

MAMÍFEROS VOADORES

Área de estudo

Realizamos o levantamento biológico em áreas denominadas Reserva legal, área de influência direta (-18.72919198, -56.59022899) e Supressão vegetal, área diretamente afetada (-18.802233333, -56.5682833333), realizados nos períodos de cheia, entre os dias 23 e 25 de abril de 2017 e durante o período de seca, entre os dias 17 e 19 de julho de 2017 (Figura 55).

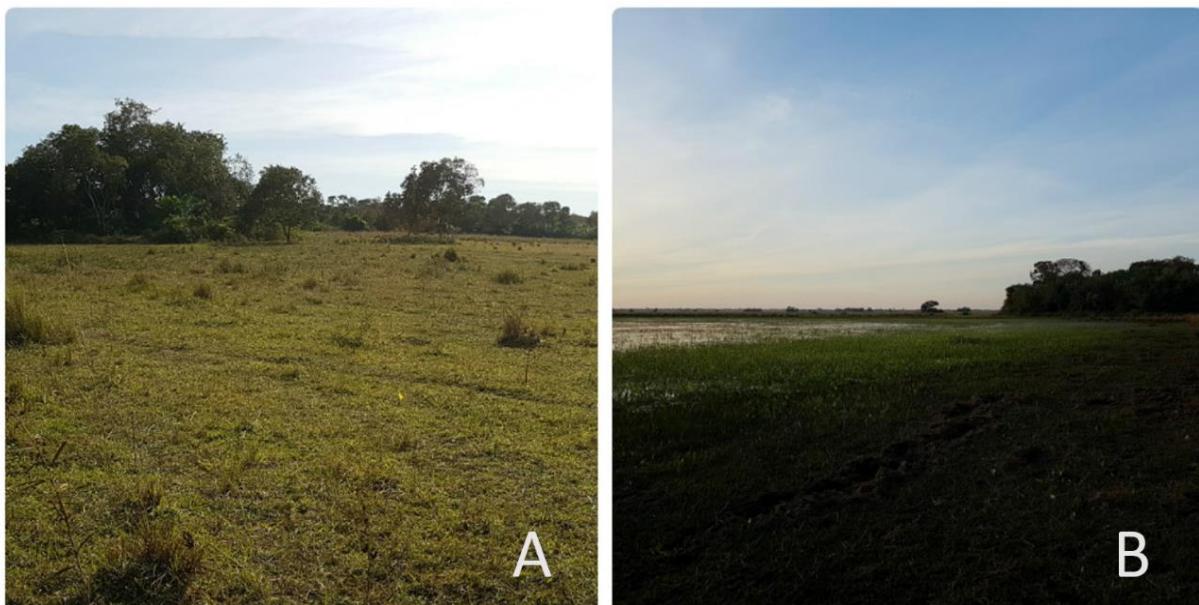


Figura 55 - Área de Supressão Vegetal, área de influência direta (A), Área Reserva Legal, área diretamente afetada (B), onde os morcegos foram capturados.

Métodos de Coleta

Utilizamos cinco redes neblina (“mist nets”) de 3 X 14 m em por noite em cada área, as redes permaneceram abertas entre às 19 e 2300h no período de cheia e 1800 e 2200h no período de seca (Figura 56). Totalizando um esforço amostral de 1680 m²h

(Straube & Bianconi, 2014). Durante a campanha de cheia, devido a fortes chuvas, as redes foram montadas, mas as coletas não puderam ser realizadas.

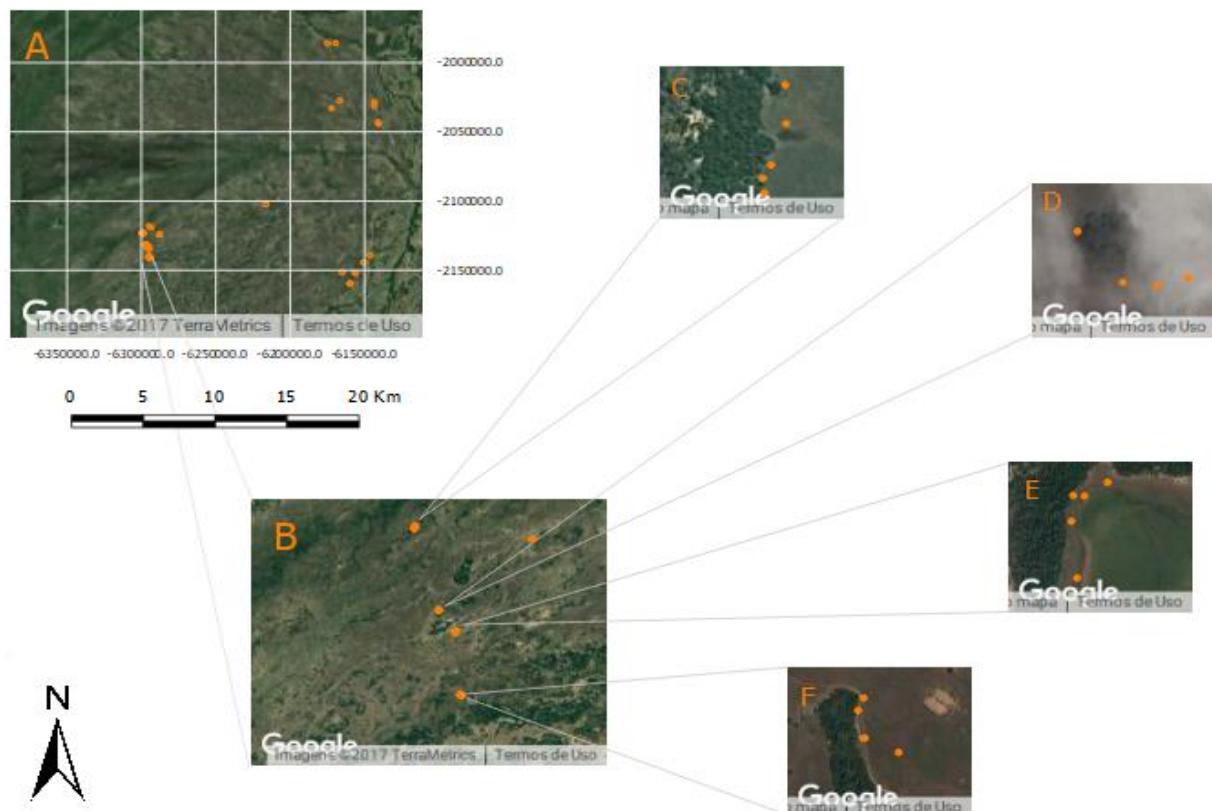


Figura 56 - Localização da Fazenda Santa Maria (pontos preenchidos) em relação às fazendas vizinhas, que consideramos área de influência indireta (pontos vazados). Posicionamento das redes neblina (B) nas diferentes áreas da fazenda. Em (C e F) Reserva Legal, área de influência direta e Supressão Vegetal (D e E), área diretamente afetada. Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Todas as redes foram revisadas a cada 30 min, para evitar o stress dos animais capturados. Após a captura, os morcegos foram colocados em bolsas de pano e mantidos por aproximadamente 30 min para posterior coleta de dados. Os morcegos foram identificados ao nível de espécie a partir de dados morfométricos (Gregorin & Taddei, 2002; Vizotto & Taddei, 1973). Os dados morfométricos tomados para a identificação foram: peso, comprimento do antebraço, comprimento do corpo e fórmula dentária de cada indivíduo capturado (Figura 57). Após a identificação todos os morcegos foram soltos, no mesmo local onde foram capturados.

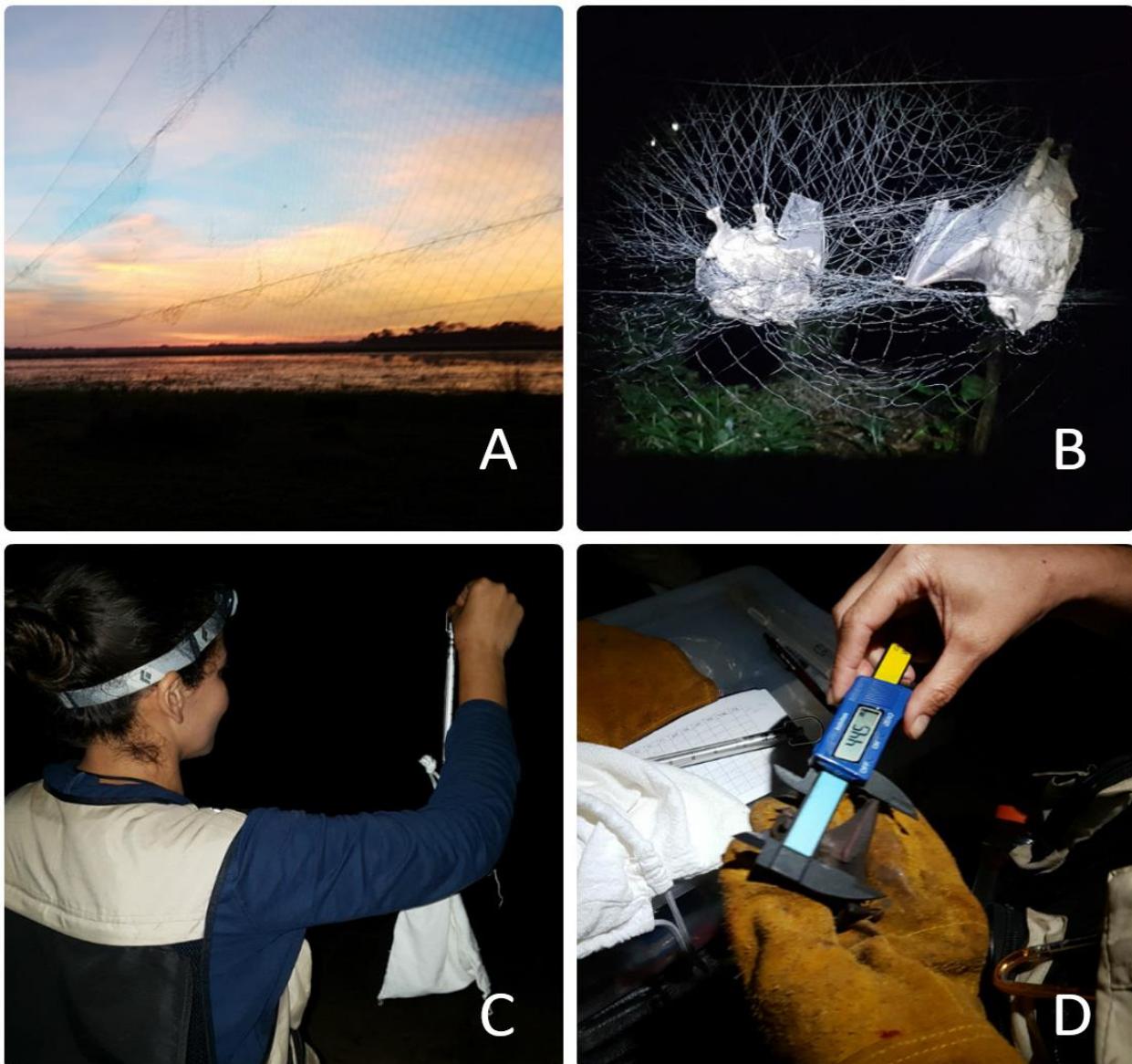


Figura 57 - Métodos utilizados para o levantamento da quiropterofauna, em (A) rede neblina armada e aberta a partir da hora do ocaso, em (B) morcegos da família Phyllostomidae capturados em rede neblina. Após a captura identificamos os animais a partir de medidas morfométricas, como peso (C) e tamanho do antebraço (D). Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

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.

$$H' = - \sum pi * ln(pi)$$

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. O método de rarefação simula a riqueza de espécies amostrando aleatoriamente indivíduos em vários níveis de abundância, de 1 até 1000. Além disso, ordenamos a composição de espécies usando NMDS pelas diferenças de Bray-Curtis. Essa composição foi ordenada a partir dos morcegos capturados na Fazenda Santa Maria, área diretamente afetada e mais seis fazendas vizinhas que consideramos área de influência indireta, com ênfase para a fazenda mais próxima, Fazenda Glória de Deus. A área de Reserva Legal da Fazenda Santa Maria, área de influência direta, não foi utilizada nas análises pois nenhum morcego foi capturado em nenhuma das campanhas realizadas. Para todas as fazendas utilizadas nas análises o esforço amostral e protocolo de coleta adotado foi o mesmo. Todas as análises foram feitas no programa R, o script utilizado para a análise dos dados está disponibilizado ao fim desse relatório como complemento.

MAMÍFEROS NÃO VOADORES

Materiais e Métodos

O levantamento da fauna de mamíferos não-voadores na área diretamente afetada pelo processo de supressão vegetal e área de reserva legal da Fazenda Santa Maria foi realizado em duas etapas, abril (estação chuvosa, 23 a 26 de abril de 2017) e julho (estação seca, 17 a 20 de julho de 2017).

Para a amostragem dos mamíferos de médio e grande porte, foram recolhidos dados de presença e ausência nos diferentes habitats. As espécies presentes foram anotadas conforme evidências observadas por meio de i) visualizações, ii) pegadas, iii) tocas no caso dos tatus, iv) fezes, v) sons, vi) entrevistas (Figura 58). Os esforços em

campo foram feitos no sentido de considerar apenas registros fidedignos, ou seja, que não pudessem colocar em risco a identificação da espécie.



Figura 58 - Método de mamíferos de médio e grande porte utilizados na Fazenda Santa Maria.

Para a amostragem dos pequenos mamíferos foram utilizados dois pontos: Reserva Legal e Supressão Vegetal (Figura 59), para captura dos pequenos mamíferos foram instaladas armadilhas de metal “live traps” (captura viva), 40 armadilhas (20 Sherman e 20 Tomahawk) (Figura 60). As armadilhas foram lançadas em transecções de 50 metros de comprimento, contendo 10 estações de captura, distante 10m uma da outra, no nível do solo e em cipós ou ramos de árvores entre 0,5 e 1,5 metro acima do solo, durante três noites. Como atrativo foi utilizada uma mistura de banana, bacon e óleo de fígado de bacalhau. As armadilhas ficaram dispostas durante seis noites, totalizando um esforço de 240 armadilhas-noite.

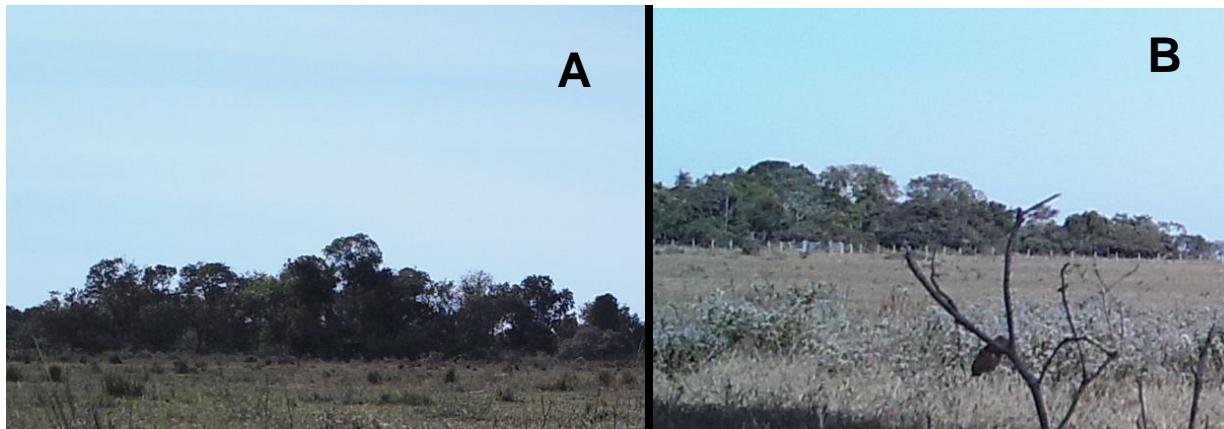


Figura 59 - Pontos utilizados no RIMA da Fazenda Santa Maria

A: Reserva Legal B: Supressão Vegetal.

Fotos: Alessandra Venturini.



Figura 60 - Método de captura para pequenos mamíferos utilizados na Fazenda Santa Maria.

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

Fotos: Alessandra Venturini.

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 All (área de influência indireta).

6.2.3.3.3 Resultados e discussão

MAMÍFEROS VOADORES

Resultados e Discussão

Durante as coletas na Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, registramos um total de duas espécies de morcegos, dois gêneros e uma família (Tabela 15). Devido às condições climáticas apresentadas durante as campanhas, chuva na primeira campanha e frio intenso na segunda campanha, o número morcegos capturados foi reduzido em todas as áreas amostradas, especialmente na área indiretamente afetada, onde nenhum animal foi capturado em nenhuma das duas campanhas. A Fazenda Santa Maria apresentou diversidade ($H'=0,693147$) bem menor quando comparada com as fazendas vizinhas ($H'=1,805737$). Não foi possível fazer a curva de acumulação de espécies para a Fazenda Santa Maria, devido ao número reduzido de morcegos capturados, demonstrando a necessidade de um esforço amostral maior para que seja registrado um número significativo de espécies da comunidade de morcegos na área estudada. A curva de acumulação de espécies por método de rarefação das fazendas vizinhas não atingiu a assíntota, mas parece indicar tendência para estabilização (Figura 61). Com o esforço amostral adequado, esperamos níveis altos de riqueza e abundância de morcegos para a região do Pantanal, especialmente pela complexidade ambiental e oferta de recursos. Para a maioria dos organismos, o aumento da heterogeneidade

ambiental significa um aumento na riqueza de espécies de um determinado local (Kerr e Packer, 1997).

Tabela 15 - Registro de morcegos capturados na área de Reserva Legal ou área de influência indireta e na área de Supressão Vegetal ou área diretamente afetada, Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Família/ Espécie	Sexo	Estádio Reprodutivo	Hábito Alimentar	Área	Período
Phyllostomidae					
<i>Desmodus rotundus</i>	F	Prenha	Hematófago	SV	Seca
<i>Sturnira lilium</i>	M	Adulto	Frugívoro	SV	Seca

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

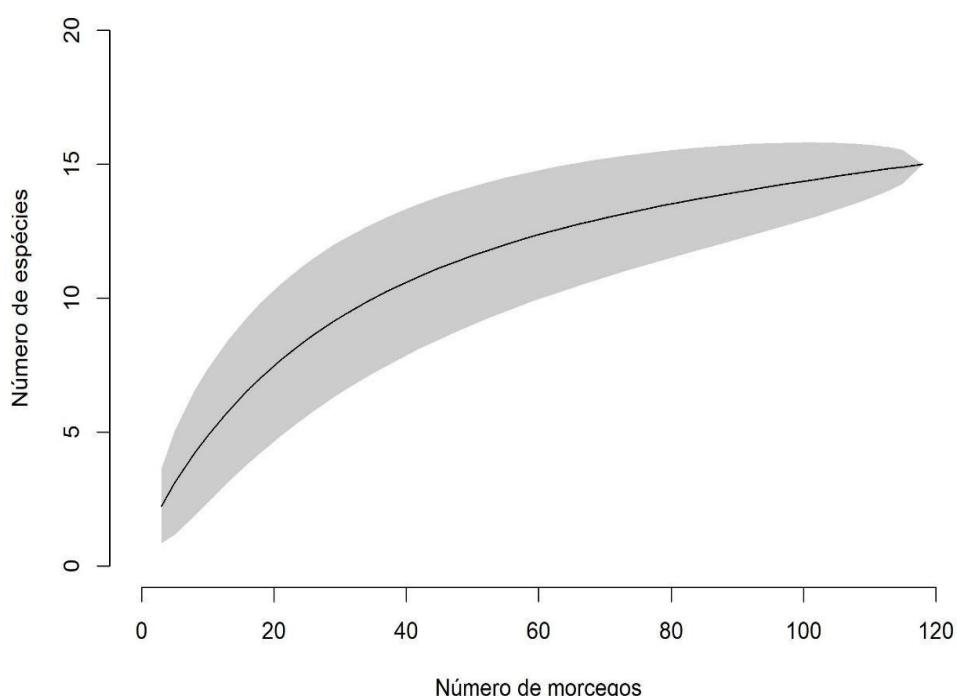


Figura 61 - Curva de acumulação de espécies de morcegos registrados nas fazendas da região do Pantanal, ou seja, área de influência indireta, gerada pelo método de rarefação. A área sombreada representa os intervalos de confiança de 95%.

Entre todas as fazendas amostradas a abundância relativa em composição de espécies de morcego por NMDS mostra um padrão característico (Figura 62), com substituição das espécies e abundância dos grandes frugívoros. Na região encontramos predominância de morcegos do gênero *Artibeus* que são extremamente abundantes no

Pantanal, além disso, são morcegos que se deslocam ao longo da noite em diversos eventos de forrageamento. Há registro de morcegos do gênero *Artibeus* se deslocando entre seis e 10 km em uma noite (Kalko, Herre, & Handley, 1996; Montiel, Estrada, & León, 2006). Em um estudo recente um indivíduo da espécie *A. lituratus* foi recapturado a 113 km do local de captura, demonstrando sua grande habilidade de deslocamento (Arnone, Trajano, Pulchério-Leite, & Passos, 2016). Esta característica associada sua plasticidade alimentar favorece a abundância e ampla distribuição dos morcegos deste gênero, especialmente no Pantanal, registramos esse gênero em todas as fazendas estudadas. Os morcegos frugívoros são importantes em especial por papel ecológico são considerados dispersores legítimos de uma gama variada de sementes, sendo *Cecropia pachystachya* e *Ficus* sp. as mais relevantes no Pantanal (Munin, Fischer, & Gonçalves, 2012).

Apesar da tendência de estabilização na curva de acumulação de espécies, ainda acrescentamos novas espécies na Fazenda Santa Maria. Capturamos um morcego da espécie *Sturnira lilium* (É. Geoffroy, 1810), esses morcegos são frugívoros e se alimentam preferencialmente de frutos de *Solanum* sp., podendo incluir frutos de outras espécies como *C. pachystachya*, *Piper* spp. e *Ficus* spp. e ainda pólen, néctar e insetos (Reis, Fregonezi, Peracchi, & Shibatta, 2013). Encontrado folhagens, cavernas e ocos de árvore, além de edificações humanas. São importantes dispersores de sementes o que associado à sua ampla distribuição e abundância demonstra grande valor ecológico. Apesar de ser uma espécie bastante comum na região do Pantanal, foi registrada apenas na Fazenda Santa Maria, dentre as fazendas analisadas. Esta espécie de morcego enquadra-se na categoria de pouco preocupante pela IUCN. O acréscimo dessa espécie, apesar da tendência de estabilização na curva de acumulação de espécies reforça a necessidade de um esforço amostral maior na área estudada. Sobretudo, por ser uma espécie bastante comum no Pantanal, o registro de *S. lilium* apenas demonstra a deficiência das coletas. Esperamos uma comunidade de morcegos predominantemente frugívora e com grande número de insetívoros, sobretudo com alta riqueza de espécies (Munin et al., 2012).

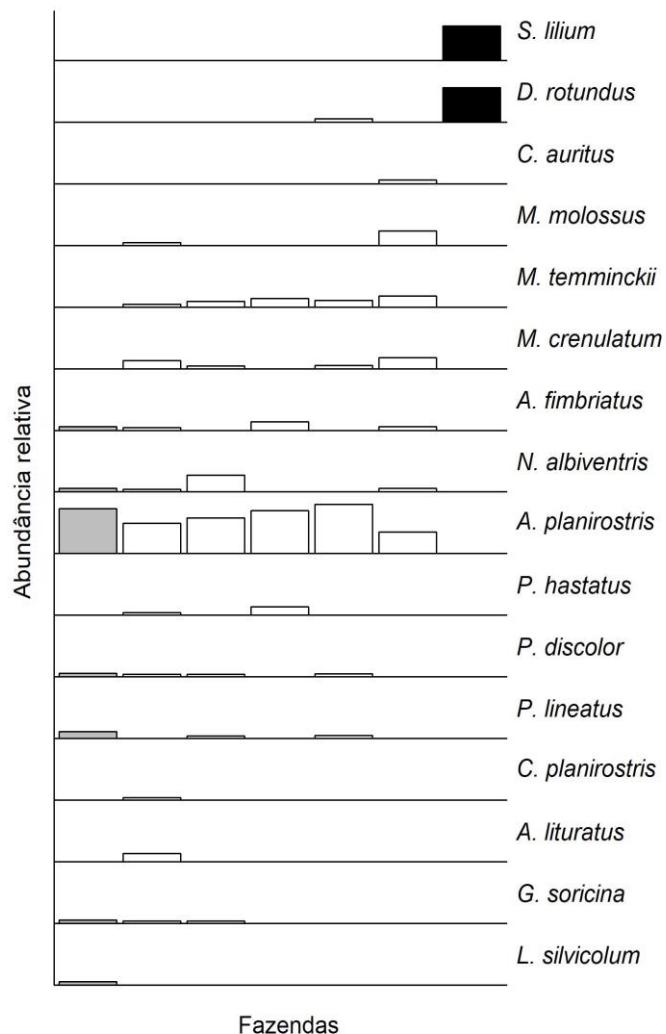


Figura 62 - Variação da Abundância relativa das espécies de morcegos capturados na Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul, área diretamente afetada (barras na cor pretas), Fazenda Glória de Deus, área de influência indireta (barras na cor cinza) e nas fazendas vizinhas, representadas por barras vazadas.

Registraramos também um indivíduo da espécie *Desmodus rotundus* (É. Geoffroy, 1810), esses morcegos são hematófagos e se alimentam de sangue de mamíferos de grande porte como antas, veados e até mesmo animais domésticos, essa espécie foi registrada em apenas uma fazenda vizinha. É uma espécie oportunista com grande potencial adaptativo. Sua distribuição inclui desde áreas florestadas até desérticas, podem se abrigar em ocos de árvores, cavernas ou bueiros. São encontrados

em todo território nacional e são especialmente abundantes no Pantanal (Fischer et al., 2015). Ressaltamos que a sua presença não indica nenhum problema ambiental ou sanitário. Entretanto, por ser potencial transmissor do vírus *Lyssavirus* sp., assim como qualquer mamífero que esteja infectado, indicamos cuidado específico com o rebanho, que deve ser vacinado e ter constante acompanhamento quanto ao aparecimento de sintomas da doença. Esta espécie de morcego enquadra-se na categoria de pouco preocupante pela IUCN.

Reforçamos que os resultados obtidos nas campanhas demonstram a necessidade de um esforço amostral maior quanto a comunidade de morcegos, especialmente pelo acréscimo de nova espécie à curva de acumulação de espécies. O acréscimo de novas espécies é bastante comum em regiões tropicais, devido a alta riqueza e diversidade de espécies de morcegos (Brosset & Charles-Dominique 1990; Simmons & Voss 1998). Entretanto, o fato de uma das espécies acrescentada na curva de acumulação de espécies na Fazenda Santa Maria, *S. lilium*, ser uma espécie bastante comum na região, associada à impossibilidade de coletas devido às condições climáticas revela que os dados obtidos nas campanhas não demonstram a riqueza esperada para comunidade estudada.

Estado de Conservação

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

MAMÍFEROS NÃO VOADORES

Compilando os dados das duas campanhas, foram registradas 21 espécies de mamíferos não voadores, distribuídas em oito ordens e 14 famílias (Tabela 16). Das espécies registradas, apenas duas compreendem mamíferos de pequeno porte (Figura 63) e 19 espécies de mamíferos de médio e grande porte (Figura 64).

Tabela 16 - Lista de mamíferos não-voadores da Fazenda Santa Maria.

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Hábitat ¹	Área			Métodos
			S. V	R. L	AI	
DIDELPHIMORPHIA						
Didelphidae						
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	A, F			1	C _S
PILOSA						
Myrmecophagidae						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> ^{VU}	tamanduá-bandeira	A, F	1	1	1	V
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá mirim	A, F	1			P, V
PRIMATES						
Atelidae						
<i>Alouatta caraya</i>	bugio	F				V
CINGULATA						
Dasypodidae						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	A, F	2		1	P
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	A	1	2	1	P, V
CARNIVORA						
Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	lobinho	A, F	2	2	1	P
<i>Chrysocyon brachyurus</i> ^{VU}	lobo-guará	A			1	V, P
Felidae						
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	A, F	2	2	1	Af, P
<i>Puma concolor</i>	onça parda	A, F		1	1	P
Mustelidae						
<i>Eira barbara</i>	irara	A, F		2		P, V
Procyonidae						
<i>Nasua nasua</i>	quati	A, F		1	1	P, V
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	A, F	1		1	P
PERISSODACTYLA						
Tapiridae						
<i>Tapirus terrestris</i> ^{VU}	anta	A, F	1		1	P, V
ARTIODACTYLA						
Cervidae						
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	A, F	1			P
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	A	2		1	P, V
Tayassuidae						
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	A, F			1	
<i>Tayassu pecari</i> ^{VU}	queixada	A, F	1	1		CF
RODENTIA						R
Caviidae						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	A, F	2	2	1	F, P, V
Dasyproctidae						
<i>Dasyprocta azarae</i>	cotia	A, F	1			
Echimyidae						
<i>Thrichomys pachyurus</i>	punaré	A, F			1	C _T
Abundância			18	14	15	
Riqueza			13	9	15	

Legenda: * espécies ameaçadas segundo CHIARELLO *et al.* (2008) e VU=espécies vulnerável segundo IUCN (2012); Uso do hábitat –A=ambiente aberto, F=ambiente florestal; Métodos – P=pegada, T=toca,

E=entrevista, F=fezes, V=visualização, Af= armadilha fotográfica, Cs= captura sherman, Ct= captura tomahawk; Área – SV=supressão vegetal, RL=reserva legal.



Figura 63 - Mamíferos de pequeno porte registrados na Fazenda Santa Maria.
Legenda: A: *Gracilinanus agilis* (cuica) B: *Thrichomys pachyurus* (punaré).

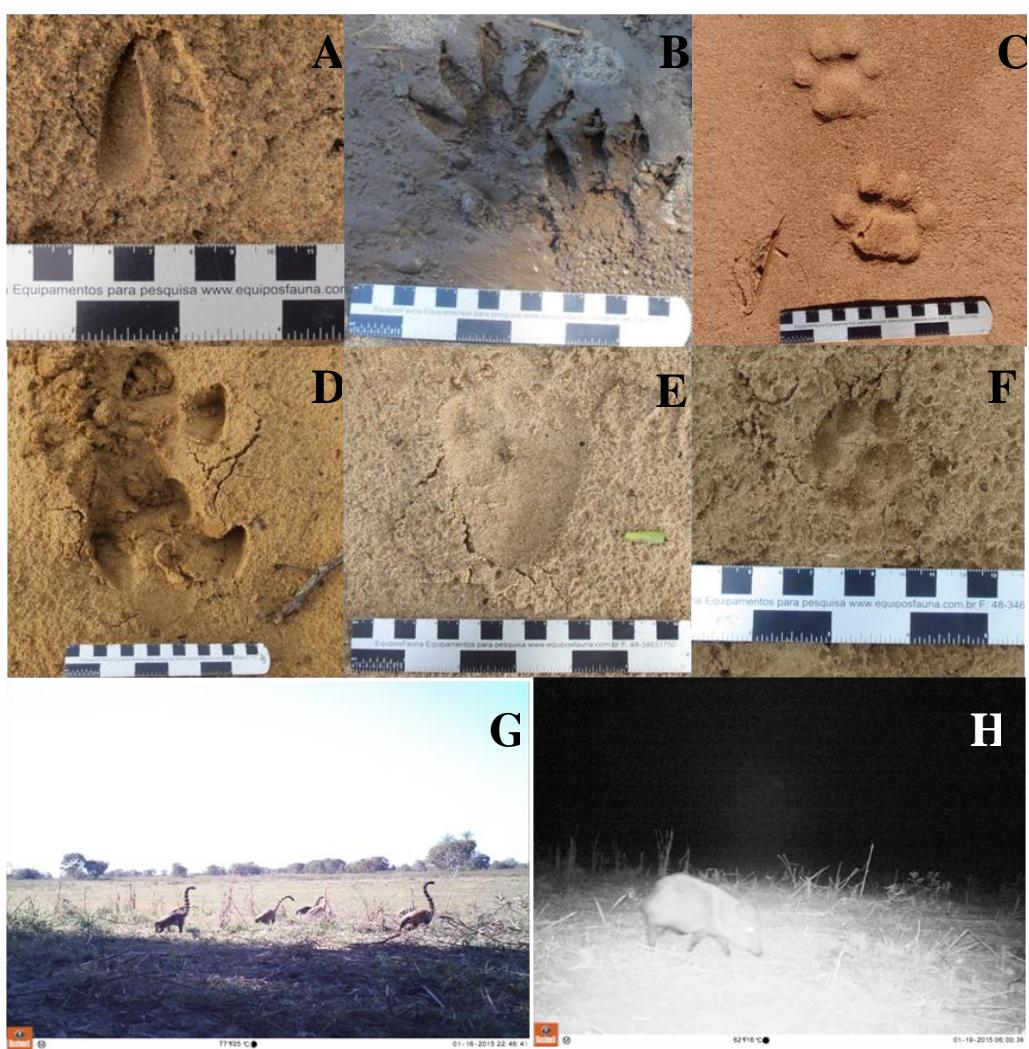


Figura 64 - Mamíferos de médio e grande porte registrados na Fazenda Santa Maria.

Legenda: (A) veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*); (B) mão-pelada (*Procyon cancrivorus*); (C) onça parda (*Puma concolor*) (D) anta (*Tapirus terrestris*); (E) tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) (F) lobinho (*Cerdocyon thous*) (G) quati (*nasua nasua*) (H) cateto (*Pecari Tajacu*).

Fotos: Alessandra Venturini.

Das ordens registradas, a ordem Carnívora foi a mais rica com 33,33% das espécies, seguida pela ordem Artiodactyla com 19,04%, Rodentia com 14,28%, Pilosa e Cingulata com 9,5% e as demais (Didelphimorphia, Primates e Perissodactyla) representadas por 5,55% das espécies (Figura 65).

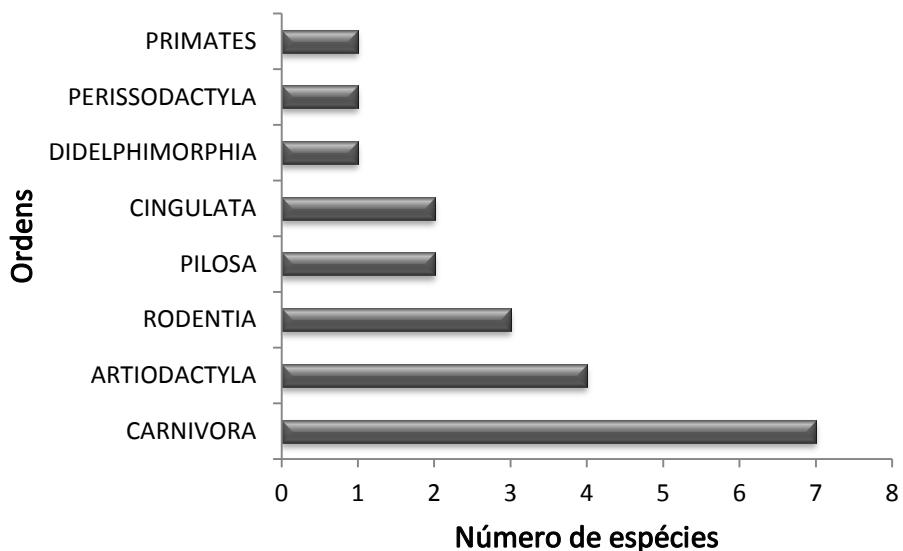


Figura 65 - Riqueza por ordem de mamíferos não-voadores da Fazenda Santa Maria.

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.

A ordem Rodentia por sua vez, é uma das quatro ordens mais especiosa, diversificadas e com expectativas de aumento do número de espécies, devido às lacunas no conhecimento taxonômico (Chiarello *et al.* 2008; Reis *et al.* 2008; Reis *et al.* 2010). É constituída de roedores, onde encontram-se espécies que utilizam vários tipos de alimentos (Oliveira *et al.* 2005; REIS *et al.* 2010), apresentam alta taxa de adaptação, devido a grande diversificação de espécies e capacidade de ocupação de diferentes habitats (Reis *et al.* 2008; Reis *et al.* 2010).

Foram registradas 13 famílias de mamíferos não voadores (Procyonidae, Cervidae, Caviidae, Didelphidae, Myrmecophagidae, Tayassuidae, Dasypodidae, Mustelidae, Canidae, Felidae, Tapiridae, Atelidae e Echimyidae). Das famílias registradas Myrmecophagidae, Dasyprotidae Dasypodidae, Canidae, Procyonidae, Cervidae, Tayassuidae e Felidae foram as mais representativas com duas espécies cada e as demais (Tapiridae, Atelidae, Mustelidae, Caviidae, Echimyidae, Dasyprotidae e Didelphidae) foram representadas por apenas uma espécie cada (Tabela 16).

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 36,08% da fauna de mamíferos de pequeno, médio e grande porte esperada para a planície pantaneira.

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

A fauna de mamíferos não-voadores da Fazenda Santa Maria é composta em sua maioria por espécies que habitam tanto ambientes abertos, quanto ambientes florestados (80,09%), seguida por espécies que ocupam predominantemente ambientes

abertos (14,28%). Apenas uma espécie das espécies registradas habita predominantemente áreas florestais, o bugio (*Alouatta caraya*) (segundo Marinho-Filho *et al.* 2002).

Quatro espécies foram consideradas ameaçadas de extinção, o queixada (*Tayassu pecari*), o lobo-guará, o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e a anta (*Tapirus terrestris*) que são consideradas vulneráveis segundo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União para a Conservação da Natureza (IUCN 2012). As principais ameaças a essas espécies estão relacionadas à fragmentação e perda de hábitat (Chiarello *et al.* 2008).

A principal forma de registro ocorreu pelo método de busca ativa, espécies como o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), quati (*Nasua nasua*), anta (*Tapirus terrestris*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o cateto (*pecari tajacu*) e veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) foram visualizados em campo, as demais espécies foram registradas através de pegadas, tocas, armadilhas fotográficas e armadilhas de captura.

Das espécies registradas na área de estudo a cotia (*Dasyprocta azarae*) e o veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*) foram registrados apenas nas áreas a serem suprimidas. Essas espécies são amplamente distribuídas no território brasileiro (Reis *et al.* 2010).

6.2.3.3.4 Considerações Finais

MAMÍFEROS VOADORES

Os resultados obtidos nesse levantamento para os parâmetros observados: a diversidade e riqueza de espécies de morcegos foram diferentes do esperado, quando comparados aos trabalhos realizados na região e região de entorno (Alho, Fischer, Oliveira-Pissini, & Santos, 2011; Fischer *et al.*, 2015; Munin *et al.*, 2012; Teixeira, Corrêa, & 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 (Mello *et al.* 2008; Fernando Menezes Jr *et al.* 2008;

Crouzeilles et al. 2010) o que leva a um aumento da riqueza de espécies. É muito importante que os levantamentos biológicos realizados no Pantanal sejam minuciosos quanto ao estudo das comunidades, pois no Cerrado e Pantanal a fragmentação está entre as mais importantes alterações ambientais ocasionando o empobrecimento da biodiversidade (Klink & Machado, 2005; Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca, & Kent, 2000). Alterações ambientais fazem com que espécies generalistas dominem os ambientes em detrimento das espécies que requerem recursos mais específicos, resultando na simplificação da diversidade de morcegos e suas comunidades. A manutenção das comunidades de morcegos é importante do ponto de vista ecológico, pois podem desempenhar papéis diversos no ambiente no qual se encontram. Desempenham papel relevante como dispersores de sementes, polinizadores, vetores de doenças e controladores de pragas. Apesar de ter registrado um indivíduo de *D. rotundus* na fazenda estudada e alguns outros poucos animalívoros, a predominância de morcegos de fitófagos na região também pode indicar um estresse ambiental que pode resultar em uma simplificação quanto as guildas tróficas de morcegos no Pantanal. Nossos resultados reforçam a necessidade de mais estudos sobre a comunidade de morcegos da região do Pantanal. Com o propósito de mitigar os impactos causados pela Supressão vegetal áreas amostradas da Fazenda Santa Maria, Corumbá, Mato Grosso do Sul sugerimos a manutenção de manchas de vegetação que sirvam de fonte de abrigo e recurso à comunidade de morcegos encontrados na região.



Figura 66 - Registro fotográfico dos morcegos coletados

MAMÍFEROS NÃO VOADORES

Foram registradas 21 espécies de mamíferos não voadores na área da Fazenda SantaMaria, este número é relativamente alto considerando o tempo de amostragem e o tamanho da área de estudo. A mastofauna da área de estudo é composta em sua maioria por espécies que habitam tanto ambientes abertos, quanto florestais. Esse tipo de padrão está de acordo com a fitofisionomia predominante na área.

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

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

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

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

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

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

6.2.3.4 Ictiofauna

6.2.3.4.1 Introdução

A ictiofauna utiliza as áreas inundáveis com mais intensidade em relação a comparação outras planícies de inundação (Junk & Silva, 1996; Resende & Palmeira, 1999, Resende, 2005; Junk *et al.*, 2006), assim a grande abundância de peixes no Pantanal depende da área inundável (Resende & Palmeira, 1999; Resende, 2005). É o pulso de inundação (Junk & Silva, 1996) que regula os fluxos migratórios da ictiofauna para as áreas inundáveis (Agostinho & Zalewski, 1995), onde os peixes encontram abrigo, alimento, sítio reprodutivo nas curtas migrações reprodutivas e “berçário” para crescimento de formas jovens (Resende, 2005).

A Fazenda Santa Maria 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.

A ictiofauna pantaneira é bem conhecida em comparação às demais bacias hidrográficas brasileiras (Menezes *et al.* 2000), com um compêndio taxonômico para facilitar sua identificação (Britski *et al.*, 2007) e conhecimento sobre sua ecologia.

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

6.2.3.4.2 Metodologia

Área de Estudos

A Fazenda Santa Maria e área do entorno apresentam apenas lagoas e canais temporários de vazantes, com maior fluxo de água na estação chuvosa. Os maiores

corpos de água são lagoas na Área Diretamente Afetada (ADA), porção sul da fazenda. Três locais e amostragens de comunidades aquáticas foram selecionados na área da fazenda e entorno, considerando a tipologia de corpos de água e a localização quanto ao grau de influência da supressão (Tabela 17). As coletas foram realizadas de 23 a 26 de abril de 2017 (etapa 1) e 17 a 20 de julho de 2017 (etapa 2).

Tabela 17 - Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas

Ponto	Corpo de água	Coordenadas em UTM (21K)
P1	Vazante no entorno (All)	550106 mE 7930246 mS
P2	Lagoa na supressão (ADA)	548774 mE 7911661 mS
P3	Vazante no norte da fazenda (AID)	544654 mE 7923495 mS

O ponto 1 é uma vazante que corre a norte da fazenda (Figura 67), na área do entorno, portanto representa a Área de Influência Indireta (All) da supressão. Apresentou água em ambas as campanhas.



Figura 67 - Ponto 1 de estudos de comunidades aquáticas, vazante na área de entorno da Fazenda Santa Maria, All da supressão.

O ponto 2 de estudos está localizado em uma Lagoa (Figura 68), na ADA, na porção sul da fazenda, próximo à antiga sede. A lagoa estudada está conectada a outras lagoas, é profunda e apresenta abundante cobertura por macrófitas.



Figura 68 - Ponto 2 de estudos de comunidades aquáticas, uma vazante na ADA pela supressão na Fazenda Santa Maria.

O ponto 3 de estudos está localizado em uma pequena vazante na Área de Influência Direta (AID) da supressão (Figura 69), na porção norte da fazenda. Essa vazante é rasa, apresentou água nas duas campanhas, mas com pequeno fluxo.



Figura 69 - Ponto 3 de estudos de comunidades aquáticas, uma vazante na AID da supressão na Fazenda Santa Maria.

Metodologia específica para a ictiofauna

Foram utilizadas peneira com 0,8 metro de diâmetro, malha 3 mm entre nós (Figura 70); rede de arrasto com seis metros de comprimento e malha 3 mm entre nós e tarrafa 2,5 m de diâmetro, malha 3 cm entre nós (Figura 71) para amostragem da ictiofauna. Foram utilizados diferentes esforços amostrais, de acordo com as limitações de cada ambiente em cada campanha (Tabela 18). Em locais com lâmina de água ampla (Figura 71) foi possível utilizar tarrafa, que permite registro de peixes de médio e grande portes, e rede de arrasto (para peixes de pequeno porte), enquanto que ambientes e/ou campanhas com cobertura grande cobertura só foi possível utilizar peneira, focada no registro de ictiofauna de pequeno porte.

Tabela 18 - Esforço amostral em cada campanha do Estudo de Impacto Ambiental.

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

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

Foram calculados os índices de Shannon e de equidade de Pielou para toda a área de estudo. O índice de Shannon foi calculado pela fórmula $H' = - \sum pi * ln(pi)$, 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 equidade foi calculada pela fórmula $E = H'/ H_{max}$, onde: $H_{max} = lnS$, 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 70 - Utilização de peneira no ponto 2 de estudos da ictiofauna na fazenda Santa Maria.



Figura 71 - Lance de tarrafa entre macrófitas no ponto 2 de estudos da ictiofauna na fazenda Santa Maria.

6.2.3.4.3 Resultados e discussão

Ictiofauna Regional

A Fazenda Santa Maria está localizada na drenagem do rio Taquari, em sua área ocorrem vazantes e anastomosadas que fazem parte da planície de inundação do baixo Taquari. A ictiofauna de áreas inundáveis da região foi estudada por Frey-Dargas *et al.* (2014), que registraram 54 espécies de peixes (Tabela 19).

Tabela 19 - Ictiofauna regional, apresentada para a planície de inundação do baixo rio Taquari por Frey-Dargas et al. (2000).

ORDEM CHARACIFORMES

Família Anostomidae

Abramites hypselonotus (Günther 1868)

Leporinus friderici (Bloch 1794)

Schizodon borelli (Boulenger 1900)

Família Characidae

Aphyocharax anisitsi Eigenmann & Kennedy 1903

Aphyocharax paraguayensis Eigenmann 1915

Astyanax abramis (Jenyns 1842)

Astyanax asuncionensis Géry 1972

Bryconamericus exodon (Eigenmann 1907)

Bryconamericus stramineus Eigenmann 1908

Catopryon mento (Cuvier 1819)

Gymnocraspedon ternetzi (Boulenger 1895)

Hemigrammus marginatus Ellis 1911

Hypseleotris eques (Steindachner 1882)

Jupiaba acanthogaster (Eigenmann 1911)

Markiana nigripinnis (Perugia 1891)

Metynnis maculatus (Kner 1858)

Metynnis mola Eigenmann e Kennedy 1903

Moenkhausia dichroa (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 gilli (Eigenmann e Kennedy 1903)

Potamorhina squamoralevis (Braga e Azpelicueta 1983)

Família Erythrinidae

Hoplisoma 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 brasilianus 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)

Família Callichthyidae

Corydoras hastatus Eigenmann e Eigenmann 1888
Hoplosternum littorale (Hancock 1828)

Família Doradidae

Anadoras wedellii (Castelnau 1855)

Família Loricariidae

Hypostomus sp.
Loricariichthys platymetopon Isbrucker e Nijssen 1979
Rineloricaria cf. *parva* (Boulenger 1895)

Família Pimelodidae

Pimelodella gracilis (Valenciennes 1840)
Sorubim lima (Bloch e Schneider 1801)

Ictiofauna registrada diretamente na Área de Estudos e entorno

Foram registrados 1189 indivíduos de 20 espécies de peixes pertencentes a oito famílias e quatro ordens taxonômicas (Tabela 20). A ictiofauna registrada diretamente pode ser considerada como um sub-conjunto da ictiofauna da planície de inundação do baixo rio Taquari (Tabela 19, Frey-Dargas *et al.*, 2014), com poucas espécies diferentes do apresentado para a região.

É provável que ainda ocorram mais espécies na área de estudos, a julgar pela riqueza de espécies (54) apresentada por Frey-Dargas *et al.* (2014) e por Rosa & Resende (2011), que registraram 101 espécies em extensivo estudo no Pantanal de Mato Grosso.

Serrapinnus calliurus (Figura 72) e *Serrapinnus kriegi* (Figura 73), duas pequenas pequiras da família Characidae, foram as espécies mais abundantes (Figura 74). A Família Characidae e a Ordem Characiformes (conhecidos popularmente como peixes “de escama”) foram mais representativas também quanto à riqueza de espécies. Isso condiz com o padrão para a ictiofauna dulcícola neotropical (Lowe-McConnel, 1999),



com predominância Characiformes, em seguida Siluriformes (bagres e cascudos), Perciformes (carás e joanas-guenza) e outros grupos menores.



Figura 72 - Exemplar de *Serrapinnus calliurus* registrado e libertado durante as amostragens na Fazenda Santa Maria.



Figura 73 - Exemplar de *Serrapinnus kriegi* registrado e libertado durante as amostragens na Fazenda Santa Maria.

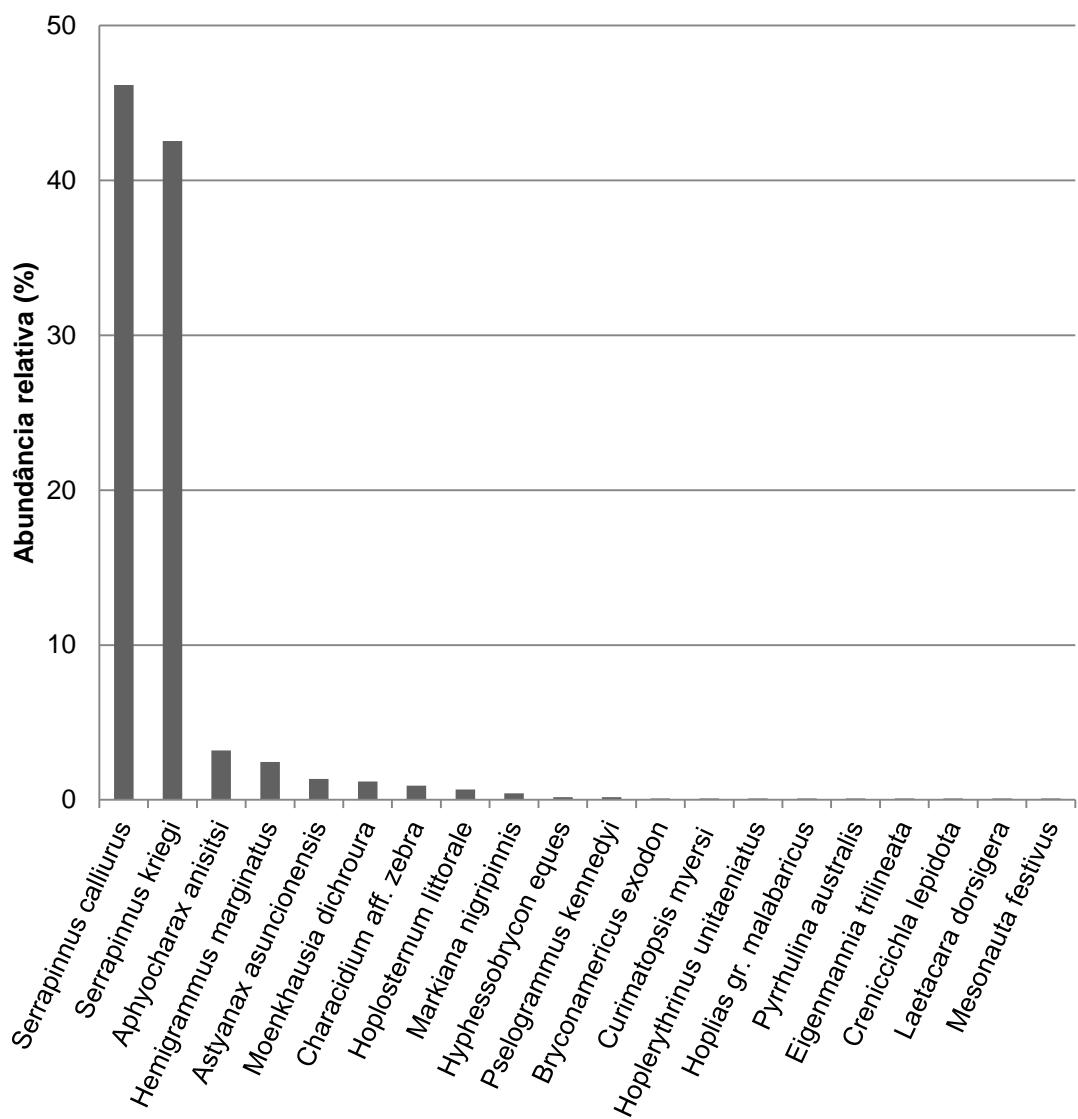


Figura 74 - Ranking de abundância relativa da ictiofauna registrada diretamente na Fazenda Santa Maria e entorno.

Tabela 20 - Ictiofauna registrada, abundância pontual e abundância relativa de cada espécie no Estudo de Impacto Ambiental da supressão vegetal de áreas na Fazenda Santa Maria. Valores com asterisco foram estimados.

Estação Pontos	Cheia			Seca			Totais	Abundância relativa		
	P1 All	P2 AID	P3 ADA	P1 All	P2 AID	P3 ADA				
ORDEM CHARACIFORMES										
Família Characidae										
<i>Aphyocharax anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy 1903		35		1	2		38	0,032		
<i>Astyanax asuncionensis</i> Géry 1972	2	9		5			16	0,013		
<i>Bryconamericus exodon</i> (Eigenmann 1907)		1					1	0,001		
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis 1911					28	1	29	0,024		
<i>Hyphephobrycon eques</i> (Steindachner 1882)		2					2	0,002		
<i>Markiana nigripinnis</i> (Perugia 1891)	3			2			5	0,004		
<i>Moenkhausia dichroura</i> (Kner 1858)		12			2		14	0,012		
<i>Pselogrammus kennedyi</i> (Eigenmann 1903)		2					2	0,002		
<i>Serrapinnus calliurus</i> (Boulenger 1900)		272		70	115	92	549	0,462		
<i>Serrapinnus kriegi</i> (Schindler, 1973)		6				500*	506	0,426		
Família Crenuchidae										
<i>Characidium aff. zebra</i> Eigenmann, 1909		11					11	0,009		
Família Curimatidae										
<i>Curimatopsis myersi</i> Vari, 1982		1					1	0,001		
Família Erythrinidae										
<i>Hoplierythrinus unitaeniatus</i> (Spix 1829)		1					1	0,001		
<i>Hoplias gr. malabaricus</i> (Bloch 1794)					1		1	0,001		
Família Lebiasinidae										
<i>Pyrrhulina australis</i> Eigenmann e Kennedy 1903					1		1	0,001		
ORDEM GYMNOTIFORMES										
Família Sternopygidae										
<i>Eigenmannia trilineata</i> (Valenciennes, 1842)		1					1	0,001		
ORDEM PERCIFORMES										
Família Cichidae										
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840					1		1	0,001		
<i>Laetacara dorsigera</i> (Heckel 1840)		1					1	0,001		
<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)		1					1	0,001		
ORDEM SILURIFORMES										
Família Callichthyidae										
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock 1828)				8			8	0,007		
20 espécies	5	355	0	86	148	595	1189	1		

A grande diferença de abundância entre *Serrapinnus calliurus* e *Serrapinnus kriegi* em relação às demais (Tabela 20, Figura 74) influenciou negativamente a equidade, resultando em índice de equidade de Pielou de 0,40. Esse valor é menor que o registrado em ambientes semelhantes na planície de inundação do rio Taquari, onde a equidade variou entre 0,41 a 0,74, segundo Frey-Dargas *et al.* (2014). A baixa equidade, por sua vez, influenciou negativamente o índice de diversidade de Shannon que foi de 1,21, valor relativamente baixo em comparação ao registrado por Frey-Dargas *et al.* (2014) na planície de inundação do rio Taquari (onde a diversidade de Shannon variou entre 0,9 a 2,7).

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 exploradas para a pesca como o jejún (*Hoplerythrinus unitaeniatus*) a traíra (*Hoplias* gr. *malabaricus*) e o lambari (*Astyanax asuncionensis*) além de algumas espécies que apresentam potencial ornamental, como o lambari-do-campo *Markianna nigripinnis*, a enfermeirinha *Aphyocharax anisitsi* (Figura 75) e o cará *Mesonauta festivus* (Figura 76).



Figura 75 - Exemplar de “enfermeirinha” *Aphyocharax anisitsi*, espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Santa Maria.



Figura 76 - Exemplar de cará *Mesonauta festivus*, espécie com potencial ornamental, registrada e libertada durante os estudos ambientais na Fazenda Santa Maria.

6.2.3.5 Macrófitas aquáticas

6.2.3.5.1 Introdução

São consideradas plantas aquáticas e palustres as plantas que possuem a capacidade de ter o seu sistema radicular periódica ou permanentemente submerso, podendo assim ocupar ambientes úmidos pelo menos em algumas épocas do ano (Amaral et al., 2008). Esta vegetação é de grande importância devido à sua capacidade de reter sedimentos em suspensão e nutrientes, além de servir como alimento e refúgio para a fauna em ambientes aquáticos (Pott, 2007). Em regiões tropicais, estes vegetais atuam como fornecedores de matéria orgânica para a cadeia detritívora, sendo responsáveis muitas vezes pela maior porcentagem do material orgânico que entra no ambiente aquático através dos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes (Trindade et al., 2010).

O Pantanal é o maior complexo de áreas úmidas do mundo, uma grande planície de sedimentação, com cerca de 138.000 km² (Silva & Abdon, 1998). As diferenças locais no regime hidrológico, somadas às variações da topografia e do solo, proporcionam um mosaico de áreas raramente, permanentemente ou periodicamente

alagadas, bem como áreas que permanecem livres de inundação (Signor et al., 2010). Esse mosaico favorece em abundância o estabelecimento permanente de plantas aquáticas livres e/ou flutuantes.

O objetivo deste documento é apresentar os resultados de duas campanhas de levantamento de macrófitas aquáticas da área sob influência da supressão vegetal na Fazenda Santa Maria, bem como apresentar uma listagem de espécies de possível ocorrência para a área de estudo.

6.2.3.5.2 Metodologia

A Fazenda Santa Maria e área do entorno apresentam apenas lagoas e canais temporários de vazantes, com maior fluxo de água na estação chuvosa. Os maiores corpos de água são lagoas na Área Diretamente Afetada (ADA), porção sul da fazenda. Três locais e amostragens de comunidades aquáticas foram selecionados na área da fazenda e entorno, considerando a tipologia de corpos de água e a localização quanto ao grau de influência da supressão (Tabela 21).

Tabela 21 - Coordenadas geodésicas da localização dos pontos de amostragens de comunidades aquáticas no Estudo de Impacto Ambiental na Fazenda Santa Maria.

PONTO	Corpo de água	Coordenadas em UTM
Ponto 1	Vazante no entorno (AII)	21K 550106 mE 7930246 mS
Ponto 2	Lagoa na supressão (ADA)	21K 548774 mE 7911661 mS
Ponto 3	Vazante no norte da fazenda (AID)	21K 544654 mE 7923495 mS

Foram realizadas duas campanhas em estações hídricas contrastantes (chuvisca de 23 a 26 de abril/2017 e seca de 17 a 20 de julho/2017). Para levantamento florístico qualitativo foi utilizado o método de caminhamento (Filgueiras et al. 1994). Todas as espécies com estruturas reprodutivas foram identificadas até o menor nível taxonômico, de acordo com o conhecimento empírico dos pesquisadores e manuais de identificação (Pott & Pott 2000, Amaral et al. 2008). As espécies sem estruturas reprodutivas, mas passíveis de identificação segura também foram incluídas na listagem. A lista de espécies foi elaborada segundo o Flora 2020, para angiospermas, e Kramer &

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

Segundo Irgang *et al.* (1984), as plantas aquáticas apresentam algumas formas biológicas conforme se distribuem em relação ao corpo d'água, as quais incluem submersas fixas ou livres, flutuantes fixas ou livres, emergentes, anfíbias ou epífitas (Erro! onte de referência não encontrada.). 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*, *Phyllanthus* ou *Salvinia*.

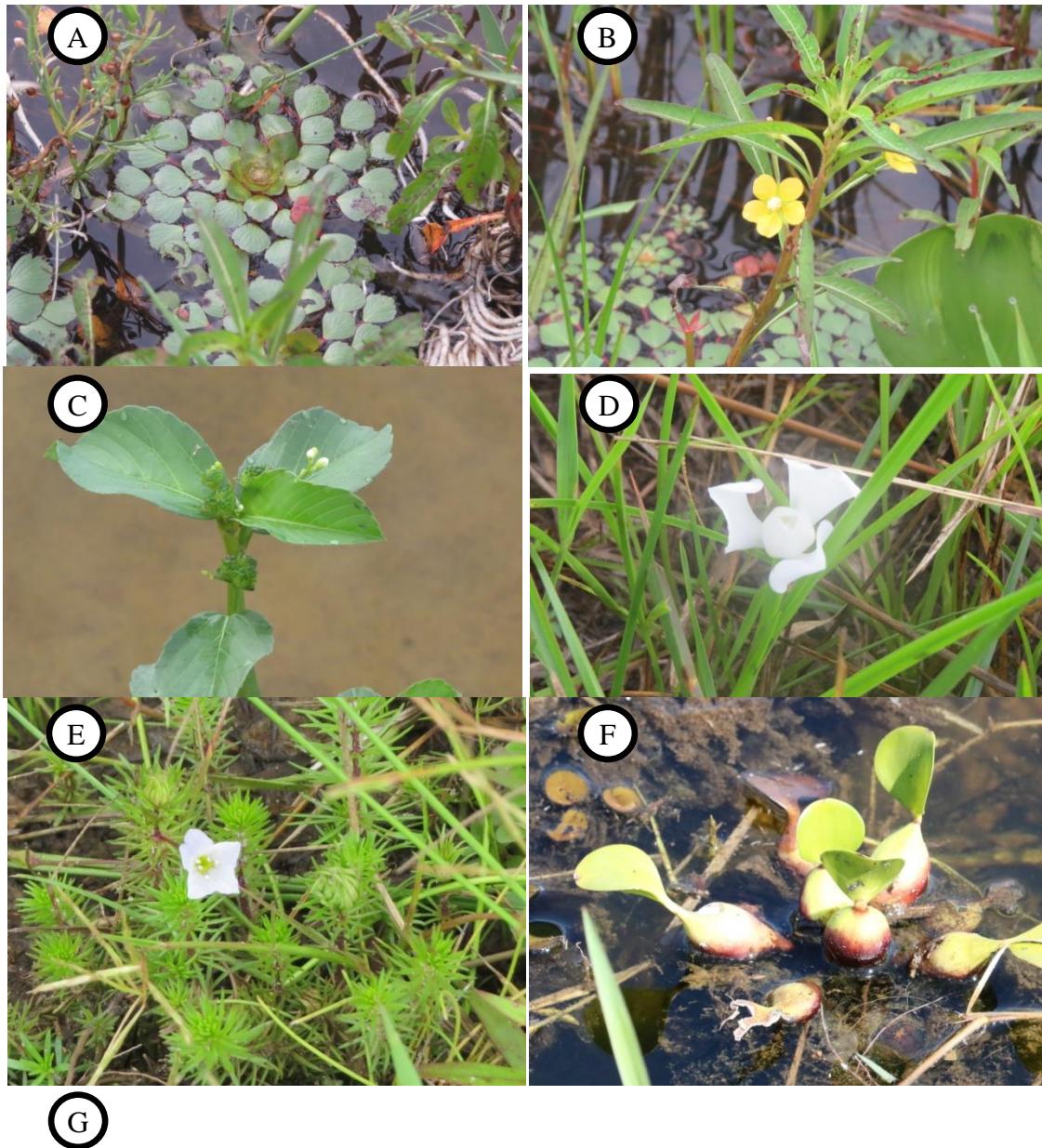
6.2.3.5.3 Resultados e discussão

Foram registradas 39 espécies de macrófitas aquáticas na área da Fazenda Santa Maria, as quais estão distribuídas em 21 famílias (Tabela 22, Figura 77). As famílias mais representativas em riqueza foram Cyperaceae (5 spp.), Onagraceae (5 spp.) e Pontederiaceae (4 spp.) (Figura 78). Estas são, de modo geral, famílias ricas entre as macrófitas na região do Pantanal. Kita & Souza (2003) registraram em planície alagável do alto rio Paraná, Poaceae (14 espécies), seguida por Cyperaceae e Euphorbiaceae (oito cada) como as famílias de maior riqueza. Cyperaceae e Onagraceae como algumas das famílias mais ricas entre as macrófitas foi registrada também por Rocha *et al.* (2007) em trabalho realizado em Aquidauana e em revisão das espécies ocorrentes na região do Pantanal realizada por Pott & Pott (2000).

O número de espécies registrado neste levantamento é intermediário em relação aos estudos realizados na região. Se considerarmos outros dados disponíveis para o município (21K 550106 mE 7930246 mS), o número de espécies se eleva para 48, distribuídas em 26 famílias. 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. crassipes* e *Salvinia auriculata* possuem potencial infestante no caso de eutrofização dos corpos d'água. A eutrofização dos corpos d'água pode ocorrer com a ocupação da área pelo gado, as fezes e urina do



gado bovino espalhados nas áreas podem eutrofizar a água e mesmo reduzir o oxigênio dissolvido na água, alterando, desta forma, a estrutura da comunidade de macrófitas.



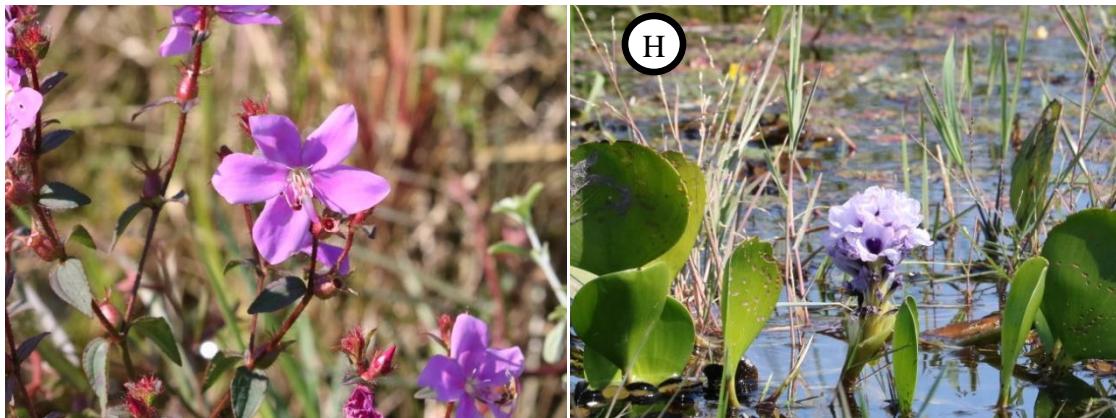


Figura 77 - Espécies de macrófitas aquáticas registradas na Fazenda Santa Maria:

(A) Cruz-de-malva (*Ludwigia sedoides*), (B) Cruz-de-malva (*Ludwigia leptocarpa*), (C) erva-de-bicho (*Alchornea castaneifolia*), (D) Alho-do-mato (*Cipura paludosa*), (E) Lodo (*Bacopa myriophylloides*), (F) Camalote (*Eichhornia crassipes*), (G) *Rhynchanthera novemnervia*, (H) Camalote (*Eichhornia azurea*).

Tabela 22 - Espécies de macrófitas aquáticas registradas na Fazenda Santa Maria, com seus respectivos nomes científicos e populares e forma de vida. Espécies sem ocorrência marcada na tabela são referentes àquelas com registro para o município (21K 550106 mE 7930246 mS)

Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida	Chuvosa			Seca		
				P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3
Acanthaceae	<i>Justicia laevinguis</i> (Nees) Lindau	-	E						X
Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schleidl.) Micheli	Chapéu-de-couro	E		X	X			
Alismataceae	<i>Helanthium tenellum</i> (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Britton	-	A						X
Alismataceae	<i>Sagittaria guayanensis</i> H.B.K	Lagartixa	FF				X		X
Cabombaceae	<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult. f.	Cabomba	SF				X		
Charophyceae	<i>Nitella</i> sp.	Lodo	SF						
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	Santa luzia	A				X		
Commelinaceae	<i>Floscopia glabrata</i>	-	E						X
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> cf. <i>asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Ipomea	A						
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> cf. <i>obtusatus</i> (J. Presl & C. Presl) Mattf. & Kük.	-	A		X	X			X
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> L.	Cebolinha	A		X				X
Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Tiririca	A				X		
Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Steud.	Cebolinha	E						X
Cyperaceae	<i>Eleocharis minima</i> Kunth.	Lodo	A						
Cyperaceae	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	Baceiro	Ep		X				X
Euphorbiaceae	<i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) A.Juss.	Erva-de-bicho	E				X		
Fabaceae	<i>Aeschynomene ciliata</i> Vog.	Cortiça	E						
Hydroleaceae	<i>Hydrolea</i> cf. <i>spinosa</i>	-	E						
Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	Alho-do-mato	A		X				
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	-	A				X		
Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i> L.	Lodo	SL						
Malvaceae	<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Faw et R.	Malva-do-brejo	A		X			X	X
Marsileaceae	<i>Marsilea deflexa</i> A. Braun	Trevo-de-quatrofolhas	FF						X
Melastomataceae	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naud.	-	A						

Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida	Chuvosa			Seca		
				P 1	P 2	P 3	P 1	P 2	P 3
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera novemnervia</i> DC.	-	A					X	
Menyanthaceae	<i>Nymphoides grayana</i> (Griseb.) Kuntze	Lagartixa	FF				X		
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	-	A		X			X	
Onagraceae	<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) Hara	Florzeiro	Em		X			X	
Onagraceae	<i>Ludwigia sedoides</i> (H.B.K.) Hara	Cruz-de-malta	FF		X			X	
Onagraceae	<i>Ludwigia inclinata</i> (L. f.) M. Gómez	Lodo-vermelho	SF				X		
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	Cruz-de-malta	E		X			X	
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Cruz-de-malta	E				X		
Plantaginaceae	<i>Bacopa myriophyllum</i> Wettst.	Lodo	E		X	X		X	X
Plantaginaceae	<i>Bacopa salzmannii</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall	-	E				X		X
Plantaginaceae	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	-	A						
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha- doce	A		X			X	
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Capim-rabo-de-burro	E	X	X	X	X	X	X
Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Ness	Capim-de-capivara	E						
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Felpudinho	E		X	X		X	X
Poaceae	<i>Paspalum repens</i> P.J.Bergius	-	E		X			X	X
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx	Erva-de-bicho	A						X
Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	Camalote	FF	X	X	X	X	X	X
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Camalote	FL		X				X
Pontederiaceae	<i>Pontederia parviflora</i> Alexander	Guapé	E	X	X	X	X	X	X
Pontederiaceae	<i>Pontederia subovata</i> (Seub.) Lowden	Camalotinho	FF						X
Rubiaceae	<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.	-	E		X			X	
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Orelha-de-onça	FL		X	X		X	X
Vitaceae	<i>Cissus spinosa</i> Cambess.	Cipó-de-arraia	A	X			X		
Total				7	20	12	11	19	14

Legenda: (A) Anfíbia, (E) Emergente, (Ep) Epífita, (FF) Flutuante fixa, (FL) Flutuante livre, (SF) Submersa fixa, (SL) Submersa livre

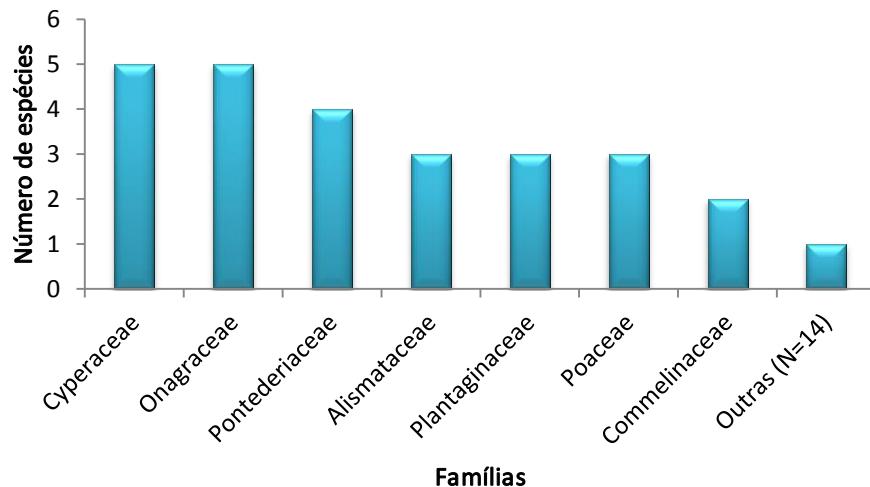


Figura 78 - Contribuição relativa das famílias botânicas com a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas da Fazenda Santa Maria.

Considerando os pontos amostrados, a maior riqueza foi registrada no Ponto 2 (Lagoa localizada na supressão), com 19-20 espécies. Os pontos 1 e 3, vazante (AII) e Vazante no norte da fazenda (AID), contribuíram poucas espécies ($P1_{máximo}=11$ e $P3_{máximo}=14$ spp.) (Figura 79). O número de espécies registrado foi maior na estação seca, exceto no Ponto 2 (onde houve pouca variação).

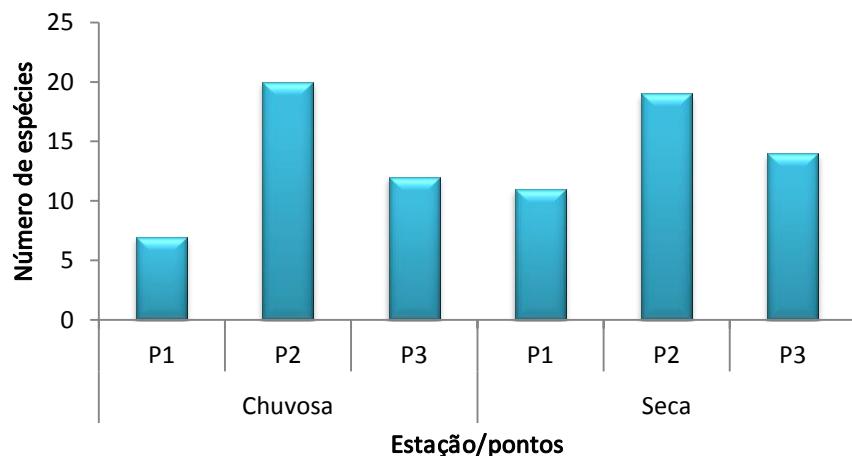


Figura 79 - Riqueza de espécies registradas na Fazenda Santa Clara em cada ponto de coleta.

Das sete formas de vida possíveis segundo a metodologia adotada, seis foram registradas na área da Fazenda Santa Maria, o que indica alta diversidade funcional considerando este aspecto. Espécies emergentes (39%) e anfíbias (33%) foram

predominantes na área (Erro! Fonte de referência não encontrada.), em geral estas são as duas formas de vida mais comuns segundo diversos outros trabalhos realizados no Pantanal. Não foram observadas espécies submersas fixas. Espécies submersas, de modo geral, dependem de elevada transparência da água para poderem realizar fotossíntese, então costumam ser formas de vida menos comuns no Pantanal.

6.2.3.5.4 Considerações finais

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

6.2.3.6 Comunidade fitoplanctônica

6.2.3.6.1 Introdução

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

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 Santa Maria e área do entorno apresentam apenas lagoas e canais temporários de vazantes, com fluxo de água na estação chuvosa. Os maiores corpos de água são lagoas na Área Diretamente Afetada (ADA), porção sul da fazenda. Três locais e amostragens de comunidades aquáticas foram selecionados na área da fazenda e entorno, considerando a tipologia de corpos de água e a localização quanto ao grau de influência da supressão (Tabela 23).

Tabela 23 - Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas.

Ponto	Corpo de água	Coordenadas em UTM (21K)
P1	Vazante no entorno (All)	550106 mE 7930246 mS
P2	Lagoa na supressão (ADA)	548774 mE 7911661 mS
P3	Vazante no norte da fazenda (AID)	544654 mE 7923495 mS

O ponto 1 é uma vazante que corre a norte da fazenda, na área do entorno, portanto representa a Área de Influência Indireta (All) da supressão. Na primeira campanha (estação chuvosa) foram amostrados peixes com peneira (50 lances), e tarrafas (dez lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (10 arrastos de rede), perifíton (*Hipomoea carnea fistulosa* – algodão do campo), mas não houve coleta de fitofauna, devido à ausência de macrófitas. Na segunda campanha (estação seca) foram amostrados peixes com rede de arrasto (3 lances), e tarrafas (dez lances), macroinvertebrados bentônicos (três áreas de surber), fitoplâncton (sem rede e com 3 arrastos de rede), zooplâncton (10 arrastos de rede), perifíton e fitofauna em *Eichornia azurea*.

Metodologia

As coletas foram realizadas de 23 a 26 de abril de 2017 (etapa 1) e 17 a 20 de julho de 2017 (etapa 2). As amostragens qualitativas foram feitas pela filtragem de água dos pontos amostrados utilizando-se de um balde e de rede de plâncton malha 20µm. Estas amostras foram preservadas com solução Transeau e analisadas em microscópio com uso de lâmina e lamínula até se esgotarem os o registro de novas espécies

presentes em cada amostra. Para identificação dos *taxa* foram utilizadas literaturas especializada, tais como Tell & Conforti (1986), Bicudo & Menezes (2006), Bourrelly (1981, 1985, 1988), Komárek & Fott (1983), Gonzalez (1995), Komárek & Anagnostidis (1999, 2005), John *et al.* (2003), Sant'Anna *et al.* (2006), Castro & Bicudo (2007) além de artigos científicos de caráter taxonômico.

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

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

Onde:

D = Densidade em indivíduos por mililitro

C = Número de indivíduos contados

AT = Área do total do fundo da câmara de sedimentação

Af = Área do campo de contagem do microscópio

F = Número de campos contados

V = Volume da amostra sedimentada

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

Foram consideradas espécies abundantes aquelas com ocorrência numérica maior que o valor médio do número total de indivíduos das espécies em uma amostra e dominantes aquelas com ocorrência numérica maior que 50% do número total de indivíduos das espécies de uma amostra (Lobo e Leighton, 1986).

O volume celular (biovolume) das espécies de cianobactéria foi calculado através da comparação da forma celular das espécies com figuras geométricas, de acordo com os trabalhos de Sun & Liu (2003) e Olenina *et al.* (2006). Para estimativa de biomassa específica, o biovolume dos indivíduos foi multiplicado pela densidade fitoplanctônica.

6.2.3.6.3 Resultados e discussão

Foram encontrados 140 táxons ao final das duas campanhas de amostragem na Fazenda Santa Maria. As classes Chlorophyceae e Zygnemaphyceae foram as principais componentes da comunidade fitoplanctônica na região. Em seguida, as classes com maior número de espécies foram Cyanobacteria (22 táxons), Bacillariophyceae (14 táxons) e Euglenophyceae (10 táxons). Ocorreram ainda as classes Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae e Xanthophyceae, somando 18 táxons. A Erro! Fonte de eferência não encontrada. traz a lista dos táxons encontrados nos ambientes.

A riqueza nos pontos de coleta variou entre 18 a 65 táxons/amostra (Figura 80, Tabela 24). Os pontos da lagoa (P02) e da vazante norte (P03) tiveram aumento da riqueza na segunda campanha do ano, comparada a primeira. Nestes pontos, as classes Chlorophyceae e Zygnemaphyceae foram as principais componentes da comunidade no período seco. Já na vazante do entorno da área de supressão (P01) ocorreu uma ligeira queda na riqueza total e apenas a classe Chlorophyceae predominou em número de espécies.

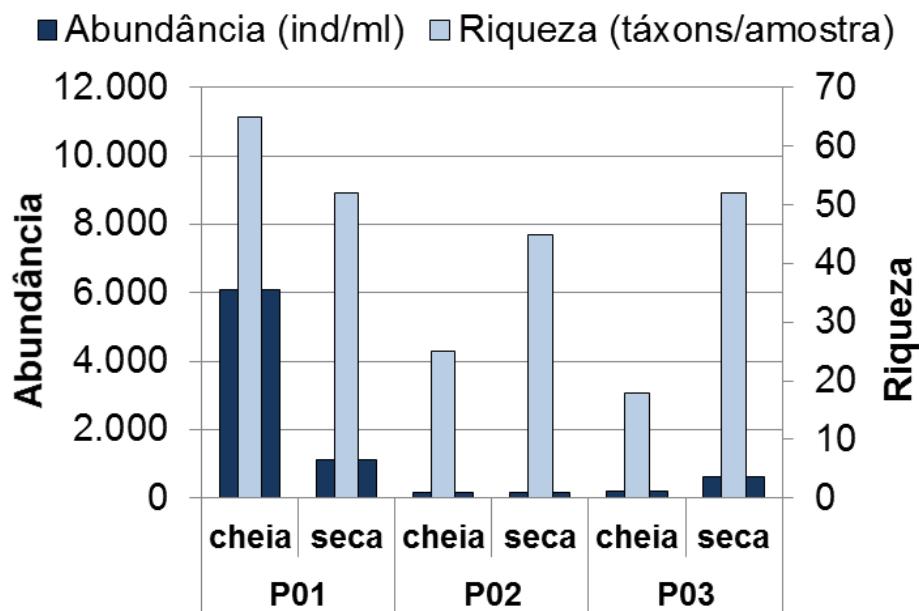
A vazante do entorno da área de supressão (P01) foi o ambiente com maior densidade de organismos registrada, mesmo com a redução da abundância entre as campanhas (Figura 80, Tabela 24). Na campanha de cheia, a densidade alcançou 6.108 ind/ml predominantemente da classe Chlorophyceae (Figura 81). Na seca, a densidade passou para 1.115 ind/ml e a classe Cryptophyceae passou a ser a mais abundante seguida por Chlorophyceae. Neste segundo momento, *Monoraphidium irregulare*, *Cryptomonas brasiliensis* e *C. erosa* foram os organismos que concentraram a abundância da comunidade (Tabela 25).

O ponto da lagoa (P02) contabilizou 149 e 168 ind/ml em cada campanha respectivamente (Figura 80, Tabela 24), sendo que na primeira Chlorophyceae foi a mais numerosa pela soma das densidades de *Monoraphidium irregulare* e *M. kormakovae*, junto com *Peridinium* spp., da classe Dinophyceae também com alta abundância relativa (Figura 81, Tabela 25). Consecutivamente, parte desta comunidade foi substituída por espécies da classe Zygnemaphyceae, Cryptophyceae e Cyanobacteria. A densidade de

organismos neste local pode ser considerada baixa, indicando melhores condições de qualidade da água que o primeiro ponto.

Na vazante norte da área da fazenda (P03), houve um certo aumento de densidade (Figura 80, Tabela 24) indicando uma piora na qualidade da água na seca, possivelmente pela redução do volume de água e concentração de nutrientes primários. A classe Cryptophyceae foi dominante na campanha do período chuvoso e a mais abundante no período seco, tendo sido parcialmente substituída por Chlorophyceae na segunda campanha (Figura 81). A dominância de *Cryptomonas brasiliensis* reduziu, porém, este organismo manteve-se como o mais abundante (Tabela 25).

No período de chuva, na primeira campanha de amostragem, os valores encontrados para o índice de Shannon e equidade na vazante norte foram muito baixos, igual a 1,08 bits/ind e 0,47, respectivamente. Isso se deve a baixa riqueza e a dominância de *C. brasiliensis*. Nas demais amostragens, os índices de diversidade tiveram valores entre baixo a medianos, variando de 2,19 a 3,21 bits/ind e 0,62 a 0,93 (Figura 80, Tabela 24).



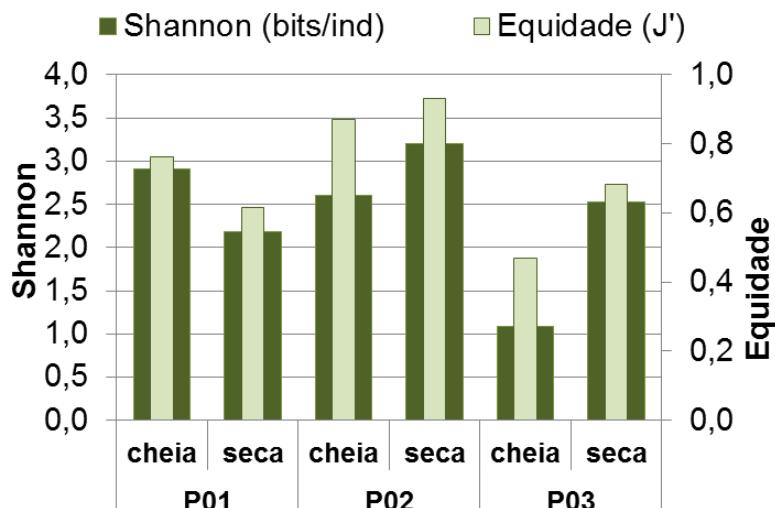
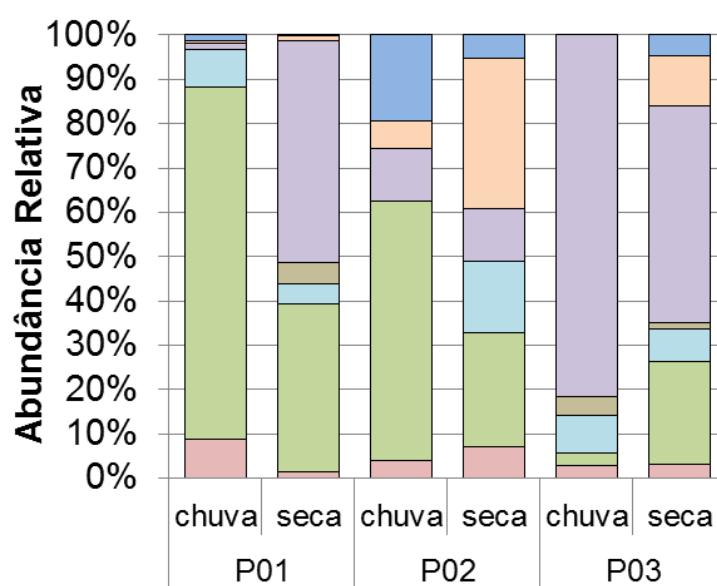


Figura 80 - Valores de abundância e riqueza e dos índices de diversidade e equidade nos pontos da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.

Tabela 24 - Atributos da comunidade fitoplanctônica e biovolume de cianobactérias nos pontos da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.

	P01		P02		P03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Abundância (ind/ml)	6.108	1.115	149	168	207	617
Riqueza (táxons/amostra)	65	52	25	45	18	52
Shannon (bits/ind)	2,91	2,19	2,61	3,21	1,08	2,53
Equidade (J')	0,76	0,62	0,87	0,93	0,47	0,68
Biovolume cianobactérias (mm³/l)	0,51	0,0	0,000	0,156	0,0	0,029



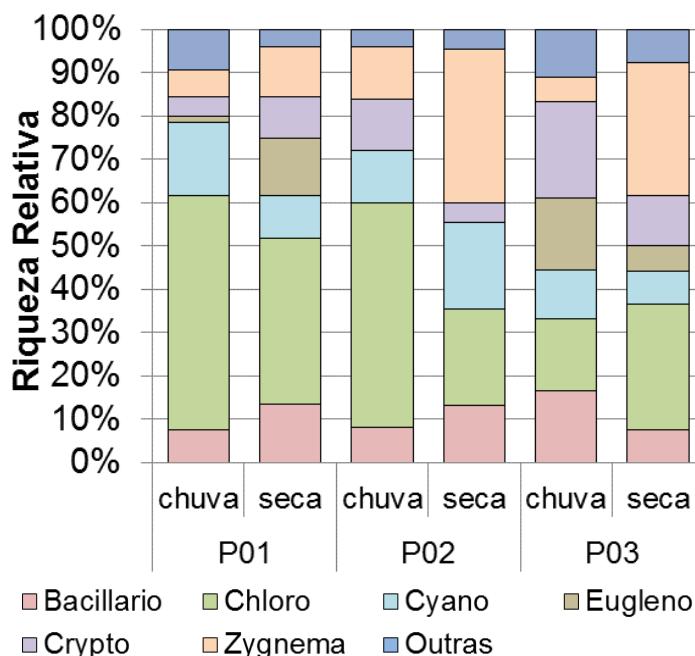


Figura 81 - Abundância e riqueza relativas das classes fitoplanctônicas nos pontos da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.

Tabela 25 - Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.

	P01		P02		P03	
	chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
<i>Discostella stelligera</i>	A					
<i>Nitzschia palea</i>				A		
<i>Ankyra judayi</i>				A		
<i>Chlamydomonas</i> sp.			A			
<i>Crucigenia fenestrata</i>	A					
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	A					
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	A					
<i>Desmodesmus hystrix</i>			A			A
<i>Monoraphidium circinale</i>	A					
<i>Monoraphidium irregularе</i>	A	A	A	A		A
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	A			A		
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>	A					
<i>Scenedesmus ecornis</i>	A					
<i>Mallomonas</i> sp.						A
<i>Cryptomonas brasiliensis</i>			A		A	D
<i>Cryptomonas curvata</i>		A				
<i>Cryptomonas erosa</i>		A				
<i>Aphanocapsa koordersi</i>	A					
<i>Geitlerinema amphibium</i>						A
<i>Komvophoron crassum</i>					A	

<i>Pseudanabaena limnetica</i>	A	A
<i>Actinotaenium perminutum</i>		A
<i>Peridinium spp.</i>	A	

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

O biovolume de cianobactérias foi baixo para todas as amostragens, variando entre 0 a 0,51 mm³/l (Tabela 24) e permite o enquadramento na classe 1 da Resolução CONAMA 357/05, segundo este parâmetro.

6.2.3.7 Perifiton

6.2.3.7.1 Introdução

A comunidade perifítica é definida por uma complexa comunidade de organismos formada por bactérias, algas, protozoários, microcrustáceos, fungos e outros, além de detritos orgânicos e inorgânicos, que estiverem aderidos ou associados a um substrato qualquer, sejam vivo ou morto (Wetzel, 1983 *apud*. Fernandes, 2005).

Esta comunidade desempenha um papel importante no metabolismo dos ambientes aquáticos continentais e para melhor compreensão de sua estrutura e dinâmica torna-se necessário o estudo também de seus componentes heterotróficos (PELD, 2008). Correspondem a uma importante fração dos produtores primários, são fonte autóctone de matéria orgânica, fonte de alimento para muitos consumidores, além de propiciarem abrigo para fases larvais e juvenis de invertebrados e peixes.

Devido ao curto ciclo de vida das espécies que compõem o perifiton e pelas suas alterações ambientais, funcionam como sensores sensíveis e confiáveis, das alterações na qualidade da água que podem ser avaliadas de acordo com as mudanças na composição da comunidade perifítica (PELD, 2008).

6.2.3.7.2 Metodologia

Área de Estudos

A Fazenda Santa Maria e área do entorno apresentam apenas lagoas e canais temporários de vazantes, com fluxo de água na estação chuvosa. Os maiores corpos de água são lagoas na Área Diretamente Afetada (ADA), porção sul da fazenda. Três locais e amostragens de comunidades aquáticas foram selecionados na área da fazenda e entorno, considerando a tipologia de corpos de água e a localização quanto ao grau de influência da supressão (Tabela 26).

Tabela 26 - Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas

Ponto	Corpo de água	Coordenadas em UTM (21K)
P1	Vazante no entorno (AII)	550106 mE 7930246 mS
P2	Lagoa na supressão (ADA)	548774 mE 7911661 mS
P3	Vazante no norte da fazenda (AID)	544654 mE 7923495 mS

Metodologia

As coletas foram realizadas de 23 a 26 de abril de 2017 (etapa 1) e 17 a 20 de julho de 2017 (etapa 2). Foram buscadas plantas aquáticas que estivessem totalmente submersas nos ambientes amostrados e destas foram retirados fragmentos, fossem folhas ou talos. O material coletado foi preservado em volume conhecido de solução Transeau diluído com água na proporção de 1:1. Os talos ou folhas foram raspados e depois foram medidos com paquímetro de precisão de 0,05mm e/ou papel milimetrado para conhecimento da superfície raspada.

Para a contagem das algas e estimativa de densidade, foi utilizado o procedimento de sedimentação em câmara de Utermöhl, contagem em microscópio invertido com 400 vezes de ampliação seguindo metodologia da APHA (1985) e para os grupos animais foram contados em câmara de Sedgewick-Rafter em microscópio óptico com ampliação de 100 vezes. A relação área raspada/volume da amostra gerou um fator para conversão de unidades e os resultados de abundância foram expressos em ind/cm².

As análises qualitativas foram feitas com uso de lâmina e lamínula em microscópio para levantamento da composição da comunidade. Como riqueza taxonômica foi considerada o número de espécies presente em cada amostra, encontrada nas análises qualitativa e quantitativa.

Para identificação das algas e cianobactérias foram utilizadas literaturas especializada, tais como Tell & Conforti (1986), Bicudo & Menezes (2006), Bourrelly (1981, 1985, 1988), Komárek & Fott (1983), Gonzales (1996), Komárek & Anagnostidis (1999, 2005), John *et al.*, (2003), Sant'Anna *et al.* (2006), Castro & Bicudo (2007) além de artigos científicos de caráter taxonômico. A identificação dos animais perifíticos foi realizada com base em Koste (1978), Reid (1985), Segers (1995), Elmoor-Loureiro (1997), Silva (2003), Alves (2007), dentre outros.

O Índice de Shannon e a equidade foram calculados com uso do programa Biodiversity Pro, com uso de logaritmo natural. Também foi usada uma análise de Bray-Curtis para quantificação da similaridade entre as comunidades dos pontos amostrados, considerando abundância e presença/ausência de espécies

Foram consideradas espécies abundantes aquelas com ocorrência numérica maior que o valor médio do número total de indivíduos das espécies em uma amostra e dominantes aquelas com ocorrência numérica maior que 50% do número total de indivíduos das espécies de uma amostra (Lobo e Leighton, 1986).

6.2.3.7.3 Resultados e discussão

Ao final de duas campanhas de amostragem foram levantados um total de 212 táxons perifíticos dos quais 203 táxons são de algas e apenas 9 de grupos animais. Zyg nemaphyceae, Chlorophyceae e Cyanobacteria foram as classes com maior número de espécies, mas outras classes como Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae, Cryptomonas, Dinophyceae, Oedogoniophyceae e Xanthophyceae, estiveram presentes, algumas com alta abundância, apesar da baixa riqueza. Entre os metazoários, Rotifera e Tecameba foram os grupos mais especiosos.

A riqueza nos pontos amostrados foi, de maneira geral, baixa, variando entre 28 a 73 táxons/amostra (Figura 82, Tabela 27). A vazante no entorno da fazenda (P01) apresentou baixa riqueza nas duas campanhas, a lagoa (P02) teve redução deste atributo de uma campanha pra outra, enquanto que a vazante norte (P03) teve um considerável aumento no número de espécies na seca, comparada a cheia. No primeiro ponto a classe Chlorophyceae foi a mais rica, no segundo Zyg nemaphyceae prevaleceu na campanha de cheia e reduziu muito na campanha de seca e no terceiro ponto Chlorophyceae, Cyanobacteria e Zyg nemaphyceae aumentaram a representatividade entre as campanhas. Foram encontrados ovos de muitos metazoários, sendo estas estruturas de reprodução as mais abundantes entre os grupos animais. Esse resultado ressalta o papel de nicho reprodutivo que tem o perifítion em ambientes aquáticos.

A composição da comunidade demonstrou-se muito diferente no período chuvoso do período seco no ponto da vazante do entorno da fazenda (P01), mas a

abundância total nos dois meses pode ser considerada baixa (Figura 82, Tabela 27). As classes Chlorophyceae e Cyanobacteria eram preponderantes na campanha da cheia, sendo substituídas por Bacillariophyceae e Zygnemaphyceae, na campanha de seca (Figura 83). Vários gêneros destas classes foram co-abundantes, junto ao gênero *Oedogonium* (Outras algas) na primeira campanha (Tabela 28).

Na lagoa (P02) ocorreu dominância do gênero *Peridinium* (Outras algas) junto a co-abundância dos gêneros *Oedogonium* e *Mougeotia* na primeira campanha (Tabela 28, Figura 83). Na segunda, vários gêneros da classe Zygnemaphyceae, tais quais *Staurastrum*, *Cosmarium*, *Staurodesmus*, *Closterium* e *Mougeotia* predominaram junto a *Oedogonium*. Bacillariophyceae foi outra classe que aumentou a sua representatividade na campanha de seca, também pelo somatório de várias espécies co-abundantes. A redução da densidade total neste local foi maior que no ponto anterior (Figura 83, Tabela 27).

O ponto com menos modificação na composição entre as campanhas foi o da vazante norte (P03) tendo predominado Cyanobacteria nas duas campanhas realizadas, ambas pela alta abundância relativa de *Synechococcus* spp. (Tabela 28, Figura 83). Contudo, apesar da estabilidade na abundância relativa, a abundância total teve um grande aumento entre as campanhas, principalmente da classe Zygnemaphyceae. Este foi único ponto a apresentar aumento dos dois atributos (Figura 83, Tabela 27).

A diversidade de Shannon pode ser considerada entre baixa a mediana, variando entre 2,16 a 3,14 bits/ind (Tabela 27), acompanhando os valores de riqueza de cada um. A equidade apresentou altos valores, exceto no momento da dominância de *Peridinium* spp. quando a equidade registrada foi de 0,52.

Tabela 27 - Atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
Abudânciia (ind/cm²)	7.147	2.730	20.806	2.495	7.914	125.972
Riqueza (táxons/amostra)	32	30	67	38	28	73
Shannon (bits/ind)	3,06	2,91	2,18	3,14	2,26	3,22
Equidade (J')	0,88	0,86	0,52	0,86	0,68	0,75

Tabela 28 - Organismos considerados abundantes (A) e dominantes (D) nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.

	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	cheia	seca	cheia	seca	cheia	seca
<i>Ovo Rotifera</i>	A			A		A
<i>Ovo Copepoda</i>	A					
<i>Eunotia spp.</i>		A		A		A
<i>Gomphonema spp.</i>		A		A		
<i>Navicula cryptocephala</i>		A				
<i>Navicula sp.</i>				A		
<i>Nitzschia palea</i>					A	
<i>Nitzschia spp.</i>						A
<i>Pennales NI</i>	A	A				A
<i>Characium spp.</i>		A				
<i>Chlamydomonas spp.</i>	A			A	A	A
<i>Closteriopsis sp.</i>						A
<i>Monoraphidium contortum</i>	A					
<i>Scenedesmus spp.</i>						A
<i>Ulothrix spp.</i>	A					
<i>Uronema brasiliensis</i>	A					
<i>Chlorelaceae NI</i>	A					
<i>Mallomonas spp.</i>				A		
<i>Cryptomonas spp.</i>				A		A
<i>Leptolyngbya sp.</i>	A					
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	A					
<i>Synechococcus spp.</i>	A	A			A	A
<i>Peridinium spp.</i>			D			
<i>Oedogonium spp.</i>	A	A		A	A	A
<i>Cosmarium spp.</i>	A	A	A			A
<i>Mougeotia spp.</i>	A	A	A			A
<i>Staurastrum spp.</i>						A

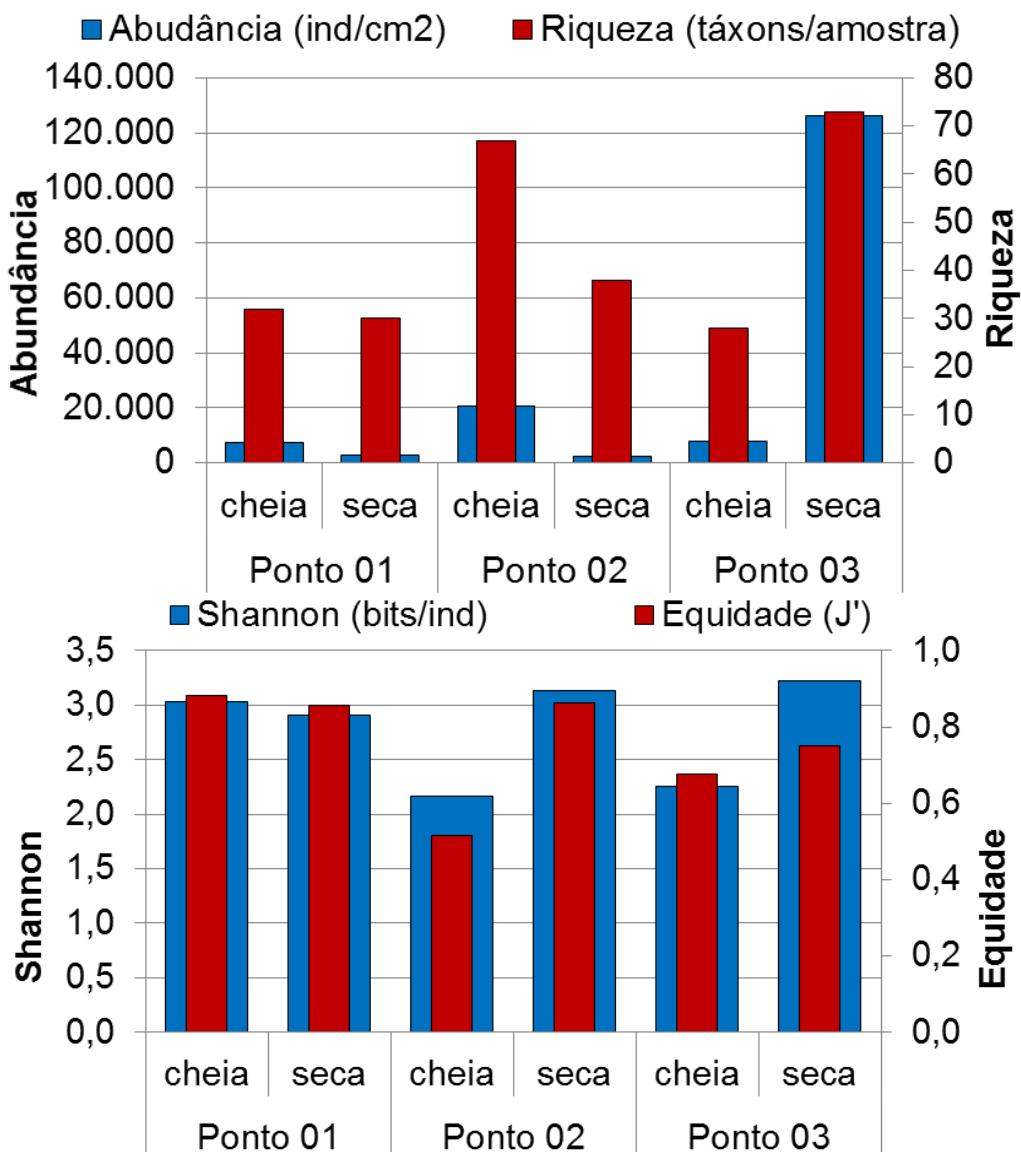


Figura 82 - Valores dos principais atributos da comunidade perifítica nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.

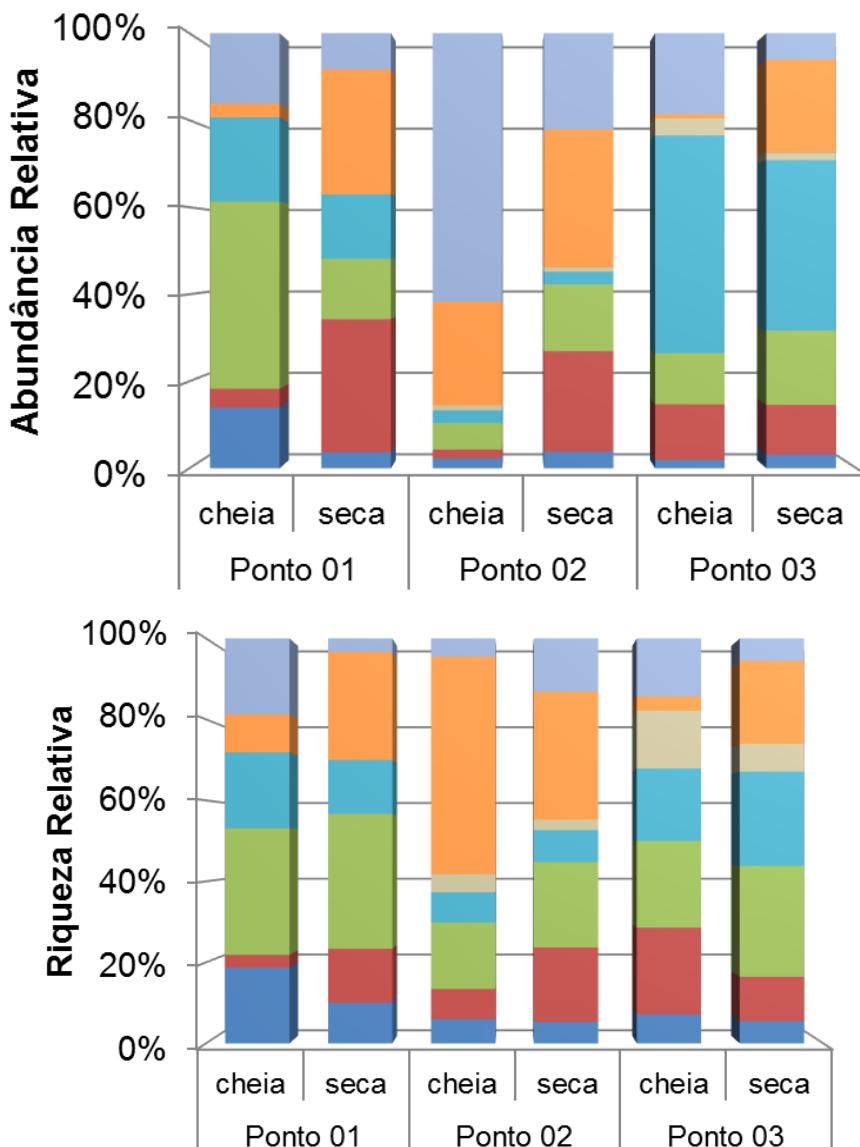


Figura 83 - Abundância e riqueza relativas dos grupos perifíticos nos pontos amostrados da área de influência da Fazenda Santa Maria, nas campanhas de cheia e seca.

Os possíveis impactos que podem ocorrer sobre a comunidade perifítica devido à supressão da vegetação são similares aos descritos para a comunidade fitoplancônica, uma vez que os impactos para ambas as comunidades estão diretamente ligados as possíveis alterações na qualidade da água dos corpos aquáticos próximos da área de influência direta da intervenção.

6.2.3.8 Comunidade zooplânctônica

6.2.3.8.1 Introdução

O zooplâncton é formado por pequenos animais que vivem à deriva na coluna de água. Na água doce ocorrem desde integrantes unicelulares até animais visíveis a olho nu como microcrustáceos. Há protozoários zooplânctônicos, predominantemente tecamebas, organismos unicelulares recobertos por uma carapaça. Há rotíferos, um filo de pequenos animais que utilizam uma "roda" de cílios móveis para nadar e conduzir alimento até a boca. Há três grupos de microcrustáceos: Conchostraca (uma espécie em MS), Copepoda e Cladocera. Copépodos apresentam corpo segmentado, pernas, antenas e outros apêndices lembrando camarões, mas com tamanho milimétrico. Cladóceros são crustáceos ainda menores que os copépodos, recobertos por uma carapaça flexível nos lados do corpo.

Em MS á pelo menos 138 táxons de tecamebas (Rosa *et al.* 2017), pelo menos 364 espécies de Rotifera (Roche & Silva, 2017), 50 espécies de copépodos (Rosa & Silva, 2017) e pelo menos 101 espécies de cladóceros (Zanata *et al.*, 2017).

O zooplâncton tem potencial de bioindicação da qualidade de ambientes aquáticos (Ferdous & Muktadir, 2009; Silva, 2011), pois têm ciclos de vida curtos e respondem rapidamente a mudanças ambientais.

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

6.2.3.8.2 Metodologia

Área de Estudos

A Fazenda Santa Maria e área do entorno apresentam apenas lagoas e canais temporários de vazantes, com maior fluxo de água na estação chuvosa. Os maiores corpos de água são lagoas na Área Diretamente Afetada (ADA), porção sul da

fazenda. Três locais e amostragens de comunidades aquáticas foram selecionados na área da fazenda e entorno, considerando a tipologia de corpos de água e a localização quanto ao grau de influência da supressão (Tabela 29). As coletas foram realizadas de 23 a 26 de abril de 2017 (etapa 1) e 17 a 20 de julho de 2017 (etapa 2).

Tabela 29 - Localização dos locais de estudos de comunidades aquáticas

Ponto	Corpo de água	Coordenadas em UTM (21K)
P1	Vazante no entorno (All)	550106 mE 7930246 mS
P2	Lagoa na supressão (ADA)	548774 mE 7911661 mS
P3	Vazante no norte da fazenda (AID)	544654 mE 7923495 mS

O ponto 1 é uma vazante que corre a norte da fazenda na área do entorno, portanto representa a Área de Influência Indireta (All) da supressão. Apresentou água em ambas as campanhas.

O ponto 2 de estudos está localizado em uma Lagoa, na ADA, na porção sul da fazenda, próximo à antiga sede. A lagoa estudada está conectada a outras lagoas, é profunda e apresenta abundante cobertura por macrófitas.

O ponto 3 de estudos está localizado em uma pequena vazante na Área de Influência Direta (AID) da supressão, na porção norte da fazenda. Essa vazante é rasa, apresentou água nas duas campanhas, mas com pequeno fluxo.

Metodologia para o zooplâncton

A comunidade zooplânctônica dos pontos de estudo foi amostrada a partir da filtragem de 150 litros de água em rede de plâncton de 68 µm de abertura da malha munida de frasco para contenção da amostra concentrada. A amostra obtida foi preservada adicionando-se igual volume de solução com formaldeído 8%, resultando em concentração final de 4% de formaldeído.

Em laboratório as amostras passaram por análises quantitativas (homogeneizando a amostra) e qualitativas (pipetando o decantado da amostra) em câmara de Sedgewick-Rafter sob microscópio. A identificação foi realizada com base em Koste (1978), Reid (1985), Segers (1995), Elmoor-Loureiro (1997), Silva (2003), Alves

(2007), dentre outros. Os organismos foram identificados até o nível de morfo-espécie, sempre que possível.

A abundância das espécies nas contagens das análises quantitativas em câmara de Sedgewick-Rafter (1 ml) foi multiplicada pelo volume (em ml) da amostra concentrada e dividida pelo volume de água filtrada (em m³), resultando em uma estimativa da densidade das espécies (em ind/m³). A riqueza de espécies foi considerada como o número de espécies encontradas no conjunto das análises quantitativa e qualitativa.

O índice de Shannon foi calculado segundo a fórmula $H' = - \sum pi * Lnpi$, 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

Foram registradas 55 formas de organismos nas amostras obtidas, sendo 51 tipicamente planctônicos, além de quatro formas de invertebrados tipicamente bentônicos, acidentais em amostras de plâncton. Dentre os organismos zooplânctônicos, microcrustáceos Copepoda (Figura 84A) foi o grupo mais abundante, com 39,3% da densidade e 13 táxons, a seguir Rotifera, com 13 táxons e 23,6% da densidade, microcrustáceos Cladocera (Figura 84B) com 17,8% da densidade e 12 táxons e protozoários apresentaram 14,5% da densidade e 13 táxons.

Dentre os Copepoda, a razão entre Calanoida / Cyclopoida é utilizada em bioindicação, e foi favorável na maioria das amostras indicando boa qualidade da água. Exceção foi a amostra da campanha da estação cheia do ponto 2, na qual as proporções entre Calanoida / Cyclopoida e Cladocera / Copepoda foram desfavoráveis, indicando má qualidade da água no período.

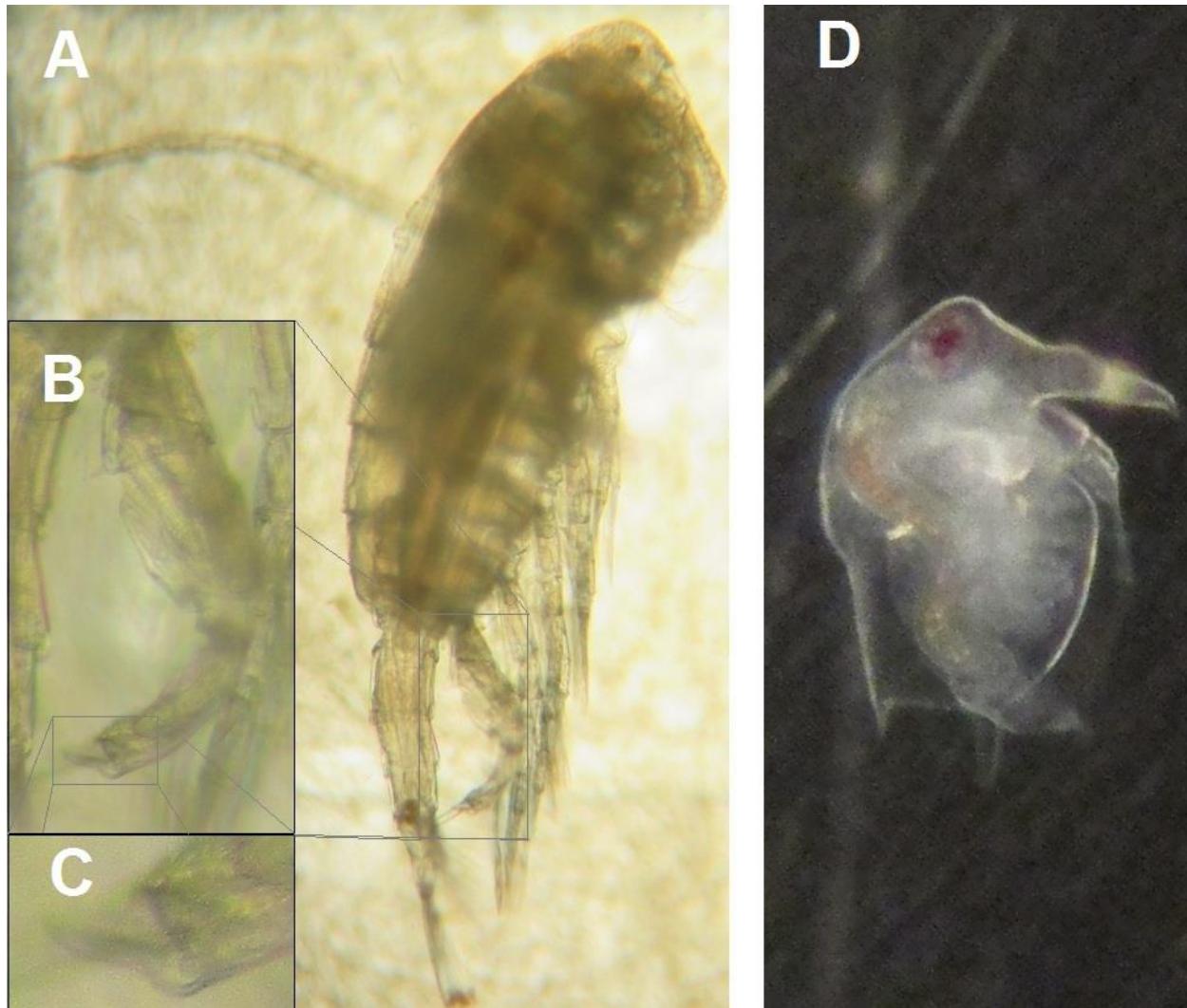


Figura 84 - Exemplares zooplâncton registrados.

Legenda: A, B e C – Copepoda *Notodiaptomus coniferoides* e detalhes do quinto par de apêndices, importantes para a identificação, registrado no ponto 1, sob iluminação por contraste de fases e ampliações de 40X (em A), 100X (em B) e 200X (em C); D – Cladocera *Bosminiopsis deitersi* registrado no ponto 2, sob ampliação de 100X e iluminação por campo escuro.

Fotografias de Fábio Rosa.

Não houve espécie dominante, resultando em elevado índice de equidade de Pielou, 0,83 (numa escala de zero a um). A alta equidade e riqueza de espécies relativamente alta (55 táxons) repercutiram em elevado índice de diversidade de Shannon, 3,22. Os organismos registrados são de ampla distribuição por ambientes dulcícolas do país ou mesmo do mundo, logo, nenhuma das espécies registradas é endêmica. Listas de espécies ameaçadas de zooplâncton dulcícola ainda são precárias, mas, dentro do conhecido, nenhuma das espécies registradas está ameaçada.

6.2.3.8.4 Considerações Finais

Nos estudos foram registrados 55 táxons nas amostras de zooplâncton, com elevados índices de diversidade e equidade. As espécies registradas são de ampla distribuição pelo país e pelo mundo, portanto não endêmicas e não constam como ameaçadas. A composição do zooplâncton registrado na maioria das amostras indica boas condições ambientais nos ambientes estudados.

A supressão vegetal na Fazenda Santa Maria pode causar impactos à qualidade da água por meio de dois principais aspectos: (1) se houver deposição e/ou queima de matéria orgânica vegetal em áreas inundáveis; (2) a retirada do dossel arbóreo aumenta a incidência de luz sobre campos alagados o que favorece aumento de algas microscópicas e seus consumidores zooplânctônicos. A disponibilização de nutrientes e aumento da incidência de luz aumentam as chances de eutrofização local. Nos estágios iniciais desse impacto, o zooplâncton atua positivamente, consumindo parte de florações de algas. Contudo, se a eutrofização for intensa, tornará a água inadequada não apenas para o zooplâncton, mas também para peixes e para o consumo animal e humano. Para mitigar este impacto, deve-se destinar corretamente o material lenhoso, preferencialmente com aproveitamento (para carvão, por exemplo), ou no caso de formar leiras, que sejam evitadas áreas de vazantes e alagados.

6.2.3.9 Macroinvertebrados bentônicos

6.2.3.9.1 Introdução

O uso de parâmetros biológicos para medir a qualidade da água está baseado nas respostas dos organismos em relação às variações do meio em que vivem, sejam essas perturbações de origem antrópica ou natural (Buss *et al.* 2003).

Uma das comunidades de organismos mais utilizada como bioindicadores é a de macroinvertebrados bentônicos (Hering *et al.* 2004). Entre as características que tornam esses organismos bons indicadores das condições ambientais destacam-se a grande diversidade de formas e de habitat, oferecendo um amplo espectro de resposta

aos estresses. São de natureza relativamente sedentária, permitindo uma análise espacial eficiente dos efeitos das perturbações. Por viverem em contato com o sedimento, também entram em contato com muitos poluentes, acumulando toxinas a níveis facilmente detectáveis. Seu longo ciclo de vida, comparado a outros organismos, permite a elucidação de mudanças temporais causadas pelas perturbações. Além de apresentarem metodologias de análise e coleta simples e de baixo custo e a identificação, particularmente em níveis taxonômicos superiores, relativamente fácil (Rosenberg & Resh 1993).

Os organismos bentônicos são diretamente afetados pela alteração na 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 meio (Death 2002).

6.2.3.9.2 Metodologia

Área de estudo

A Fazenda Santa Maria está localizada no Município de Corumbá, MS, sua área de entorno apresenta apenas lagoas e canais temporários de vazantes, com fluxo de água na estação chuvosa. Os maiores corpos de água são lagoas na Área Diretamente Afetada (ADA), porção sul da fazenda. Foram selecionados três pontos para amostrar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos (Tabela 30) na área da fazenda e entorno, considerando a tipologia de corpos de água e a localização quanto ao grau de influência da supressão.

O ponto 1 é uma vazante que corre a norte da fazenda, na área do entorno, portanto representa a Área de Influência Indireta (AI) da supressão (Figura 85A).

O ponto 2 de estudos está localizado em uma Lagoa, na ADA, na porção sul da fazenda (Figura 85B).

O ponto 3 de estudos está localizado em uma pequena vazante na Área de Influência Direta (AID) da supressão, na porção norte da fazenda (Figura 85C).



Tabela 30 - Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência.

Ponto	Coordenadas em UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	550106 mE 7930246 mS	Vazante no entorno	AII
2	548774 mE 7911661 mS	Lagoa na supressão	ADA
3	544654 mE 7923495 mS	Vazante no norte da fazenda	AID



Figura 85 - Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Santa Maria, Corumbá, MS.
A: Ponto 1 – Vazante no entorno; B: Ponto 2 – Lagoa na supressão; C: Ponto 3 – Vazante no norte da fazenda.
Fotos: Fábio Rosa.

Metodologia

As coletas foram realizadas de 23 a 26 de abril de 2017 (etapa 1) e 17 a 20 de julho de 2017 (etapa 2). Para amostrar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi utilizado um amostrador Surber com malha de 250 µm e área de 30X30 cm nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca em três pontos na área de influência da Fazenda Santa Maria. O material coletado foi fixado em álcool 70% e triado com auxílio de um estereomicroscópio, os táxons foram identificados através de chaves taxonômicas (Costa *et al.* 2006, Mugnai *et al.* 2010).

Para calcular a diversidade e similaridade foi utilizado o programa BioDiversity Pro version 2.0, os cálculos de diversidade foram realizados utilizando-se o índice de diversidade de Shannon (H' , logaritmo na base natural) com sua respectiva equitabilidade. A similaridade entre os pontos foi calculada utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis (graficamente representado em um dendrograma).

6.2.3.9.3 Resultados e discussão

Foram registrados 1.296 org/m² de macroinvertebrados bentônicos nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência da Fazenda Santa Maria em Corumbá, MS, distribuídos em 12 táxons (Tabela 31). A campanha realizada na estação chuvosa registrou 711 org/m² de macroinvertebrados bentônicos e 7 táxons e a campanha realizada na estação seca registrou 585 org/m² de macroinvertebrados bentônicos e 10 táxons (Figura 86).

Tabela 31 - Táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados por ponto de coleta com o número de organismos por m² e a riqueza (táxons/amostra) em cada campanha amostrada na área de influência da Fazenda Santa Maria, Corumbá, MS. (P=Ponto).

Táxons	P1		P2		P3	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
INSECTA						
Coleoptera						
Hydrophilidae	9	9				
Diptera						
Chironomidae	225	81	252	63	27	108
Ephemeroptera						
Baetidae				9	18	
Leptohyphidae		36				
Polymitarcyidae		9				36
Hemiptera						
Notonectidae					9	
Odonata						
Libellulidae		27	9	9		
Trichoptera					9	
Odontoceridae					9	
CRUSTACEA						
Ostracoda					27	
ANNELIDA						
Oligochaeta	36	27	36	27	63	99
MOLLUSCA						
Gastropoda						
Ampullariidae		9				9
Planorbidae		18				
Densidade (org/m²)	270	216	297	117	144	252
Riqueza (táxons/amostra)	3	8	3	5	5	4

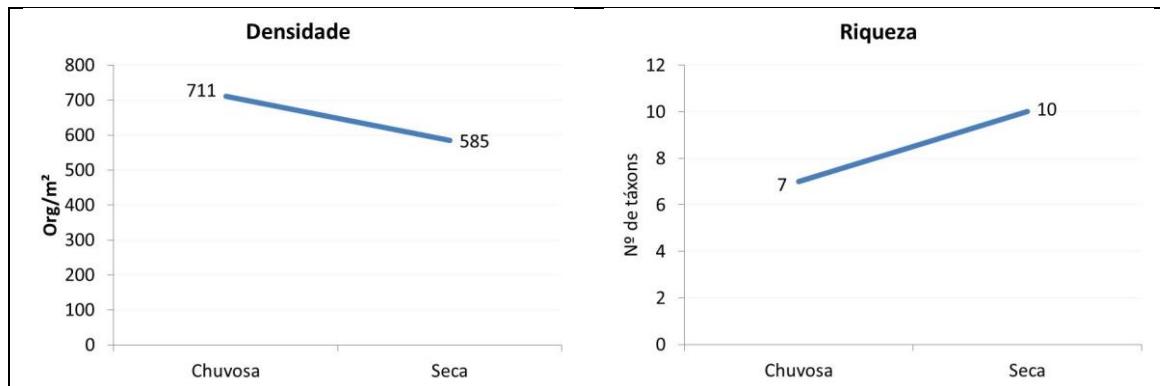


Figura 86 - Comparação da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Os pontos 1 e 2 apresentaram uma queda na densidade e o ponto 3 apresentou um aumento na densidade na campanha realizada na estação seca em relação a estação chuvosa. Quanto a riqueza os pontos 1 e 2 apresentaram um aumento e o ponto 3 apresentou uma queda na campanha realizada na estação seca em relação a estação chuvosa (Figura 87).

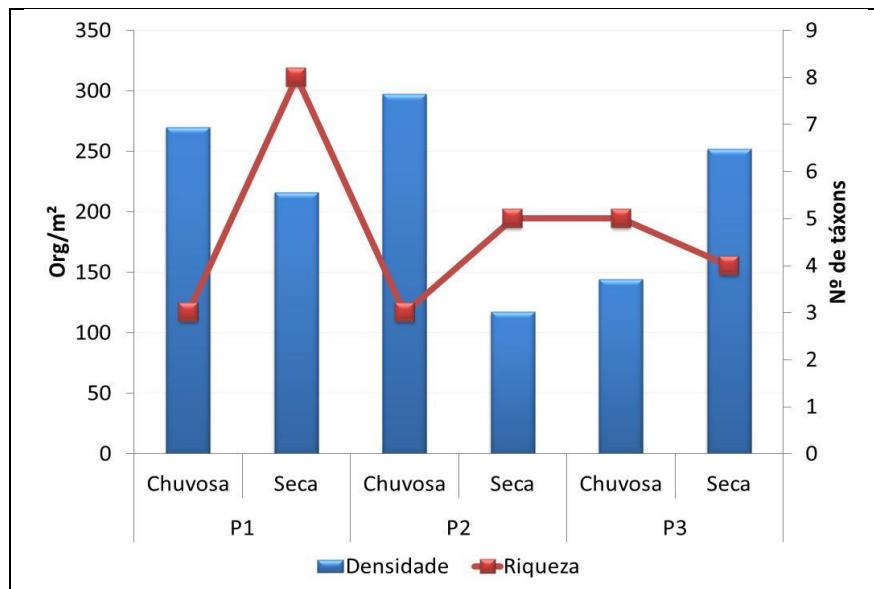


Figura 87 - Comparação por ponto de coleta da densidade e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

O Filo Annelida e a Classe Insecta (Filo Arthropoda) foram registrados nas duas campanhas amostradas, sendo que o subfilo Crustacea (Filo Arthropoda) foi registrado somente na campanha realizada na estação chuvosa e o Filo Mollusca foi registrado somente na campanha realizada na estação seca. A Classe Insecta

representou 77% e 68% dos táxons registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca respectivamente, o Filo Annelida representou 19% e 26% respectivamente, o subfilo Crustacea registrado na estação chuvosa representou 4% e o Filo Mollusca registrado na campanha da estação seca representou 6% (Figura 88). A ordem Diptera apresentou as maiores porcentagens da Classe Insecta 92% e 64% nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca respectivamente, seguida por Ephemeroptera com 3% e 23%, Odonata com 2% e 9% e Coleoptera com 2% em cada campanha (Figura 89). A ordem Hemiptera foi registrada somente na campanha realizada na estação chuvosa e a ordem Trichoptera foi registrada somente na campanha realizada na estação seca e representaram 2% dos táxons da Classe Insecta.

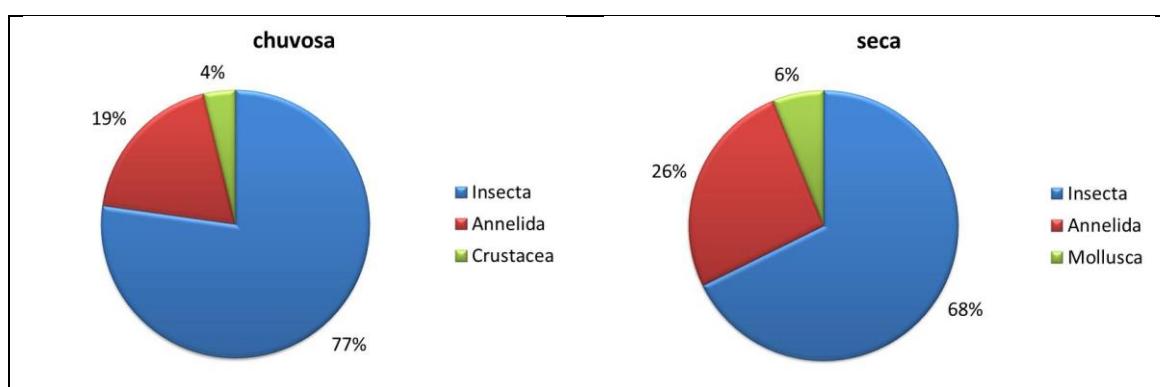


Figura 88 - Porcentagens dos filos de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

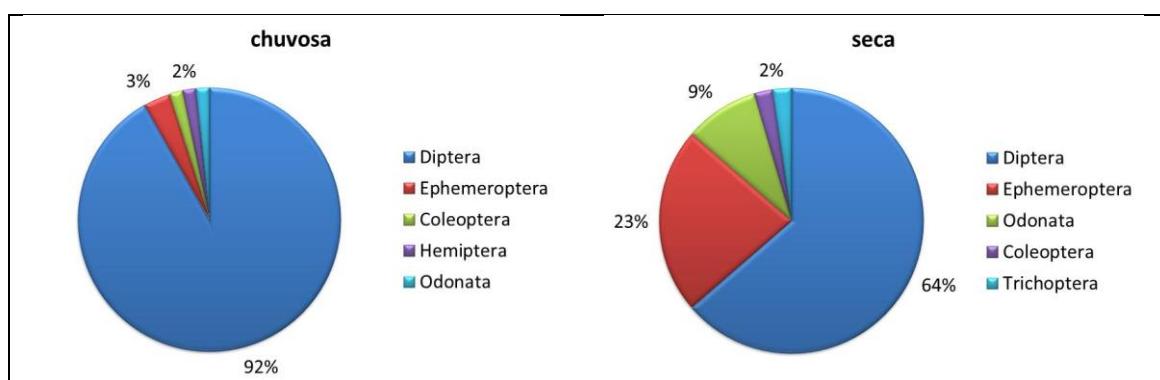


Figura 89 - Porcentagens das ordens pertencentes à Classe Insecta de macroinvertebrados bentônicos registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

A família Chironomidae (Diptera, Figura 90A) foi o grupo dominante nos pontos 1 e 2 na campanha realizada na estação chuvosa e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha

realizada na estação seca com 225 org/m², 252 org/m², 81 org/m², 63 org/m² e 108 org/m² respectivamente (Figura 91).

A classe Oligochaeta (Annelida, Figura 90B) foi o grupo dominante no ponto 3 na campanha realizada na estação chuvosa com 63 org/m² (Figura 91).

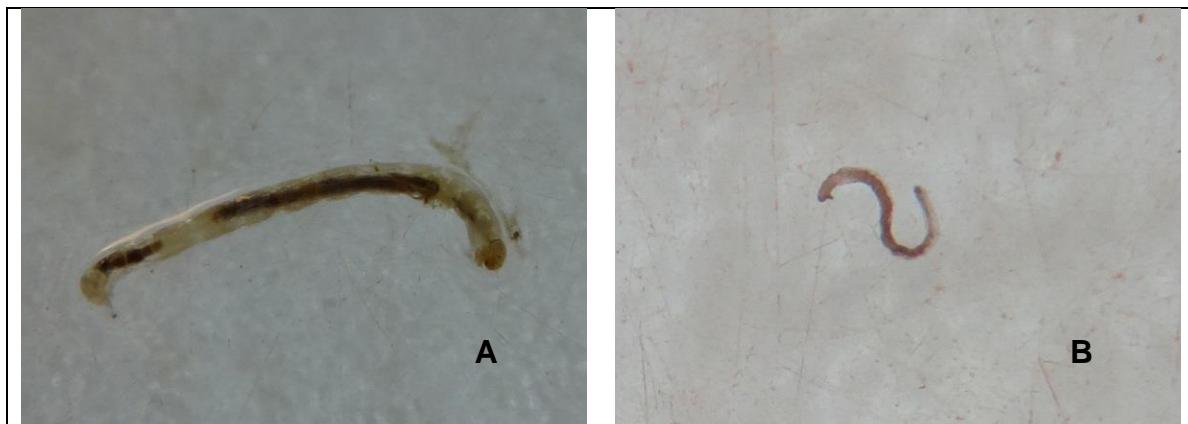


Figura 90 - Macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência

Legenda: A – Chironomidae (Diptera); B – Oligochaeta (Annelida).

Fotos: Mara Cristina Teixeira.

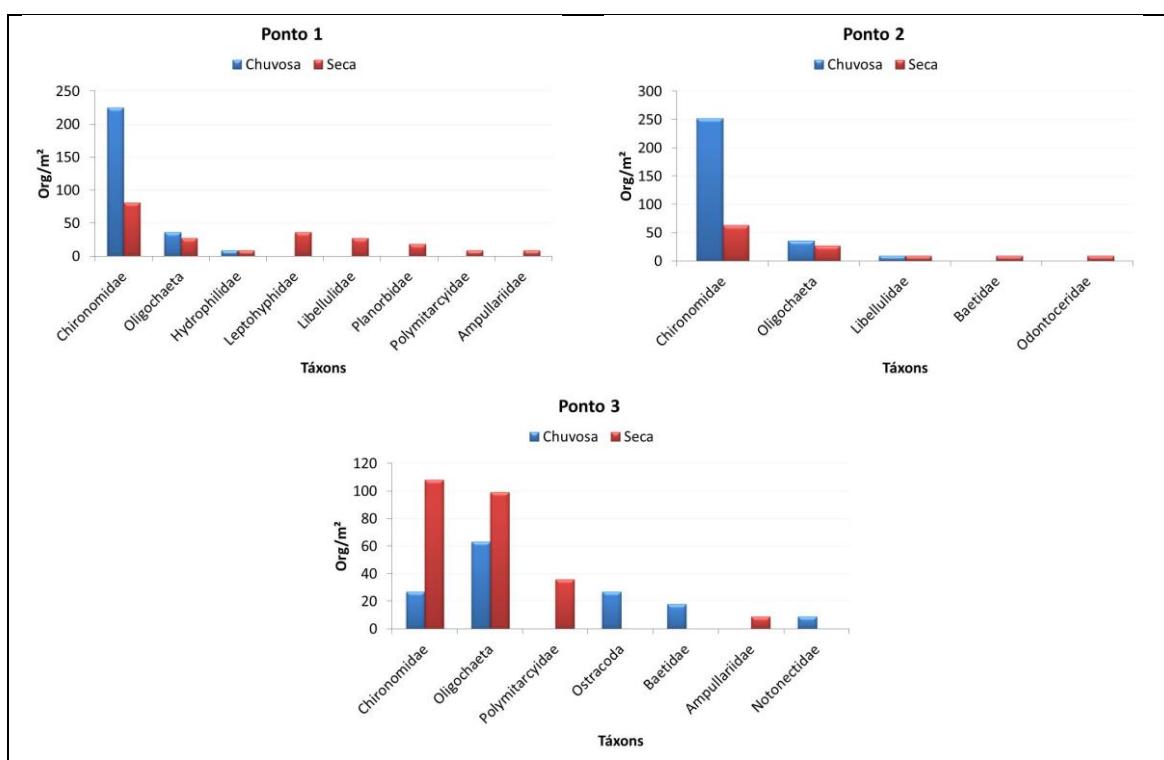


Figura 91 - Número de organismos por m² dos táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados em cada ponto de coleta nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

A família Chironomidae (Diptera) e a Classe Oligochaeta foram registradas em todos os pontos de coleta nas duas campanhas amostradas. Os Chironomidae constituem mais da metade do número total de espécies de macroinvertebrados bentônicos presentes em diversos ambientes aquáticos e também é o grupo de insetos com a maior distribuição geográfica, tendo se adaptado à quase todos os tipos de ambientes aquáticos e semi-aquáticos (Queiroz *et al.* 2000).

A Classe Oligochaeta se destaca pela alta densidade e pelo papel que desempenham na dinâmica de nutrientes, são particularmente importantes na decomposição do material orgânico e no transporte de materiais de camadas mais profundas do sedimento para as superficiais (Esteves 1998).

Vale ressaltar a presença da ordem Ephemeroptera, registrada no ponto 3 na campanha realizada na estação chuvosa e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca, essa ordem constitui um dos principais grupos dentre os macroinvertebrados bentônicos e estão entre os grupos mais utilizados em programas de biomonitoramento da qualidade da água (Salles *et al.* 2004). Assim como, a ordem Trichoptera registrada no ponto 2 na campanha realizada na estação seca, muitas larvas dessa ordem são sensíveis às alterações ambientais nos cursos d'água (PES *et al.* 2005).

Considerando os táxons registrados na campanha realizada na estação chuvosa a maior diversidade foi encontrada no ponto 3 (H' : 1.423, J' : 0.884), seguido pelo ponto 1 (H' : 0.534, J' : 0.486) e ponto 2 (H' : 0.501, J' : 0.456). Na campanha realizada na estação seca o ponto 1 (H' : 1.791, J' : 0.861) registrou a maior diversidade, seguido pelo ponto 2 (H' : 1.264; J' : 0.785) e pelo ponto 3 (H' : 1.127, J' : 0.813) (Tabela 32).

Tabela 32 - Índice de diversidade de Shannon (Log base natural) para os táxons de macroinvertebrados bentônicos registrados nas duas campanhas na área de influência

	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
Shannon H' Log base e	0.534	1.791	0.501	1.264	1.423	1.127
Shannon J'	0.486	0.861	0.456	0.785	0.884	0.813

De acordo com o dendrograma (Figura 92), os pontos 1 e 2 na campanha realizada na estação chuvosa foram a mais semelhante quanto a diversidade com aproximadamente 92% de similaridade, seguido pelos pontos 1 e 2 na campanha realizada na estação seca com aproximadamente 59% de similaridade.

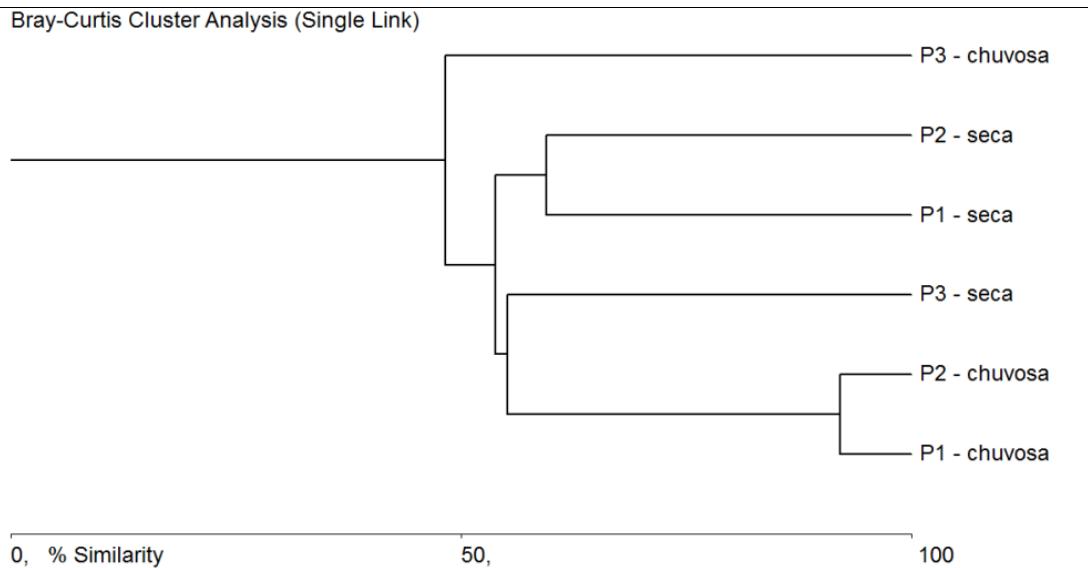


Figura 92 - Dendrograma representando a similaridade (Bray-Curtis) entre os pontos de coleta nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

6.2.3.9.4 Considerações Finais

A Classe Insecta foi a mais representativa nas duas campanhas amostradas, sendo que a ordem Diptera apresentou a maior porcentagem desta classe e foi representada pela família Chironomidae, que foi registrada em todos os pontos de coleta nas duas campanhas. As larvas destes insetos apresentam grande amplitude ecológica, vivendo sobre extensa variedade e condições ambientais e diferentes categorias tróficas (Roque *et al.* 2000, Silva *et al.* 2007).

A classe Oligochaeta pertencente ao Filo Annelida também foi representativa, altas densidades de Oligochaeta e Chironomidae são indicadores de elevados teores de matéria orgânica (Matsumura-Tundisi 1999).

É importante destacar a presença das ordens indicadoras de boa qualidade ambiental, Ephemeroptera (registrada no ponto 3 na campanha realizada na estação chuvosa e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca) e Trichoptera (registrada no ponto 2 na campanha realizada na estação seca).

6.2.3.10 Fitofauna

6.2.3.10.1 Introdução

As macrófitas aquáticas constituem uma das maiores fontes de matéria orgânica, o que contribui significativamente para a economia do sistema (Trivinho-Strixino & Strixino 1993), e ainda são responsáveis pela geração de maior heterogeneidade espacial (De Marco & Latini 1998). Também são as principais produtoras de biomassa e, consequentemente, interferem na dinâmica das comunidades e do ecossistema aquático como um todo (Esteves 1998).

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 quanto numérica. Entre os insetos, as larvas de Chironomidae (Diptera) constituem quase sempre o grupo dominante da fitofauna (Beckett *et al.* 1992).

6.2.3.10.2 Metodologia

Área de estudo

A Fazenda Santa Maria está localizada no Município de Corumbá, MS, sua área de entorno apresenta apenas lagoas e canais temporários de vazantes, com fluxo de água na estação chuvosa. Os maiores corpos de água são lagoas na Área Diretamente Afetada (ADA), porção sul da fazenda. Foram selecionados três pontos para amostrar a fitofauna (Tabela 33) na área da fazenda e entorno, considerando a tipologia de corpos de água e a localização quanto ao grau de influência da supressão.

O ponto 1 é uma vazante que corre a norte da fazenda, na área do entorno, portanto representa a Área de Influência Indireta (All) da supressão (Figura 93A).

O ponto 2 de estudos está localizado em uma Lagoa (Figura 2), na ADA, na porção sul da fazenda (Figura 93B).

O ponto 3 de estudos está localizado em uma pequena vazante na Área de Influência Direta (AID) da supressão, na porção norte da fazenda (Figura 93C).

Tabela 33 - Coordenadas dos pontos de coleta na área da influência

Ponto	Coordenadas em UTM (21K)	Corpo de água	Tipo de manejo
1	550106 mE 7930246 mS	Vazante no entorno	All
2	548774 mE 7911661 mS	Lagoa na supressão	ADA
3	544654 mE 7923495 mS	Vazante no norte da fazenda	AID



Figura 93 - Pontos de coleta na área de influência da Fazenda Santa Maria, Corumbá, MS.

A: Ponto 1 – Vazante no entorno; B: Ponto 2 – Lagoa na supressão; C: Ponto 3 – Vazante no norte da fazenda.

Fotos: Fábio Rosa.

Metodologia

As coletas foram realizadas de 23 a 26 de abril de 2017 (etapa 1) e 17 a 20 de julho de 2017 (etapa 2). 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* e Poaceae foram coletados na estação chuvosa e indivíduos de *Eichhornia crassipes* foram coletados na estação seca para determinação da fitofauna. Os táxons de invertebrados aquáticos foram identificados através de chaves taxonômicas (Costa *et al.* 2006, Froehlich 2007, Mugnai *et al.* 2010).

6.2.3.10.3 Resultados e discussão

Foram registrados 79 indivíduos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência da Fazenda Santa Maria, distribuídos em 13 táxons (Tabela 34). A campanha realizada na estação chuvosa registrou 18 indivíduos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas e 4 táxons e a campanha realizada na estação seca registrou a maior abundância e a maior riqueza (61 ind. e 13 táxons) de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas (Figura 94). Vale ressaltar, que na campanha realizada na estação chuvosa não foram encontradas macrófitas aquáticas para amostragem da fitofauna no ponto 1 contribuindo para a baixa abundância e riqueza registrada nesta campanha.

Tabela 34 - Fitofauna associada às macrófitas aquáticas coletadas, com seus respectivos pontos de coleta e número de indivíduos (N) nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência

Táxons	P1		P2		P3	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
		<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	Poaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>
INSECTA						
Diptera						
Ceratopogonidae						1
Chironomidae	8		4			3
Ephemeroptera						
Baetidae	1					1
Leptohyphidae						4

Táxons	P1		P2		P3	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
		<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	Poaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>
Hemiptera						
Corixidae	2			1		
Odonata			1			1
Libellulidae						
Trichoptera						
Hydropsychidae	2			7		
Hydroptilidae			1			1
Odontoceridae				1		
CRUSTACEA						
Ostracoda					2	1
ANNELIDA						
Oligochaeta		4		6	11	5
Hirudinea						1
MOLLUSCA						
Gastropoda						
Ancylidae						2

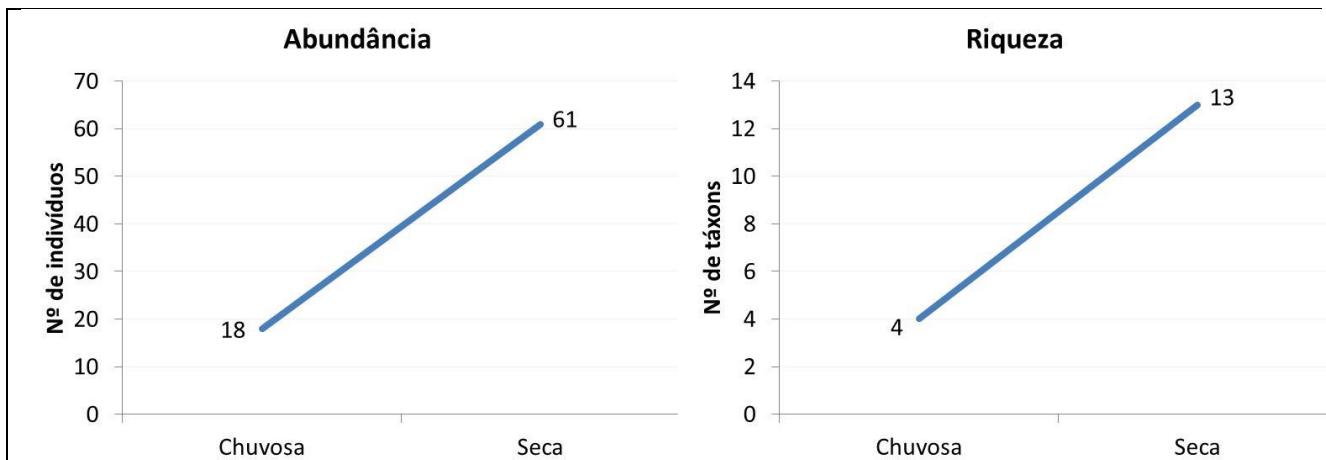


Figura 94 - Comparação do número de indivíduos de invertebrados aquáticos e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Os pontos 2 e 3 apresentaram um aumento no número de indivíduos de invertebrados aquáticos na campanha realizada na estação seca em relação a campanha realizada na estação chuvosa. A riqueza registrada nos pontos 2 e 3 apresentaram um aumento na campanha realizada na estação seca em relação a campanha realizada na estação chuvosa (Figura 95). O ponto 1 foi amostrado somente na campanha realizada na estação seca, pois não foram encontradas macrófitas aquáticas para amostragem da fitofauna na estação chuvosa.

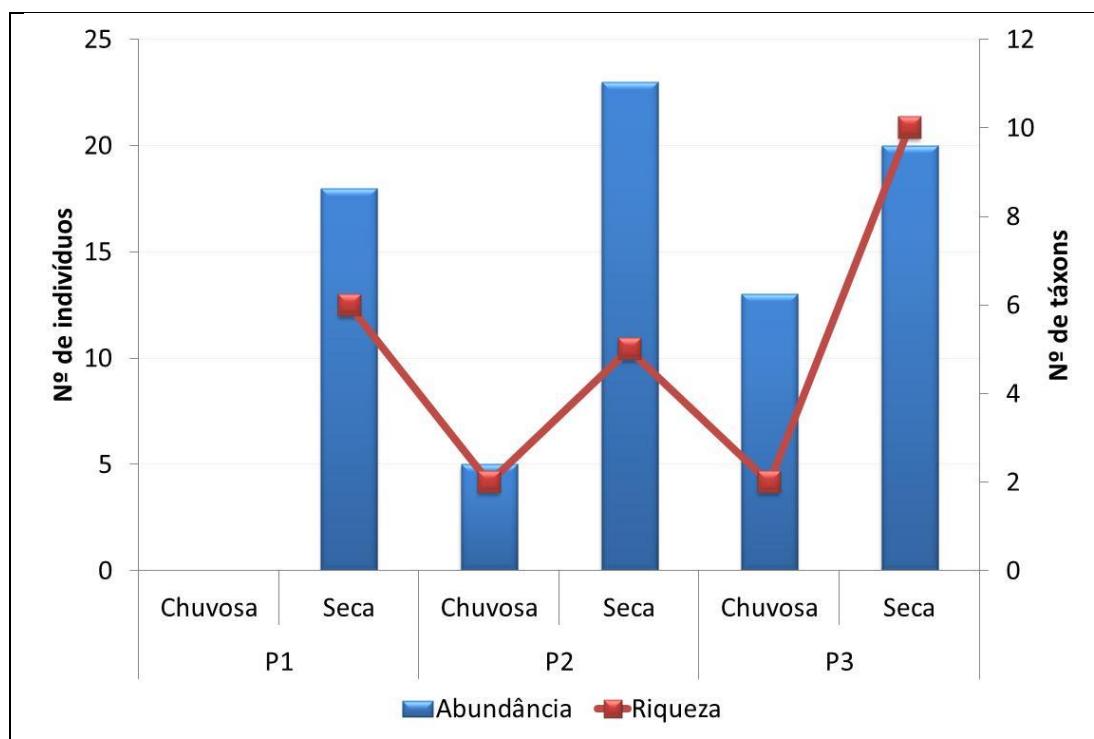


Figura 95 - Comparação por ponto de coleta da abundância e riqueza entre as campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

Os Filos Annelida e Arthropoda (Classe Insecta e subfilo Crustacea) foram registrados nas duas campanhas e o Filo Molusca foi registrada somente na campanha realizada na estação seca. O Filo Annelida representou 61% e 26% dos táxons registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca respectivamente, seguida pela Classe Insecta representou 28% e 69% respectivamente, o subfilo Crustacea representou 11% e 2% e o Filo Mollusca registrado somente na estação seca representou 3% dos táxons (Figura 96). Dentre os representantes da Classe Insecta, a ordem Diptera representou 80% e 48% dos táxons dessa Classe nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca respectivamente, seguida por Trichoptera com 20% e 26% respectivamente. As ordens Ephemeroptera, Hemiptera e Odonata foram registradas somente na campanha realizada na estação seca e representaram 14%, 7% e 5% dos táxons da Classe Insecta respectivamente (Figura 97).

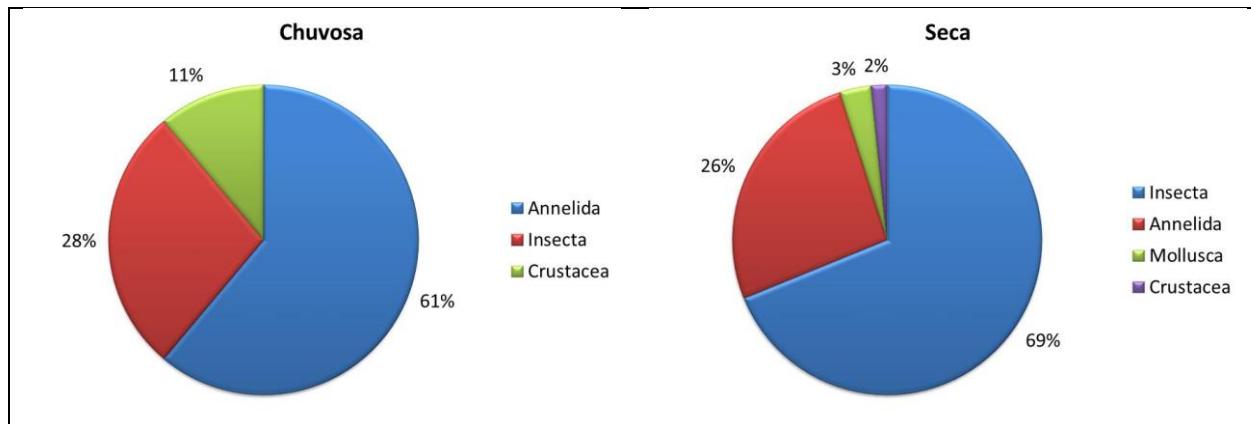


Figura 96 - Porcentagens dos grupos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registrados nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

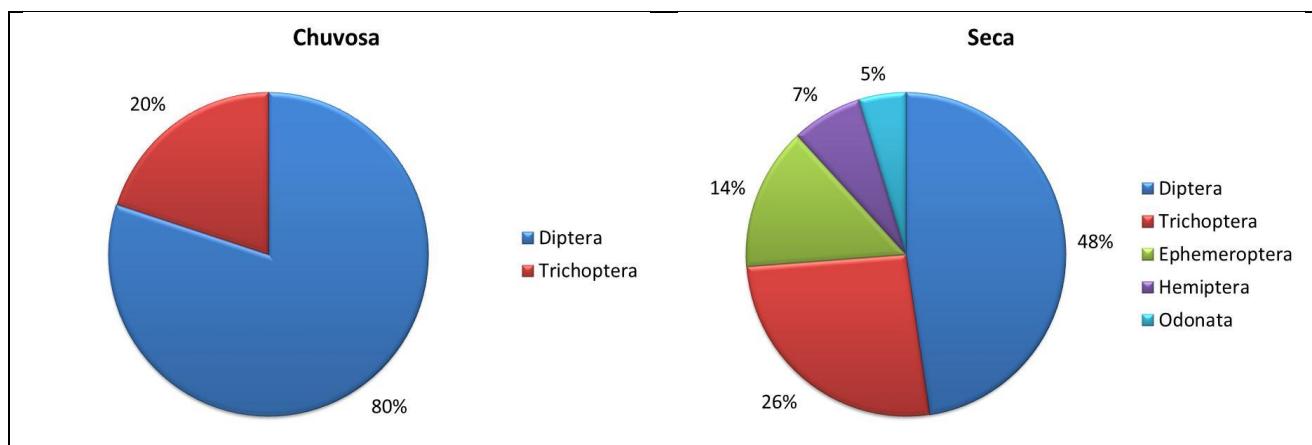


Figura 97 - Porcentagens das ordens pertencentes à classe Insecta de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas registradas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

A campanha realizada na estação chuvosa registrou o maior número de indivíduos de invertebrados aquáticos (13) em Poaceae (ponto 3), seguida por *Eichhornia azurea* (ponto 2) com 5 indivíduos (Figura 98). Na campanha realizada na estação seca o maior número de indivíduos de invertebrados aquáticos (23) foi registrado em *Eichhornia crassipes* (ponto 2), seguida por *E. crassipes* (ponto 3) com 20 indivíduos e *E. crassipes* (ponto 1) com 18 indivíduos (Figura 98).

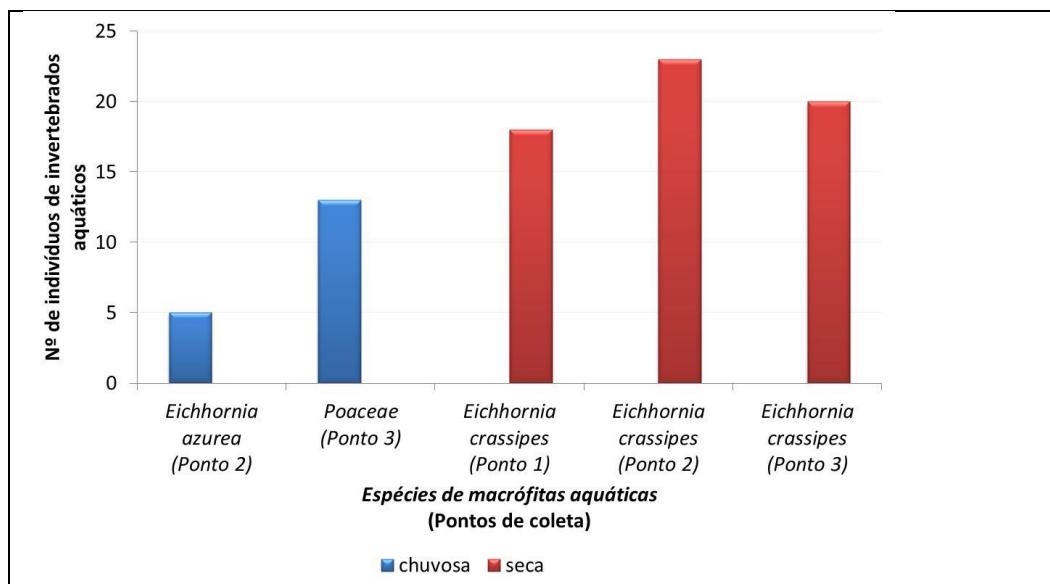


Figura 98 - Número de indivíduos da fitofauna registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

As macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* e *Poaceae* registradas nos pontos 2 e 3 apresentaram 2 táxons de invertebrados aquáticos na campanha realizada na estação chuvosa (Figura 99). Foram registrados 10 táxons de invertebrados aquáticos na espécie de macrófita aquática *Eichhornia crassipes* (ponto 3), seguida por *E. crassipes* (ponto 1) que apresentou 6 táxons e *E. crassipes* (ponto 2) que apresentou o menor número de táxons (5) na campanha realizada na estação seca (Figura 99).

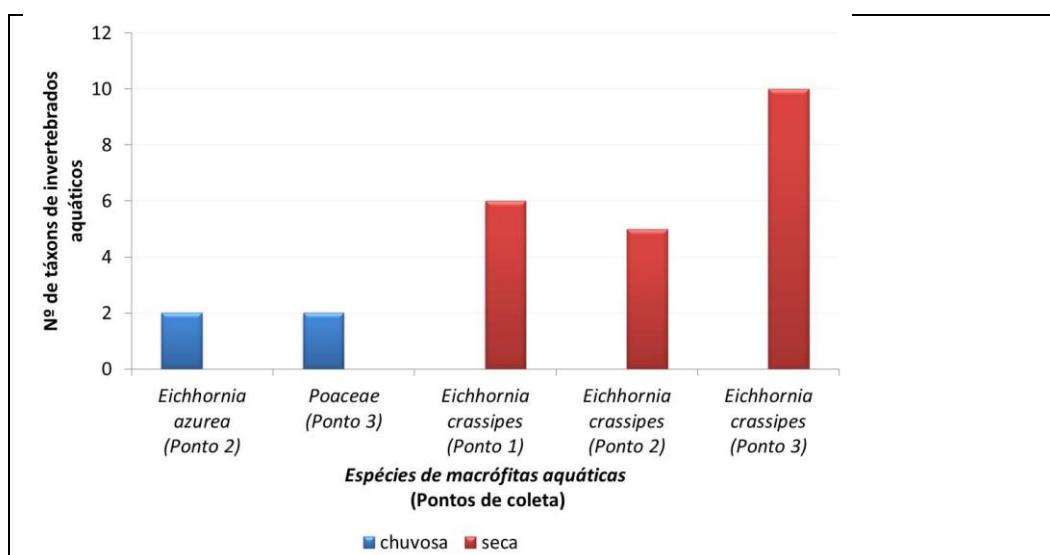


Figura 99 - Número de táxons registrados em cada espécie de macrófita aquática nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

A Classe Oligochaeta (Figura 100A) contribuiu com o maior número de indivíduos (11), seguida pela família Chironomidae (Figura 100B) com 4 indivíduos na campanha realizada na estação chuvosa. Na campanha realizada na estação seca a família Chironomidae contribuiu com o maior número de indivíduos (19), seguida pela Classe Oligochaeta com 15 indivíduos (Figura 101).

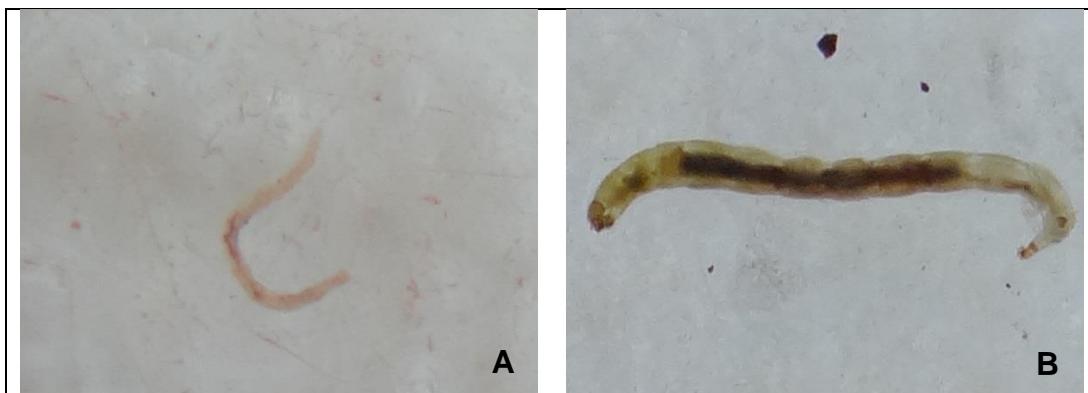


Figura 100 - Táxons da fitofauna encontrados nas espécies de macrófitas aquáticas.

Legenda: A – Oligochaeta (Annelida); B – Chironomidae (Diptera).

Fotos: Mara Cristina Teixeira.

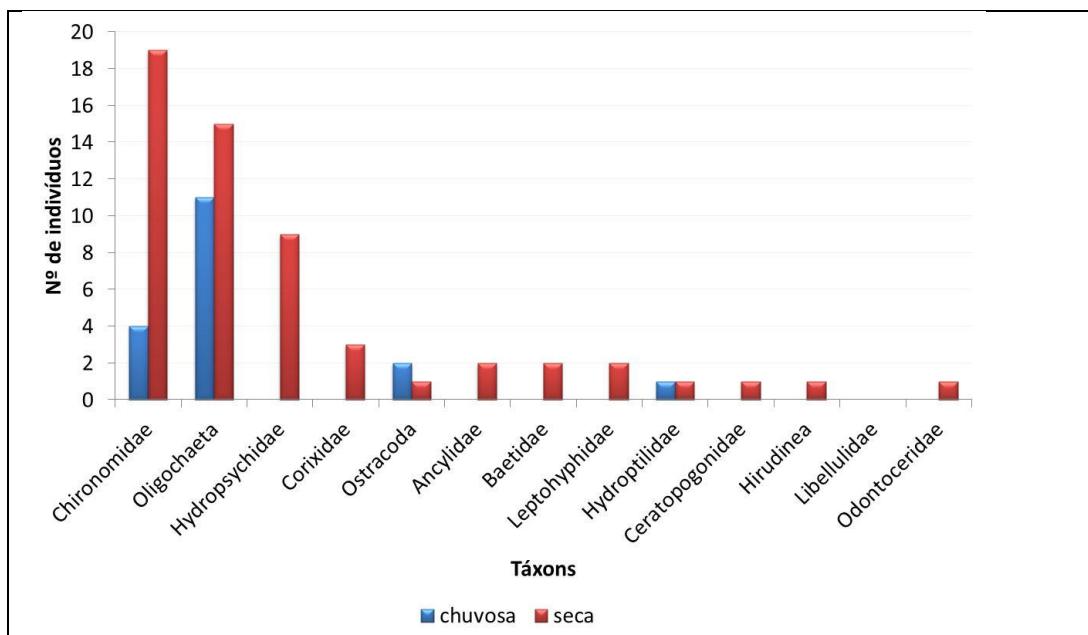


Figura 101 - Número de indivíduos dos táxons de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca.

A classe Oligochaeta (Annelida) que contribuiu com o maior número de indivíduos nas duas campanhas e é representada por organismos detritívoros que

proliferam em ambientes com elevada deposição de matéria orgânica (Callisto *et al.* 2002). Bubinas & Jaminiené (2001) classificam Chironomidae e Oligochaeta como invertebrados bentônicos mais tolerantes a poluição.

A família Chironomidae presente nas duas campanhas, está entre os invertebrados aquáticos mais abundantes. As larvas desses dipteros participam da zoocenose associada às macrófitas aquáticas, do ponto de vista numérico, como grupo dominante, em diversidade de formas, maior número de espécies e ocupando diferentes níveis tróficos (Trivinho-Strixino *et al.* 1997).

Vale ressaltar, que as ordens Ephemeroptera (registrada nos pontos 1 e 3 na campanha realizada na estação seca) e Trichoptera (registrada 2 na campanha realizada na estação chuvosa e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca) são indicadoras de boa qualidade ambiental e apresentam susceptibilidade a poluentes, dando a esses grupos grande importância em programas de monitoramento biológico (Rosenberg & Resh 1993).

6.2.3.10.4 Considerações Finais

O Filo Annelida e a Classe Insecta foram os grupos mais representativos registrados nas duas campanhas, sendo que a Classe Oligochaeta pertencente ao Filo Annelida foi o grupo mais representativo na campanha realizada na estação chuvosa e a Classe Insecta foi o grupo mais representativo na campanha realizada na estação seca. Dentre os representantes da Classe Insecta, a ordem Diptera apresentou as maiores porcentagens nas duas campanhas e a família Chironomidae foi a mais abundante da ordem. Altas densidades de Chironomidae e Oligochaeta são indicadores de elevados teores de matéria orgânica (Matsumura-Tundisi 1999).

Vale destacar, que as ordens sensíveis a alterações ambientais Ephemeroptera e Trichoptera foram registradas, sendo que a ordem Ephemeroptera foi registrada nos pontos 1 e 3 na campanha realizada na estação seca e a ordem Trichoptera foi registrada no ponto 2 na campanha realizada na estação chuvosa e nos pontos 1, 2 e 3 na campanha realizada na estação seca.

6.3. 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退iros de propriedades vizinhas.

6.3.1. Corumbá e o Pantanal

Corumbá cidade cujo território se situa a Fazenda Santa Maria no distrito de Nhecolândia, foi comprada, no ano de 2005¹. O município é localizado na Região Centro-Oeste do Brasil, no estado de Mato Grosso do Sul, uma das cidades mais antigas, 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 CNPJ a fazenda está em nome de Riuma Comércio e Participações Ltda empresa da família do Sr. Sandro reconhecido pelos funcionários da mesma como proprietário.

Fundado em 1778 para impedir os avanços dos espanhóis pela fronteira brasileira em busca do mineral precioso, o Arraial de Nossa Senhora da Conceição de Albuquerque – primeira denominação do vilarejo – transformou-se no principal entreposto comercial da região, e devido à importância comercial que passou a ter, a localidade foi elevada a distrito em 1838 e, em 1850, a município.

De acordo com o Censo 2016, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Corumbá tem hoje uma população estimada de 109.294 habitantes, cresceu 1,22% e supera 108 mil habitantes em 1º de julho de 2015, se manteve como a quarta cidade mais populosa de Mato Grosso do Sul com 108.656 habitantes. No ano passado, o município registrava 107.347 moradores. Entre um ano e outro, a população corumbaense cresceu 1.309 pessoas, na sua maioria residindo na zona urbana. A tabela a seguir apresenta o crescimento da população entre os anos de 1980 e 2015

Corumbá é aproximadamente 415 km de distância de Campo Grande capital de Mato Grosso do Sul, com acesso pela Rodovia Federal BR-262.

Corumbá possui área de 64.960,863km² e localiza-se na mesorregião do Pantanal Sul-Mato-Grossense (Microrregião do Baixo Pantanal) e próxima da fronteira com a Bolívia, à beira do rio Paraguai. O município é também ponto de parada da ligação ferroviária entre o Brasil e a Bolívia, sendo a última cidade brasileira antes do território boliviano, do qual se separa por fronteira seca. Corumbá abrange 60% do Pantanal sul-mato-grossense, sendo 37% do Pantanal brasileiro, e 30% do Pantanal sul-americano e algo em torno de 10% do Chaco sul-americano. Sendo assim, considerada a capital do pantanal e a principal cidade às margens do rio Paraguai depois de Assunção, no Paraguai. Dentro do município está localizada a cidade de Ladário, que faz divisa apenas com Corumbá. Conforme o antropólogo Álvaro Banducci Júnior,

O Pantanal é uma das maiores planícies inundáveis do mundo, com 138183km² distribuídos entre os estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS), além de uma pequena parcela em território boliviano e paraguaio. As terras elevadas do Planalto Central e do Planalto Meridional delimitam sua área em território brasileiro ao Norte, ao Leste e ao Sul, enquanto a Oeste o Pantanal Mato-grossense tem o rio Paraguai como um de seus marcos limitadores (2006, p.36).

Banducci caracteriza ainda o Pantanal da seguinte maneira:

Conhecida internacionalmente como uma área de elevado grau de conservação ambiental, com grande diversidade biológica, a planície é considerada uma espécie de santuário natural, com aproximadamente 1700 espécies vegetais, 322 espécies de aves, mais de 260 espécies de peixes, 80 de mamíferos e dezenas de espécies de répteis e anfíbios. Nela localizam-se importantes centros urbanos regionais, como Cáceres-MT e Corumbá-MS, além de abrigar diversos grupos indígenas, tais como os Terena, os Guató e os Kadiuéu. Sua economia está centrada na pecuária de corte, tradicionalmente praticada de forma extensiva em grandes latifúndios pastoris; na extração de minérios; e, mais recentemente, na atividade turística que (...) já contabiliza o equivalente à metade da receita proveniente da pecuária, algo em torno de US\$ 30 milhões anuais (*idem*, p. 36).

É neste ambiente que se situa o município de Corumbá. Ao Sul, faz limite com o Paraguai e ao município de Porto Murtinho, ao leste com os municípios de Aquidauana, Miranda, Sonora, Coxim e Rio Verde de Mato Grosso, a norte o estado de Mato Grosso, e a oeste a fronteira com a Bolívia.

6.3.2. População humana

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil 2013, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Corumbá é 0,700, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano considerado alto (IDHM entre 0,509 e 0,700).

A Educação foi o indicador que mais evoluiu em Corumbá nesses dez anos. Teve crescimento de 0,188 e saltou de 0,398 em 2000 para 0,586 em 2010, cresceu em 65,91% a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola. Em 2010, 62,51% dos alunos entre 6 e 14. Entre os jovens de 15 a 17 anos, 20,99%. Entre os alunos de 18 a 24 anos, 9,11% estavam cursando o ensino superior em 2010. A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 7,08% nas últimas duas décadas.

A renda per capita do município considerada mediana para os padrões nacionais e cresceu 75,88% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 356,56 em 1991 para R\$ 451,78 em 2000 e R\$ 776,79 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 26,71% no primeiro período e 38,81% no segundo. O que coloca a cidade na 1316^º posição no Brasil e na 17^º 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 102 apresenta a localização da Área Indígena dos Guatós situada nos limites territoriais do município de Corumbá.



Figura 102 - 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 Santa Maria, sendo a mesma distante cerca de 220 km em linha reta conforme mapa abaixo.



Figura 103 - Localização da TI e Fazenda Santa Maria

Fonte: Adaptado de Google Maps 02/2017

Foi verificado ainda em entrevistas com os funcionários da fazenda, principalmente aos que trabalham no campo se 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 naquelas terras. Segundo Ernandes de Oliveira Campos capataz da fazenda, as terras são planas e sem moraria e rios não sendo boa para comunidades indígenas.

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.

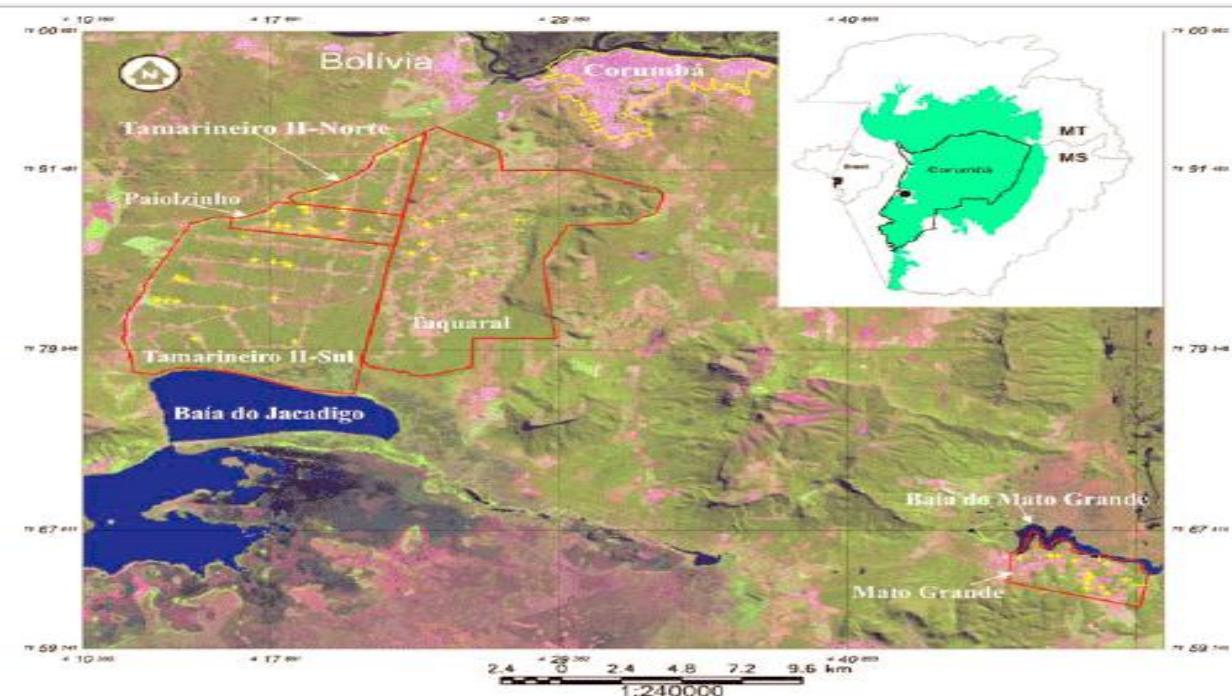


Figura 104 - Localização do Pantanal brasileiro (cor verde) e do município de Corumbá-MS

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 104, 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 Santa Maria.

6.3.5. Estrutura produtiva e de serviços

Conforme dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE), a economia de Corumbá é bastante

diversificada, se destacando as atividades de mineração, pecuária de gado de corte, pesca, turismo, comércio e serviços.

Como se verifica, houve crescimento na arrecadação total entre os anos de 2011 e 2015, de R\$905.123.774,76 para R\$1.345.547.447,94. Destacam-se o comércio e os serviços, sendo o primeiro responsável pela arrecadação de R\$1.186.301.841,35 e a segunda por R\$127.738.069,07.

O que é possível notar por meio dos dados apresentados é que a criação de rebanho bovino é um dos setores que mais cresce no município. Diante deste fato, destaca-se que a supressão vegetal almejada nesse estudo será um fator potencializador para a economia do município e por consequência do estado, pois poderá aumentar a criação bovina na região.

6.3.6. Saúde pública e saneamento

Segundo os Dados Estatísticos dos Municípios de MS de 2016, a cidade de Corumbá dispõe atualmente de 21 unidades básicas de saúde, 1 Hospital geral, 3 Pronto socorro geral e 3 Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência. Os funcionários da propriedade Fazenda Santa Maria quando demandam serviços de saúde, conforme relato, preferem ir para Corumbá cidade onde moram seus familiares.

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, a porcentagem da população Corumbaense vivendo em domicílios com água encanada e coleta de lixo aumentou nos últimos vinte anos. Em 1991, 68,00% da população tinham água encanada, crescendo para 93,32% em 2010. Sobre a população urbana, 73,04% da população vivia em domicílios com coleta de lixo, porcentagem essa que aumenta para 97,62 em 2010.

Segundo dados estatísticos do município Corumbá possui um total de 32.259 domicílios sendo 99,61% particulares e 0,39% coletivos.

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o município de Corumbá tinha, no ano de 2010, 32.259 domicílios permanentes. Desses, 24.787 são da zona urbana (89,45%) e 2.923 na zona rural (10,55%). Quanto ao tipo de ocupação, 17.172 domicílios eram próprios (61,97%). Há também 5.970 imóveis alugados (21,54%), 4.101 cedidos (14,80%) (sendo 1.702 por empregador (6,14%) e

2.399 de outra maneira (8,66%) e os 467 restantes eram ocupados sob outras condições (1,69%).

Na propriedade em estudo, no que se refere a saneamento básico, abastecimento de água, coleta de lixo, energia elétrica e moradia, o que se verificou por meio da visita técnica e entrevistas foi a existência de fossa, o lixo produzido é coletado em tambores e depois abre-se uma vala para queimar e enterrar. A água para abastecimento da propriedade vem de dois poços artesianos é toda encanada para duas caixas d'água passando por dois filtros e chegando as casas dos funcionários e na sede. A Fazenda Santa Maria possui energia por meio de gerador e as moradias são todas de ovenaria e os funcionários moram de graça.

6.3.7. Infraestrutura regional

A cidade de Corumbá está localizada há aproximadamente 415 km da capital do estado, Campo Grande, e o acesso se dão pela Rodovia Federal BR-262 conforme (Figura 105) 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 Santa Maria fica localizada aproximadamente em linha reta 265,06 km do município de Corumbá.

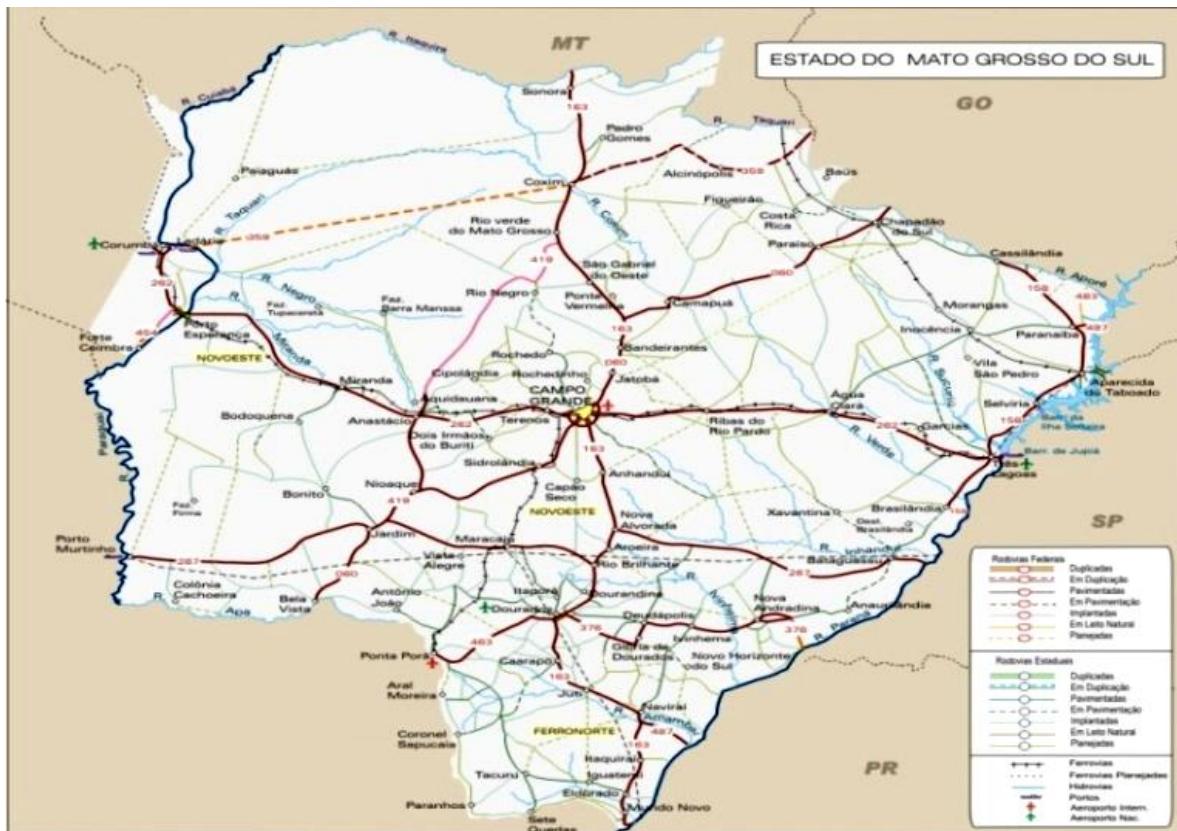


Figura 105 - Sistema viário de Mato Grosso do Sul

Fonte: Mapas – asnovidades.com.br

A fazenda Santa Maria fica localizada a aproximadamente 125km em linha reta do município de Corumbá. Conforme (Figura 106).

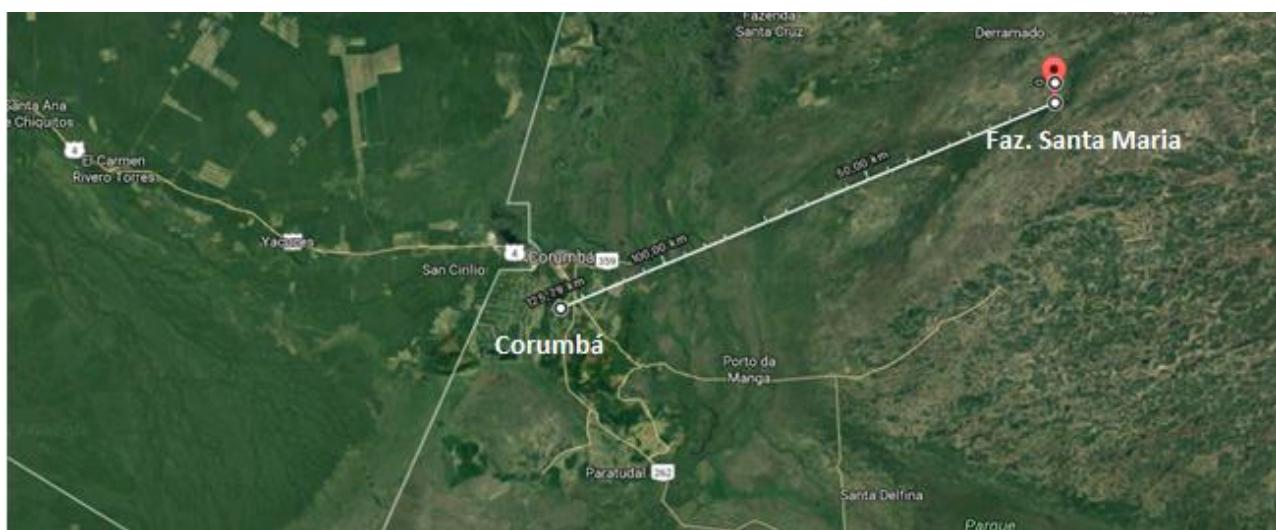


Figura 106 - Distância da Fazenda Santa Maria a Corumbá - MS

De acordo com os Dados estatísticos dos municípios de MS 2015, no ano de 2012, no que diz respeito à telefonia fixa, o município de Corumbá contava com 20.077 em junho de 2014 terminais instalados e 14.821 terminais de serviço em abril 2016

A Fazenda Santa Maria, propriedade em questão, conta com abastecimento de energia elétrica (gerador), rádio amador, antena parabólica de telefonia móvel e internet.

O Sr. Ederson, gerente da fazenda, trabalha há 3 anos nesta propriedade, relatou que a infraestrutura da fazenda é a melhor que ele trabalhou dizendo "que tem mais conforto aqui do que na cidade". Verificamos se tinha conhecimento da supressão vegetal e o que achava, disse:

Acho que a idéia do meu patrônio é evoluir o gado, aumenta o número de gado, ele sempre trabalhou com gado de cria e vaca parideira, vaca matriz, e com a idéia que ele tá de aumentar o gado ele vai precisar de mais pastos e também as envernadas já estão pequenas e poucas para separar os bezerros, acho que é isto. Entrevista 05/01/2017

O que se percebe por meio da fala do Sr. Ederson é também a geração de emprego na região, decorrente das futuras atividades realizadas na propriedade. Isso se confirma no depoimento do Sr. Ernandes Oliveira Campos, capataz na fazenda Santa Maria.

Quando aumenta as terras vai precisar 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 serviço de encanador, eletricista, soldador e mecânico trabalho rápido, tipo construção de cerca, ai vai ter bastante emprego serviço pra muita gente. Entrevista 05/01/2017

O que se nota, portanto, que a manutenção da fazenda demanda contratação, ainda que de forma temporária, de trabalhadores constantemente, além de precisar de um quadro de funcionários fixos. Ainda, há o transporte do gado, para o qual é também preciso que se contrate trabalhadores. Tanto o frete de caminhões, como as comitivas são realizadas por trabalhadores do município. Cabe ainda salientar o fato de que a Fazenda Santa Maria 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 Anexo1. A caminho da área de supressão verificamos existência de baías e açudes proveniente de água de chuvas e outros açudes foram construídos em envernadas de gado.

Conforme informação do gerente da fazenda Santa Maria que nos acompanhou, Sr. Ernandes, as baías são oriundas das enchentes que acontecem no pantanal o mesmo ocorre com o açude que se originou por meio das águas das chuvas, alguns trechos apresenta uma maior quantidade de água, e na época das chuvas têm seu volume aumentado de forma considerável. Há ainda os açudes construídos. Segundo ele tanto as baías quanto o açude servem para o gado beber água. Entretanto, não há qualquer tipo de atividade ligada aos funcionários, nem mesmo de lazer ou subsistência (Figura 107 a Figura 112).



Figura 107 - Baias (estrada)



Figura 108 - Baias (estrada)

**Figura 109 - Açude (estrada)****Figura 110 - Açude (estrada)****Figura 111 - Açudes (estrada)****Figura 112 - Açudes (estrada)**

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

- Benfeitorias (casa sede; casas de funcionários; apartamentos; refeitório; alojamento; garagem; lavanderia; cômodo para o gerador da caixa d'água; oficina; galpão de traia; açougue; mangueiro; chiqueiro; galinheiro; deposito de sal; bebedouros; estradas e acessos internos; cercas);
- Cobertura vegetal (natural e antrópica, formada por pastagens). As Figura 113 à Figura 127 apresentam benfeitorias, referentes às construções localizadas na sede da Fazenda Santa Maria. As Figuras adiante mostram a vista geral das benfeitorias da sede, a Figura 114 mostra a casa dos proprietários que serve também de hospedagem para técnicos e visitantes.

Na Figura 115 mostra a residência do administrador da fazenda, que está localizada próximo aos apartamentos dos funcionários conforme figuras 20 e 21. A Figura 117 refere-se ao refeitório.



Figura 113 - Vista geral da sede - Fazenda Santa Maria



Figura 114 - Casa Sede



Figura 115 - Casa do administrador da fazenda

O gerente da fazenda Santa Maria Sr. Ederson Araujo de Souza e sua esposa Sra. Noemir Maria de Arruda ambos nascido em Corumbá, tem 4 filhos. Apenas o filho de 4 anos mora na fazenda, os outros três moram com avó materna em Corumbá.

Em entrevista com o casal acima citado, foi informado que são funcionários da fazenda Santa Maria, e possuem carteira assinada como os demais trabalhadores. Foi relatado que sua função de gerente é distribuir diariamente o trabalho com o capataz, peões e prestar conta da rotina da fazenda para o proprietário. Disse que a esposa desempenha o trabalho auxiliando na administração da propriedade, fazendo relatório de gado, lista de compras para a manutenção da fazenda e também para os funcionários. Conforme entrevista a Sra. Noemir explicou.

".....Faço a lista de compras, passo por email, ela cai no escritório geral, ai eles envia para o mercado, ai o motorista da fazenda vem trazer os mantimentos da fazenda e também as coisas do pessoal (funcionários) que pede. Geralmente, eles trazem no começo do mês, porque dai, já trazem também o pagamento dos empregados que não tem conta, quem tem cai na conta no quinto dia útil e quem não tem eles manda aqui....."(entrevista em 05/01/2017)

Ao perguntar a Sra. Noemir se algum funcionário tem algum custo com os mantimentos e material de limpeza ela disse: "Não, tem não, tudo é livre, só as bobagens são por nossa conta e coisas pessoais, até mesmos materiais de limpeza de todas as casas também eles quem fornecem". Portanto percebemos que o salário que recebem é livre de qualquer despesa, seja de habitação ou alimentação.



Figura 116 - Apartamentos dos trabalhadores

Na sede da Fazenda Santa Maria residem em um dos dormitórios um outro casal o Sr. Ernandes Oliveira Campos, capataz da fazenda e sua esposa Edislene de

Barros Pinheiro, faxineira da casa na sede, eles tem 4 filhos, mas só a de 2 anos vive na propriedade, os demais moram em Corumbá cidade onde todos nasceram. Também reside nestes apartamentos o jardineiro e a cozinheira que não estava no dia da visita.

Na Figura 117 mostra o refeitório, espaço comum para os funcionários tomarem o café da manhã, almoçar e jantar. Todos os funcionários entrevistados informaram que as refeições "são livres", ou seja, eles não têm nenhum gasto com alimentação. A Fazenda Santa Maria tem em seu quadro de funcionário uma cozinheira que faz comida para todos os trabalhadores da mesma.



Figura 117 - Refeitório

Ressalta-se aqui o fato de a Fazenda Santa Maria contar com energia elétrica e antena parabólica, acesso a internet e para telefonia móvel. Nas casas, alojamentos e apartamentos há televisores e geladeira. A Figura 118 mostra a lavanderia e a sala do gerador. E a Figura 119 refere-se a caixa d'água central, juntamente com os filtros de água.

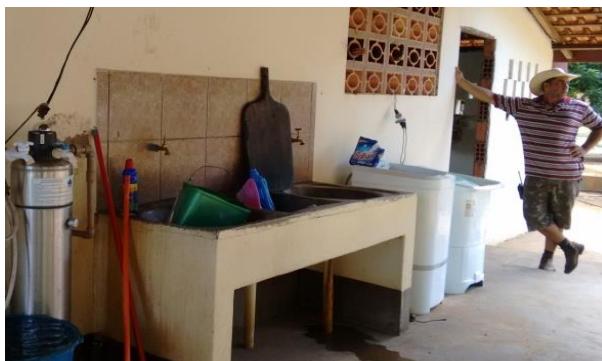


Figura 118 - Lavanderia e sala do gerador.



Figura 119 - Caixa da água com filtros

A Figura 120 apresentam detalhes do alojamento. Conforme relatado pelo Sr. Ederson gerente da fazenda, os dormitórios são para os peões e trabalhadores temporários. A propriedade conta hoje com 8 peões e todos têm carteira assinada. Cabe salientar aqui que, suas casas estão localizadas no município de Corumbá e é lá que vivem suas famílias, esposas e filhos.

A Figura 121 mostra o galpão, que serve para guardar as tralhas dos peões, usadas na lida no campo. A Figura 121 mostra dois cômodos um é armazenamento do sal para o gado e outro para guardar os remédios veterinários para curar o gado machucado no campo. Próximo a este galpão, fica um outro utilizado como oficina e depósito de óleo diesel (Figura 122). A Figura 123é o lava jato.



Figura 120 - Alojamento



Figura 121 - Galpão de traia de areio e depósito de sal e outro de remédio veterinário.



Figura 122 - Galpão utilizado como oficina e armazenamento do óleo diesel



Figura 123 - Lava jato

Na sede da Fazenda Santa Maria, próximo ao galpão, há um mangueiro (Figura 124). Nas Figura 125 são criações de porcos e galinhas, porém sem fins comerciais. Há também uma horta (Figura 126) e um açougue para abater o gado utilizado para consumo (Figura 127).



Figura 124 - Mangueiro



Figura 125 - chiqueiro e galinheiro



Figura 126 - Horta



Figura 127 - Açougue

Em uma distância aproximadamente de 6 quilômetros da sede da Fazenda Santa Maria encontra-se o Retiro, espécie de subsede, na qual, vivem 6 funcionários, sendo um deles um casal. A Figura 128 mostra trecho da estrada interna de chão que liga a sede da Fazenda Santa Maria ao Retiro, no caminho também foi visto pasto com gado (Figura 129). O Retiro existe dentro de uma lógica de divisão da fazenda, com o objetivo de atender às pastagens das áreas mais afastadas da sede. Ali se encontra uma casa (Figura 130) onde vive um funcionário com sua esposa e dois filhos, sendo um deles funcionário da fazenda e outro aposentado, um alojamento onde se instalaram três funcionários (Figura 131), um galpão (Figura 132) e um mangueiro (Figura 133). Um novo galpão e um depósito de sal está sendo construído (Figura 134).

No Retiro há uma tentativa de formação de horta, para subsistência da própria fazenda e seus funcionários. O que se houve nos relatos da Sr. Nilza, porém, é a dificuldade com as plantações de alimentos devido ao tipo de solo (Figura 135). Através desta visita ao Retiro nota-se que ele oferece aos funcionários a mesma infraestrutura que se tem na sede.



Figura 128 - Estrada Retiro



Figura 129 - Pastro



Figura 130 - Casa do Retiro



Figura 131 - Alojamento- Retiro



Figura 132 - Galpão - Retiro



Figura 133 - Mangueiro- Retiro



Figura 134 - Construção de Galpão



Figura 135 - Horta - Retiro

A Fazenda Santa Maria conta hoje com um quadro de vinte funcionários fixos, sendo um gerente, um auxiliar administrativo, duas cozinheiras, quatro tratoristas, um jardineiro, uma faxineira, dois capatazes e os demais cumprindo a função de peões, todos de forma regularizada, com carteira assinada. Considerando o fato de não existirem vivendo na fazenda as crianças maiores de seis anos de idade, é importante ressaltar que esse quadro faz com que não haja demanda por escola ou qualquer outra instituição de ensino e educação que precise atender esse público.

A rotina de trabalho refere-se à execução de tarefas pertinentes a cada função, sendo desempenhadas de segunda à sexta-feira, de manhã e a tarde, com intervalo para almoço, e sábado até meio-dia.

É relevante apontar aqui o fato de que haverá necessidade de contratação de novos funcionários para a lida com o gado e a manutenção das pastagens 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. Ederson, gerente da fazenda e também do Sr. Ernandes, 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 mostraram que a região do Maciço do Urucum foi ocupada por populações indígenas ceramistas de origem tupi-guarani, com a análise do material cerâmico foi possível descobrir que havia uma homogeneidade na produção de vasilhas cerâmicas no que diz respeito a decoração. Embora não tenham sido datadas é

possível que este grupo tenha se estabelecido na região antes da chegada dos europeus, essa conclusão é justificada pelo relato dos colonizadores do século XVI, que indicam a presença de índios tupi-guaranis nas morrarias do pantanal. A análise do material cerâmico mostra que pertenceram a um período anterior à colonização das Américas e que se estabeleceram na região de modo estável.

O maciço do Urucum é bom para a agricultura, tem uma regularidade pluviométrica maior, temperaturas mais amenas e uma diversidade de fauna e flora que permite a caça e coleta permanente. Com condições favoráveis essa região proporcionou a instalação de pequenas aldeias indígenas ceramistas tupi-guaranis que cultivavam a terra e reproduziram na área seu padrão de assentamento e exploração de recursos, mantendo o domínio sobre o maciço do Urucum no período pré-colonial. Nos sítios até agora estudados o conjunto é semelhante, a mesma técnica de produção e a mesma simbologia, o que leva a pensar que tenham sido produzidos por uma mesma cultura.

Apesar da incidência de sítios arqueológicos no município de Corumbá, não se nota na área de supressão vegetal a ser implementada na Fazenda Santa Maria 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 Santa Maria não tem presença de índios em comunidade, em família extensa ou isoladamente residindo. Sendo assim, não existe objeções para a realização da supressão vegetal a que se pretende quanto à atividade vira afetar interesses de comunidades tradicionais indígenas, ribeirinhos ou quilombolas.



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 Santa Maria, podemos concluir que a atividade de supressão poderá ser realizada seguindo as premissas estabelecidas nesse estudo. Chegou-se a tal conclusão após análise minuciosa de cada item mencionado adiante:

- **Clima:** Mesmo realizando a supressão vegetal é importante pontuar que a área destinada a atividade possui em sua predominância pastagem nativa o que minimiza a intensidade da maior parte desses impactos, já que a vegetação que será plantada se assemelha muito da existente, impedindo que ocorram grandes alterações microclimáticas;
- **Geologia e aspectos geotécnicos:** Como a área a ser explorada está localizada numa planície com baixíssima declividade, a mesma é caracterizada como sendo uma região de acúmulo de sedimentos, onde a probabilidade de ocorrência de processos erosivos é baixa uma vez que as diferenças de gradientes são pequenas;
- **Geomorfologia:** Tendo como base a análise das imagens de satélite e a base cartográfica é possível observar que a área da Fazenda Santa Maria se apresenta como uma planície de acumulação de sedimentos;
- **Pedologia:** No reconhecimento dos tipos de solo da ADA da Fazenda Santa Maria, identificaram os seguintes solos: Planossolos Háplicos Distróficos, Espodossolos Ferriluvicos Órticos e os Neossolos Quartzarênicos
- **Aptidão Agrícola:** Na área da ADA foi identificada a aptidão agrícola das terras na classe 4 p e 5 (n). Esta classe de aptidão ocorre em toda a área da AID, como na AII. Esta classe contempla as terras do Grupo 4 e são aptas a pastagens implantadas, com aptidão regular no nível de manejo B e Terras do Grupo 5n são aptas a pastagens nativas;
- **Susceptibilidade a erosão:** Na área de influencia direta e indireta da Fazenda Santa Maria, foi identificado a classe de susceptibilidade ao processo erosivo de Fraca a Moderada e a classe especial Áreas de Acumulação;



- **Recursos hídricos superficiais:** Conforme as amostras realizadas na propriedade, concluiu-se que a DBO é o único parâmetro que não está dentro dos limites estabelecidos na CONAMA 357;
- **Recursos hídricos subterrâneos:** No entanto, com relação à qualidade das águas subterrâneas nesta região, constatou-se a ocorrência de teores elevados de óxido de ferro o que confere uma tonalidade avermelhada à água, afetando sua característica de potabilidade, uma vez que para ser considerada potável a água deve apresentar-se incolor, inodora e insípida;
- **Flora:** Conforme o levantamento do Atlas Multirreferencial a vegetação presente na propriedade é a savana (cerrado), vegetação presente na propriedade é a savana (cerrado), com presença de **Savana Arbórea Densa (Sd) e Savana parque (Sp)**. A partir das informações geradas neste estudo, e das investigações realizadas em campo, conclui-se que a vegetação presente na Fazenda Santa Maria é caracterizada pela Savana (cerrado) e as amostragens foram conduzidas em áreas de Savana Arbórea Aberta e Savana Arbórea Densa.
- **Avifauna:** Nas duas campanhas de campo do RIMA de supressão vegetal na fazenda Santa Maria foram obtidos 1293 registros de 130 espécies de aves. Este valor representa 22,3% da riqueza de aves conhecida para o Pantanal, apontando a importância dos remanescentes de vegetação natural da fazenda para a conservação da avifauna regional.
- **Herpetofauna:** Nenhuma das espécies registrada nas áreas da Fazenda Santa Maria é considerada rara ou endêmica (Colli et al. 2002) ou está inserida na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção (IBAMA 2007), do Ministério do Meio Ambiente (2002) ou da Biodiversitas (2008).
- **Mastofauna:** Nas coletas realizadas para o levantamento da quiropterofauna na Fazenda Santa Maria, não registramos nenhuma espécie rara ou endêmica. Nenhuma das espécies registradas neste levantamento faz parte da lista vermelha da “International Union for Conservation of Nature and Natural Resources” (IUCN) ou ainda de “A Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” (Portaria nº 444/2014 Fauna Ameaçada).



Foram registradas 21 espécies de mamíferos não voadores na área da Fazenda SantaMaria, este número é relativamente alto considerando o tempo de amostragem e o tamanho da área de estudo. A mastofauna da área de estudo é composta em sua maioria por espécies que habitam tanto ambientes abertos, quanto florestais. Esse tipo de padrão está de acordo com a fitofisionomia predominante na área.

- **Ictiofauna:** Foram registrados 1189 indivíduos de 20 espécies de peixes pertencentes a oito famílias e quatro ordens taxonômicas. A ictiofauna registrada diretamente pode ser considerada como um sub-conjunto da ictiofauna da planície de inundação do baixo rio Taquari (Frey-Dargas *et al.*, 2014), com poucas espécies diferentes do apresentado para a região;
- **Macrófitas aquáticas:** O número de espécies de macrófitas aquáticas registradas foi intermediário em relação aos levantamentos realizados em diversas regiões do Pantanal. Nenhuma das espécies é considerada ameaçada de extinção ou endêmica da região. A comunidade de macrófitas aquáticas da área é composta por espécies de ampla ocorrência, comuns no Estado. Nenhuma delas apresenta potencial infestante no local de estudo, embora *Eichhornia azurea*, *E. crassipes* e *Salvinia auriculata*, entre outras com potencial infestante, possam aumentar muito em densidade no caso de eutrofização dos corpos d'água;
- **Fitoplancton:** Foram encontrados 140 táxons ao final das duas campanhas de amostragem na Fazenda Santa Maria. As classes Chlorophyceae e Zygnemaphyceae foram as principais componentes da comunidade fitoplanctônica na região. Em seguida, as classes com maior número de espécies foram Cyanobacteria (22 táxons), Bacillariophyceae (14 táxons) e Euglenophyceae (10 táxons). Ocorreram ainda as classes Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae e Xanthophyceae, somando 18 táxons.
- **Perifiton:** Ao final de duas campanhas de amostragem foram levantados um total de 212 táxons perifíticos dos quais 203 táxons são de algas e apenas 9 de grupos animais. Zygnemaphyceae, Chlorophyceae e Cyanobacteria foram as classes com maior número de espécies, mas outras classes como



Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae, Cryptomonas, Dinophyceae, Oedogoniophyceae e Xanthophyceae, estiveram presentes, algumas com alta abundância, apesar da baixa riqueza. Entre os metazoários, Rotifera e Tecameba foram os grupos mais especiosos.

- **Zooplancton:** Foram registradas 55 formas de organismos nas amostras obtidas, sendo 51 tipicamente planctônicos, além de quatro formas de invertebrados tipicamente bentônicos, acidentais em amostras de plâncton (Tabela 2).
- **Macroinvertebrados:** Foram registrados 1.296 org/m² de macroinvertebrados bentônicos nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência da Fazenda Santa Maria em Corumbá, MS, distribuídos em 12 táxons
- **Fitofauna:** Foram registrados 79 indivíduos de invertebrados aquáticos associados às macrófitas aquáticas nas campanhas realizadas nas estações chuvosa e seca na área de influência da Fazenda Santa Maria, distribuídos em 13 táxons
- **Meio antrópico:** Com relação ao meio antrópico destaca-se que a atividade de supressão não atingirá nenhum núcleo habitacional, distrito ou cidade. Os impactos positivos como contratação de mão-de-obra e maquinários atingirão o município de Corumbá e região;
- **Patrimônio histórico e cultural:** Na Fazenda Santa Maria não foram encontrados vestígios de material lítico, cerâmico, enterramentos ou cemitérios, nem mesmo vegetação exótica que poderia indicar presença de fixação de moradia fixa e/ou esporádica. Portanto, não há óbice para a implementação da supressão vegetal pela ausência verificada de vestígio arqueológico em caminhamento sem intervenção na referida área.

7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação de impactos ambientais consiste em um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente de grande importância para a gestão institucional de planos, programas e projetos em todas as esferas de poder. Este instrumento tem como objetivo identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação de uma determinada atividade.

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei n.º 6.938/81, visa, por meio deste instrumento, em conjunto com as demais normas ambientais vigentes, a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, mantendo condições para o desenvolvimento socioeconômico do país, propiciando desta maneira o desenvolvimento sustentável das atividades industriais inerente à manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Para isto, a Resolução CONAMA n.º 001/86, em seu artigo 1º, define Impacto Ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que diretamente afetem:

- I. A saúde, segurança e bem-estar da população;
- II. As atividades sociais e econômicas;
- III. A biota;
- IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. A qualidade dos recursos ambientais.

Determinar os impactos gerados por uma atividade é uma tarefa difícil. No entanto, um diagnóstico conciso, completo e que ilustre a realidade do ambiente estudado, dá suporte para a previsão desses impactos, tornando-os dessa maneira passíveis de dimensionamento teórico. Um bom diagnóstico, baseado em modelos adequados de análises, oferece à sociedade e ao órgão licenciador, os elementos necessários às tomadas de decisão em relação à atividade.

7.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Na avaliação de impactos adotou-se como critério a análise das medidas mitigadoras, compensatórias ou de maximização dos impactos ora gerados pela atividade. Para a elaboração da matriz de impacto foram estabelecidas as interações entre as ações impactantes e os aspectos ambientais, considerando suas atuais condições biológicas, físicas e socioeconômicas, levantadas no diagnóstico ambiental.

Cada uma das ações impactantes é descrita e os impactos decorrentes, identificados e avaliados, qualitativamente quanto aos seguintes aspectos:

- a) **Meio de incidência:** Refere-se ao meio em que a ação exerce seu efeito impactante.

Físico - F	Biótico - B	Socioeconômico - SE
Ar, o solo, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Flora e a fauna, entendidas como componentes dos ecossistemas terrestre e aquático	O uso e ocupação do solo, os efeitos emocionais, a cultura, a economia, a infraestrutura e serviços, a saúde, e segurança e bem-estar

- b) **Área de influência:** Refere-se à área de abrangência do impacto.

ADA - Área Diretamente Afetada	AID - Área de Influência Direta	All - Área de Influência Indireta
Área onde incidirá os efeitos gerados pela supressão vegetal	Área da propriedade	Abrange um território que é afetado pela atividade, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes dela são considerados menos significativos do que nos territórios da outra área de influência

- c) **Efeito:** Refere-se às características benéficas ou prejudiciais de um impacto e sua classificação é do tipo qualitativo.

P - Positivo (cor verde)	N - Negativo (cor vermelha)
Quando resulta em melhoria ambiental	Quando compromete a qualidade ambiental.

- d) **Natureza:** Refere-se à origem do impacto, se é desencadeado diretamente pela ação impactante ou se é efeito resultante de outro impacto.

D - Direto	I - Indireto
Quando se constitui em um efeito primário	Quando é efeito secundário

- e) **Espacialidade:** Refere-se ao espaço de incidência ou manifestação do impacto, se pontual, isto é, circunscrito ao local de sua incidência ou que se dissemina em uma ou mais direções.

L - Localizado	D - Disperso
Quando limitado ao local da atividade	Quando se espalha além da área da atividade em uma ou mais direções

- f) **Prazo de ocorrência:** Refere-se ao tempo decorrido entre a ação impactante e a efetivação do impacto.

C - Curto:	M - Médio:	L - Longo:
Quando imediato	Quando decorre de até 1 ano	Após 1 ano

- g) **Duração:** Refere-se à persistência do efeito da ação impactante no tempo,

T - Temporária:	S - Sazonal:	P - Permanente:
Quando o efeito permanece por um tempo determinado, depois de ocorrida a ação	Quando o efeito ocorre sempre em uma determinada época do ano	Quando uma vez ocorrida à ação os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido

- h) **Reversibilidade:** Refere-se à possibilidade de o fator ambiental impactante retornar naturalmente ou por intervenção humana, às condições originais.

R - Reversível:	I - Irreversível:
Se retorna	Quando não retorna

- i) **Intensidade ou magnitude:** Refere-se ao grau de afetação que apresenta o impacto sobre o meio.

B - Baixa:	M - Média:	G - Grande:
Quando os efeitos são negligenciáveis	Quando os efeitos não são negligenciáveis	Quando os efeitos são intensos

- j) **Probabilidade de ocorrência:** Refere-se ao grau de certeza da ocorrência do impacto.

C - Certa:	P - Provável:	R - Remota:
Se o impacto se presume como certo de ocorrer	Se o impacto pode não ocorrer, mas apresenta alguma possibilidade de ocorrer	Se é muito difícil que o impacto ocorra.

A seguir é apresentada a matriz de impactos ambientais e suas respectivas fases:

Ação Impactante	Impactos	Meio de incidência	Área de influência	Natureza		Espacialidade		Prazo de ocorrência		Duração		Reversibilidade		Intensidade		Probabilidade de ocorrência				
				Direto	Indireto	Localizado	Disperso	Curto	Médio	Longo	Temporário	Sazonal	Permanente	Reversível	Irreversível	Alta	Média	Baixa	Certa	Provável
FASE DE PRÉ-SUPRESSÃO																				
Oferta de emprego	Dinamização da economia	SE	All		■		■		■		■		■	■			■	■		
Recolhimento de tributos	Geração de receita pública	SE	All	■		■			■		■		■				■	■		
Valorização das terras	Aumento da renda	SE	ADA, AID e All		■	■		■		■		■		■		■	■	■		
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 All	■		■			■		■		■	■			■	■		
	Fragmentação de habitat	B	ADA, AID e All	■		■			■		■		■	■			■	■		
	Aumento da susceptibilidade à erosão	F	ADA	■		■			■		■		■	■			■	■		
	Perda da camada superficial do solo	F	ADA	■		■			■		■		■	■			■	■		
	Alterações microclimáticas	F	ADA, AID e All		■		■		■		■		■	■			■	■		
	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 All		■		■		■		■		■	■			■	■		
	Alteração da qualidade das águas superficiais	F, B	ADA, AID e All		■		■		■		■		■	■			■	■		
	Assoreamento de cursos d'água	F	ADA, AID e All		■		■		■		■		■	■			■	■		
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	Curto	Médio	Longo	Permanente	Reversível		
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	All	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Aumento da caça ilegal	B	AID e All		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Recolhimento de tributos	Aumento da receita pública	SE	All	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aquisição de bens e insumos	Dinamização da economia	SE	All		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Emissão de efluentes líquidos	Poluição do solo	F	ADA e AID	■		■			■	■	■	■	■	■	■
	Poluição das águas superficiais	F, B	ADA, AID e All	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Poluição das águas subterrâneas	F, B	ADA, AID e All	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Alteração dos ecossistemas aquáticos	B	ADA, AID e All	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Prejuízo aos usos das águas superficiais	SE	ADA, AID e All	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Prejuízo aos usos das águas subterrâneas	SE	ADA, AID e All	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FASE DE PÓS SUPRESSÃO															
Aquisição de matérias-primas e insumos	Dinamização da economia	SE	All	■		■		■	■	■	■	■	■	■	■
	Aumento da receita pública	SE	All	■		■		■	■	■	■	■	■	■	■
Oferta de emprego	Geração de renda	SE	AID e All	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Dinamização da economia	SE	All		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alteração nos usos da terra	Dinamização da economia	SE	All		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	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	All		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

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 10- Classificação das medidas mitigadoras dos impactos negativos.

Ação impactante	Impactos	Meio de incidência	Natureza		Prazo de permanência			Responsabilidade		
			Preventiva	Corretiva	Curto	Médio	Longo	Empreendedor	Poder público	Outros
FASE DE SUPRESSÃO										
Eliminação de cobertura vegetal	Perda de espécimes vegetais	B	X		X				X	
	Perda de habitat para fauna	B	X		X				X	
	Perda de espécimes da biota aquática	B	X		X				X	
	Fragmentação de habitat	B	X		X				X	
	Aumento da susceptibilidade à erosão	F	X		X				X	
	Perda da camada superficial do solo	F	X			X			X	
	Alterações microclimáticas	F	X		X				X	
	Exposição dos trabalhadores a animais nocivos e peçonhentos	SE	X		X				X	
Emissão de poeira e gases	Poluição do ar	F, B, SE	X		X				X	
	Danos às plantas	B	X		X				X	
	Danos à saúde	B	X		X				X	
Emissão de resíduos sólidos	Poluição do solo	F	X		X				X	
	Poluição das águas superficiais	F, B	X		X				X	
	Proliferação de vetores	F, B, SE	X		X				X	
Emissão de ruídos e vibrações	Poluição sonora	SE	X		X				X	
	Danos à saúde	F, B	X		X				X	
	Riscos de acidentes	SE	X		X				X	
	Dispersão da fauna terrestre	B	X		X				X	
Tráfego de veículos	Aumento do risco de acidentes	SE	X		X				X	
	Atropelamento de animais silvestres	B	X		X				X	
	Compactação do solo	F	X		X				X	
Oferta de empregos	Aumento da caça ilegal	B	X			X			X	
Emissão de efluentes líquidos	Poluição do solo	F	X		X				X	
	Poluição das águas superficiais	F, B	X		X				X	
	Poluição das águas subterrâneas	F, B	X		X				X	
	Alteração dos ecossistemas aquáticos	B	X		X				X	
	Prejuízo aos usos das águas superficiais	SE	X		X				X	
	Prejuízo aos usos das águas subterrâneas	SE	X		X				X	
FASE DE PÓS-SUPRESSÃO										
Alteração nos usos da terra	Processos erosivos	F	X			X			X	
	Melhoria dos índices zootécnicos	F	X			X			X	

7.5.1. Medida mitigadora para eliminação de cobertura vegetal

É importante, primeiramente, não executar nenhuma Atividade de Supressão da Vegetação sem a autorização do órgão competente, IMASUL.

Uma das medidas mitigadoras para a perda de espécimes vegetais é o cumprimento da área demarcada para supressão sendo o desmatamento restrito as áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.

Demarcar as espécies lenhosas antes de executar o corte seletivo, utilizando o método de derrubada individual com motosserra, sendo que essas devem ter licença específica, que devem permanecer junto ao equipamento.

Também é importante conter o uso de equipamentos muito pesados, com a finalidade de impedir a compactação do solo, além de evitar ao máximo o uso de herbicidas e utilizar técnicas agrícolas como terraceamento e curvas de nível, onde o relevo determinar.

Não é permitida a prática de queimada para retirada da vegetação em pé ou já tombada, devendo ser retirada imediatamente qualquer árvore que tomar diretamente em cursos d'água. Para evitar a perda de solo, o surgimento de erosão e assoreamento dos corpos d'água, deve-se realizar a Atividade de Supressão em períodos de seca.

A fim de prevenir impactos ambientais e financeiros, será implantado um Programa de Controle de Processos Erosivos. Ressalta-se que o proprietário já adota práticas conservacionistas em outras áreas da propriedade para evitar a erosão e empobrecimento do solo.

Quanto à saúde e segurança dos trabalhadores, o mais importante é a utilização de EPIs, equipamentos de proteção individual, como capacete, óculos, perneira, protetor auricular, luvas, etc., além de prepará-los para o trabalho no campo através do Programa de Educação Ambiental, onde eles serão orientados e treinados para utilizar máquinas e equipamentos da maneira correta. Para evitar acidentes serão feitas manutenções periódicas das máquinas e equipamentos e as vias de acesso serão umedecidas em períodos críticos.

7.5.2. Medida mitigadora para emissão de poeiras e gases

A fim de mitigar os impactos causados pela emissão de poeiras e gases na área onde se pretende desmatar, será adotado um sistema de umidificação no ar e no solo, exposto periodicamente nos períodos de maior ausência de chuvas (seco). Concomitantemente, serão oferecidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) aos funcionários, a fim de protegê-los de possíveis problemas respiratórios, obrigando-os a utilizar máscaras protetoras em épocas de estiagens.

Além disso, será realizada a manutenção preventiva de veículos e equipamentos periodicamente, a fim de detectar problemas mecânicos que possam estar colaborando para uma maior emissão de gases poluentes na atmosfera.

7.5.3. Medida mitigadora para a geração de resíduos sólidos

Para tornar tal ação impactante remota de acontecer e para reduzir a probabilidade de poluição do solo, os produtos (óleos, graxas e lubrificantes) que oferecem risco serão adequadamente manuseados em áreas impermeabilizadas e as devidas manutenções e concertos dos equipamentos e maquinários serão realizados em oficinas especializadas localizadas na cidade de Corumbá.

Já para o material lenhoso não aproveitável será realizado o enleiramento dos mesmos, sendo executada tal atividade através de tratores de esteira empilhando-os em leiras contínuas, sendo respeitada uma distância de 50 m entre as leiras; podendo as mesmas ser de 5 a 10 m com altura de 2 a 3 m. O enleiramento do material seguirá uma orientação definida segundo as práticas conservacionistas de solo, ou seja, transversal ao declive seguindo as curvas de nível.

Para impedir o despejo de resíduos sólidos no solo e dar a eles uma destinação adequada, os trabalhadores serão instruídos, através do Programa de Educação Ambiental, a depositar o lixo em sacos plásticos para depois serem levados a cidade de Corumbá e encaminhados ao lixão municipal, evitando que marmitas, papéis e outros resíduos fiquem expostos ao solo, prevenindo a contaminação do mesmo e a proliferação de vetores.

7.5.4. Medida mitigadora para a emissão de ruídos e vibrações

Objetivando mitigar os impactos que direta e indiretamente serão causados pela emissão de ruídos na área do desmate, serão realizadas manutenções periódicas das máquinas envolvidas na supressão vegetal e estipulados horários de funcionamento das máquinas que emitam doses altas de ruído.

Além disso, serão oferecidos EPIs aos trabalhadores que ficarão expostos aos ruídos e vibrações. Caso ocorra algum acidente com qualquer um dos funcionários que estiverem ligados ao desmate, o mesmo será encaminhado a algum hospital do município de Corumbá.

O desmate será realizado com velocidade e direção adequada para que os animais consigam se deslocar até outras remanescentes. Durante a realização do desmate os profissionais envolvidos deverão ser alertados quanto a não realização de caça para qualquer finalidade (diversão ou consumo), evitando assim que a fauna seja mais afetada por esta atividade.

7.5.5. Medida mitigadora para o tráfego de veículos

Para diminuir o risco de acidentes, serão colocadas placas de sinalização nas vias de acesso, vias internas e externas de circulação de máquinas, veículos, equipamentos e pessoas, além disso, serão desenvolvidos os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, onde eles serão instruídos em segurança do trabalho. Para impedir o atropelamento de animais silvestres, serão instaladas placas indicativas de presença local de animais silvestres e aplicado o Programa de Monitoramento da Fauna.

7.5.6. Medida mitigadora para a oferta de emprego

Para impedir a caça ilegal, os trabalhadores serão instruídos quanto a gravidade e penalidade de tal prática, orientando-os sobre os procedimentos socioambientais adequados através de Programa de Educação Ambiental e, além disso,

eles serão fiscalizados e impedidos de ter acesso a áreas de preservação ambiental, impossibilitando a caça e a pesca predatória.

7.5.7. Medida mitigadora para emissão de efluentes líquidos

Como já esclarecido anteriormente, o abastecimento dos veículos e equipamentos que estarão ligados diretamente ao desmate será em local impermeabilizado. Já as revisões e manutenções de tais veículos e equipamentos serão encaminhadas a cidade de Corumbá a oficinas especializadas, reduzindo assim a probabilidade de acontecimento de impactos como contaminação do solo e águas subterrâneas e superficiais, impedindo a alteração dos ecossistemas aquáticos e prejuízo aos usos das águas superficiais e subterrâneas.

7.5.8. Medida mitigadora para a alteração nos usos da terra

Para combater os processos erosivos que poderão surgir com o desenvolvimento da pecuária no local suprimido, os proprietários adotarão as seguintes técnicas de manejo e conservação do solo:

- Não fará uso de maquinário pesados com a finalidade de impedir a compactação do solo;
- Após o revolvimento do solo, a cobertura morta da pastagem nativa ficará nos locais tendo como finalidade dissipar a energia cinética (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.

Quadro 11- Classificação das medidas potencializadoras dos impactos positivos.

Ação impactante	Impactos	Meio de incidência	Natureza		Prazo de permanência			Responsabilidade		
			Preventiva	Corretiva	Curto	Médio	Longo	Empreendedor	Poder público	Outros
FASE PRÉ-SUPRESSÃO										
Recolhimento de tributos	Geração de receita pública	SE	X		X			X		
Valorização das terras	Aumento da renda	SE	X		X			X		
FASE SUPRESSÃO										
Oferta de empregos	Geração de renda	SE	X			X		X		
Recolhimento de tributos	Aumento da receita pública	SE	X		X				X	
Aquisição de bens e insumos	Dinamização da economia	SE	X		X			X		
FASE PÓS-SUPRESSÃO										
Aquisição de matérias-primas e insumos	Dinamização da economia	SE	X		X			X		
	Aumento da receita pública	SE	X		X				X	
Oferta de emprego	Geração de renda	SE	X				X	X		
	Dinamização da economia	SE	X				X	X		
Alteração nos usos da terra	Dinamização da economia	SE	X				X	X		
	Melhoria dos índices zootécnicos	F	X				X	X		
Aproveitamento do material lenhoso	Construção de benfeitorias. Disponibilidade de lenha para carvoejamento e venda.	F, SE	X		X			X		

8. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS

Neste capítulo, são sintetizados os programas permanentes e regulares propostos a fim de prevenir, acompanhar e monitorar a evolução dos impactos ambientais negativos a serem causados pela supressão vegetal.

Conforme solicitação do Termo de referência este RIMA possui para o PBA os seguintes programas ambientais:

- Programa de controle e proteção de solo e água;
- Programa de acompanhamento da supressão vegetal;
- Programa de conservação, manejo, resgate e aproveitamento da flora nativa;
- Programa de conservação das espécies protegidas;
- Programa de educação ambiental;
- Programa de emergência contra incêndio e segurança do trabalho;
- Programa de prevenção de riscos ambientais;
- Programa de gestão de resíduos de agrotóxicos.

Porém, após análise minuciosa destes programas e devido ao tipo de atividade que será executada constatou-se que não será necessário a elaboração do Programa de gestão de resíduos de agrotóxicos nem Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Segue adiante justificativas.

Programa de Prevenção de riscos ambientais

Em decorrência dos demais programas ambientais que envolvem meio físico, meio biótico e antrópico achou-se desnecessário a elaboração de um programa para prevenção de riscos ambientais, visto que os demais já seguem a mesma linha de raciocínio.

Programa de gestão de resíduos de agrotóxicos

A atividade de supressão não exige o uso de agrotóxico, porém serão utilizados somente na fase de implantação de pastagem, e em pequena quantidade. Considerando essa situação, julga-se dispensável a elaboração de tal programa, mas fica determinado que as embalagens de agrotóxico que forem utilizadas deverão ser acondicionadas em local adequado e posteriormente destinadas ao local de compra, para evitar a poluição do solo e das águas superficiais.

8.1. PROGRAMA DE CONTROLE E PROTEÇÃO DO SOLO E ÁGUA

8.1.1. Objetivos

- Monitorar e prevenir a ocorrência de processos erosivos que porventura venham se iniciar na ADA;
- Monitorar a integridade física dos recursos hídricos próximos às áreas de supressão, inseridos na área de influência da atividade, de forma a prevenir e controlar processos de assoreamento.

8.2. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL

8.2.1. Objetivos

Apresentar a evolução dos trabalhos de supressão de vegetação para verificar a eficácia do programa.

- Treinamento das equipes de campo e cuidados a serem tomados
- Demarcação das áreas
- Marcação de árvores de interesse madeireiro
- Atividades de supressão
- Aproveitamento do material lenhoso
- Implantação da pastagem

8.3. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, MANEJO, RESGATE E APROVEITAMENTO DA FLORA NATIVA

8.3.1. Objetivos

- Verificar se as atividades de supressão de vegetação ocorrerão na extensão planejada e necessária para a implantação de pastagem exótica, sem comprometimento das formações vegetais adjacentes;
- Promover o menor impacto possível durante a sua execução, em especial sobre a biota nativa;
- Atender à legislação ambiental e às condicionantes ambientais pertinentes estabelecidas da autorização a ser obtida;
- Gerar informações sobre as espécies vegetais ocorrentes na área de estudo, uma vez que o Mato Grosso do Sul é um dos Estados com o menor índice de coletas botânicas no país;
- Realizar coleta de sementes e epífitas, para conservação da variabilidade genética local e posterior uso em programas de recuperação de áreas degradadas, priorizando a coleta de sementes de espécies endêmicas e/ou ameaçadas.

8.4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES PROTEGIDAS OU COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA

8.4.1. Objetivos

- Verificar a ocorrência e padrões de distribuição de espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência;
- Atender à legislação ambiental e às condicionantes ambientais pertinentes estabelecidas na autorização ambiental a ser obtida;
- Verificar se houve adensamento ou diminuição das populações de espécies protegidas ou com algum grau de ameaça;

- Preservar a diversidade genética de espécies vegetais protegidas ou ameaçadas;
- Identificar, dentre as áreas amostradas, possíveis refúgios de fauna, que terão prioridade de conservação.

Os relatórios serão emitidos semestralmente. Um relatório final será entregue após a conclusão do programa e supressão total.

8.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

8.5.1. Objetivos

O programa de educação ambiental visa despertar a participação consciente do pessoal envolvido, na apresentação de sugestões e propostas para ações e deve permitir a reavaliação contínua dos resultados alcançados.

Para atender ao objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Sensibilizar os trabalhadores para a importância da inter-relação com o meio ambiente e para os riscos ambientais associados à atividade;
- Contribuir no aprimoramento dos conhecimentos sobre questões ambientais como a caracterização do meio ambiente local (meios físico, biótico e social), os impactos decorrentes da atividade e as medidas mitigadoras a serem adotadas durante a atividade e a legislação ambiental que regula a atividade (incluindo a Lei n.º 9.605/1998);
- Conscientizar os trabalhadores sobre a importância da manutenção da vida silvestre, ressaltando a ilegalidade da caça e pesca predatória e as penas previstas na lei de crimes ambientais (Lei n.º 9605/98);
- Informar sobre a nocividade da retirada da natureza, da transferência de espécies vegetais e de espécies da fauna e da necessidade de proteger as matas ciliares e a vegetação de encostas;



- Contribuir para a implantação e eficiência dos demais projetos, através do apoio destes grupos às demais ações de conservação ambiental;
- Fomentar uma atitude consciente e proativa quanto aos aspectos ambientais relacionados com a atividade.

8.6. PROGRAMA DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO E SEGURANÇA DO TRABALHO

8.6.1. Objetivos

Dentre os objetivos previstos nesse programa podemos destacar o estabelecimento de requisitos para a elaboração, manutenção e revisão de um plano, visando proteger a vida, o meio ambiente e o patrimônio, bem como viabilizar a continuidade da atividade.

Como objetivos específicos o programa prevê:

- Estabelecer medidas para prevenir, detectar e combater focos de incêndio e evitar acidentes correlacionados;
- Estabelecer procedimentos específicos para atendimento às emergências;
- Identificar, controlar e eliminar situações de emergências;
- Evitar ou minimizar os efeitos nocivos dos acidentes sobre os empregados, à população vizinha e patrimônio das áreas de influência da propriedade.

9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Compensação Ambiental é um mecanismo financeiro de compensação pelos efeitos deletérios de impactos não mitigáveis advindos quando da implantação de empreendimentos, e identificados no processo de licenciamento ambiental.

No entanto, alguns impactos não são possíveis de serem mitigados, entre eles a perda da biodiversidade, a perda de áreas representativas do patrimônio cultural, histórico e arqueológico. Neste caso, a única alternativa possível é a compensação destas perdas através da destinação de recursos para a manutenção de Unidades de Conservação ou criação de novas unidades.

Diante de tal assunto, como medida compensatória em decorrência dos impactos não mitigáveis entrou em vigor o Decreto n.º 12.909, de 29 de dezembro de 2009 que “*Regulamenta a Lei Estadual n.º 3.709, de 16 de julho de 2009, que fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências*”.

Posteriormente, entrou em vigor o Decreto n.º 13.006, de 16 de junho de 2010 que “Altera e acresce dispositivos ao Decreto n.º 12.909, de 29 de dezembro de 2009, que regulamenta a Lei Estadual n.º 3.709, de 16 de julho de 2009, e dá outras providências, onde no seu “Art. 8º a compensação ambiental com fundamento em Estudo Ambiental Preliminar (EAP) ou em Relatório Ambiental Simplificado (RAS), prevista no § 4º do art. 1º da *Lei Estadual n.º 3.709, de 16 de julho de 2009*, será destinada integralmente ao custeio de atividades de gestão ambiental.

Baseado neste decreto fez-se o cálculo em decorrência da atividade de supressão vegetal e chegou-se no valor da **COMPENSAÇÃO AMBIENTAL** de **R\$ 40.536,82 (Quarenta mil quinhentos e trinta e seis reais e oitenta e dois centavos)** devido à multiplicação do **GRAU DE IMPACTO** atingido em **0,705%** com o **VALOR DE INVESTIMENTO** que será de **R\$ 5.749.903,52** (Cinco milhões setecentos e quarenta e nove mil e novecentos e três reais e cinquenta e dois 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. Anfibios y Reptiles Del Uruguay. Graphis, Impresora, Montevideo.
- ADÂMOLI, J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito “Complexo do Pantanal”. In: Congresso Nacional de Botânica, 32, Terezina, 1981. Anais..., Terezina, Soc.Botânica, p. 10-119.
- ADÂMOLI, J.; Macêdo, J.; Azevedo, L.G. & Netto, J.M. 1987. Caracterização da região dos Cerrados. Pp. 33-98. In: Goedert, W.J. (ed.). Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. Nobel, São Paulo.
- AGOSTINHO, A. A. & ZALEWSKI, M. 1995. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná River, Brasil. *Hydrobiologia* 303:141-148.
- ALVES, G. M. *et al.* 2007. New records of testate lobose amoebae (Protozoa, Arcellinida) for the Upper Paraná River floodplain. *Acta Limnol. Bras.* 19(2): 175-195.
- ALVES, F.M. & Ishii, I.H. 2006. Lauraceae no Município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 58 (1): 179-192.
- ALENCAR, E. & Gomes, M.A.O. 1998. Metodologia de pesquisa social e diagnóstico rápido participativo. Lavras: UFLA/FAEPE.
- ALHO, C.J.R.; CAMARGO, G. & FISCHER, E. 2011. Terrestrial and aquatic mammals of the Pantanal. *Brazilian Journal Biology*. 71(1): 297-310.
- AMADOR, G.A. 2006. Composição Florística e Caracterização Estrutural de Duas Áreas de Carandazais nas Sub-regiões do Miranda e Nabileque, Pantanal Sul Mato-Grossense, Brasil. Dissertação. UFMS. 56p.
- AMARAL, M. do C. E., Bitrich, 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 - AWWA - WPCF. **Standard methods for examination of water and wastewater** .16 ed. Washington: Byrd prepress Springfield, 1985. 1134p.
- APG II (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and Families of Flowering plants: APG II. Bot. J. Linn. Soc., 141: 399-436.
- AQUINO, F. G.; Walter, B. M. T.; Ribeiro, J. F. 2007. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de cerrado, Balsas, Maranhão. Revista Árvore, v.31, n.5, p.793-803.
- ÁVILA, R.W. & Ferreira,V. L. 2004. Riqueza e densidade de vocalizações de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia nº 21: 887–892.
- BANDUCCI JUNIOR, Álvaro. Turismo de pesca e suas contradições no Pantanal Mato-Grossense. In: BANDUCCI JUNIOR, Álvaro; MORETTI, Edvaldo Cesar (org). *Qual paraíso?:turismo e ambiente em Bonito e no Pantanal*. São Paulo: 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 frgments, 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**. 2^a 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-American 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.
- BROWN. 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 ecotoxicity according to community structure of macrozoobenthic fauna. *Acta Zoológica Lituanica*, Vilnius, v.11, n.1, p. 90-99.
- BUCHER, H. 1980. Ecología de la fauna Chaqueña. Una revisón. *Ecosur* 7(4):111-159.
- BRUSQUETTI, F. & Lavilla, E.O. 2006. Lista comentada de los anfibios de Paraguay. *Cuadernos de Herpetología* 20(2):3-79.
- Bryce, S. A., Hughes, R. M. & Kaufmann, P. R. 2002. Development of a bird integrity index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. *Environmental Management* 30: 294-310.
- CÁCERES, N. C.; BORNSCHEIN, M. R.; LOPES, W. H. & PERCEQUILLO, A. R. 2007. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. *Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba*. 24: 426-435
- CÁCERES, N. C.; CARMIGNOTTO, A. P.; FISCHER, E. & SANTOS, C. F. 2008. Mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. **Check List**. 1: 321-335.
- CÁCERES, N.C.; GODOI, M.N.; HANNIBAL, W. & FERREIRA, V.L. 2011. Effects of altitude and vegetation on small-mammal distribution in the Urucum Mountains, western Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 27: 279-287.
- CÁCERES, N.C.; NAPOLI, R.P; CASELLA, J. & HANNIBAL, W. 2010. Mammals in a fragmented savannah landscape in south-western Brazil. *Journal of Natural History* 44:491-512.
- CALLISTO, M. & GONÇALVES, J. 2002. A vida nas águas das montanhas. *Ciência Hoje*, 31: 68-71.
- CALLISTO, M.; MORENO, P.; GONÇALVES, Jr., J. F.; LEAL, J. J. F.; ESTEVES, F. A. 2002. Diversity and biomass of Chironomidae (Diptera) larvae in an impacted coastal lagoon in Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, n. 1, p. 77-84.
- CAMPBELL, H.W. & Christman, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: N. J. Scott Jr. (ed.), *Herpetological Communities*, p.93-200. Wildl. Res. Rept.13, US. Fish and 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=3326> acesso em 16/06/2011.
- COLLI, G.R., Bastos, R.P. & Araújo, A.F.B. 2002. The Character And Dynamics Of The Cerrado Herpetofauna. In The Cerrados Of Brazil: Ecology And Natural History Of A Neotropical Savanna. (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, Eds.). Columbia University Press, New York, P. 223-241.
- CONDE – PORCUNA, J. M.; Ramos – Rodriguez, E. & Moraes – Baquero, R. 2004. El zooplancton como integrante de la estructura trófica de los ecosistemas lenticos. Ecossistemas – Revista Científica y técnica de ecología y medio ambiente. Año 8, n.2, Mayo-Agosto.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de maio de 2005, Brasília, SEMA, 2005.
- COSTA, L. O. & STRIPARI, N. L. 2008. Distribuição da comunidade zooplânctônica em um trecho do médio Rio Grande no município de Passos (MG), Brasil. Ciencia Et Praxis, v.1, n.1, 53-58.
- COSTA, C., IDE, C. & SIMONKA, C. E. 2006. Insetos Imaturos – Metamorfose e Identificação. Holos Editora.
- DA SILVA, E. R. A. da Ecologia de Insetos Aquáticos. 1998. Estratégias de adaptação de Ephemeroptera às condições ambientais da Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. In: NESSIMIAN, J.L.; CARVALHO, A.L. (Ed.). Ecologia de insetos aquáticos. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, p.29-40. (Series Oecologia Brasiliensis, v.5).
- DAMASCENO JUNIOR, G.A., Bezerra, M.A.O., Bortolotto, I.M., Pott, A. 1999. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 2: manejo e conservação. Corumbá, 1996. Anais... Embrapa Pantanal, Corumbá, p. 203-214.
- DIBBLE, E.D. & Thomaz, S.M.** 2006. A simple method to estimate spatial complexity in aquatic plants. **Brazilian Archives of Biology and Technology.** 49:421-428
- DOMÍNGUEZ, E., MOLINERI, C., PESCADOR, M., HUBBARD, M. D. & NIETO, C. 2006. Aquatic Biodiversity in Latin America. Pensoft, Sofia-Moscow, v.2: Ephemeroptera of South America, 646 p.
- DUELLMAN, W. E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American Tropics. Ann. MO Bot. Gard. 75: 79-104.
- DUELLMAN, W.E. 1999. Patterns of distribution of 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 zooplânctônica 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: EMBRAPACNP, 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. Perifiton: 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 José: IICA, 212p. 1985.
- FROST, D. R. 2013. *Amphibian Species Of The World: An Online Reference*. Version 5.6 (25/08/2013). At
- Eletronic Database Accessible

[Http://Reserch.Amnh.Org/Herpetology/Amphibia/](http://Reserch.Amnh.Org/Herpetology/Amphibia/) American Museum Of Natural History, New York, Usa.

FULONE, L.J. 2008. Influência da complexidade estrutural de macrófitas aquáticas sobre a diversidade de organismos perifíticos (**Dissertação**) Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. 42p.

GALLARDO, J.M. 1979. Composición, distribución y genus *Tupinambis* (Sauria: Teiidae) from Southorigin de la herpetofauna chaqueña. In *The SouthAmerica. Copeia* 1973:740-746. American Herpetofauna: Its Origin, Evolution, and Dispersal. W. E. Duellman (ed.),p. 299-307. The Museum of Natural History, The University of Lawrence, Kansas.

GERACI, C.J.; KJER, K.M.; MORSE, J.C. & BLAHNIK, R.J. 2005. Phylogenetic relationships of Hydropsychidae subfamilies based on morphology and DNA sequence data. Tokai University Press, Kanagawa.

GODOI FILHO, J.D. 1986. Aspectos geológicos do Pantanal Mato-Grossense e de sua área de influência. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, Embrapa – DDT. 63-73.

GODOI, M. N. 2009. *Avifauna das fazendas Dois de Maio, Araçatuba e Califórnia, Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul*. EAP para obtenção da licença de supressão vegetal.

GOETGHEBEUR, P. 1998. Cyperaceae. In: KUBITZKI, K. (Ed.). *The families and genera of vascular plants. Monocotyledons*. Hamburg: Springer. v. 4, p. 141-190.

GONZÁLES, A.C. 1996. **Las Chirococcales 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 And 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 estudio*. II. Ediciones Sur, La Plata. 643-667.

- JUNK, W. J. & BAILEY, P. B. & SPARKS, R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 106, p. 110–127.
- JUNK, W. J. & SILVA, C. J. 1996. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos, 2., Corumbá. Manejo e Conservação. Anais. Brasília-SPI, 1999, p.17-28.
- JUNK, W. J. & BROWN, M. & CAMPBELL, I. C. & FINLAYSON, M. & GOPAL, B. & RAMBERG, L. & WARNER, B. G. 2006. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. Aquatic Sciences. 68. pp. 400-414.
- KARR, J. R., Robinson, S. K., Blake, J. G. & Bierregaard, R. O. 1990. Bird of four neotropical rainforests. In Gentry, A. H. (ed), Four Neotropical Rainforests, pp 237-268. Yale University Press, New Haven
- KELLY, M. 2002. Water Quality Assessment by Algal Monitoring. IN: Burden, F.R.; McKelvie, I.; Forstner, U; Guenther, A. Environmental Monitoring Handbook. Ed MacGraw-Hills Access Engineering. 4.1-4.19p.
- KITA, K. K. & Souza, M. C. 2003. Levantamento florístico e fitofisionomia da lagoa Figueira e seu entorno, planície alagável do alto Rio Paraná, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. Acta Sci. 25, 145-155.
- KOMÁREK, J. & Fott, B. 1983. Das phytoplankton des Sübwassers. 7.Teil – Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (Ed). Stuttgart. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.
- KOMAREK, J. & Agnostidis, K. 1999. Cyanoprokaryota (1.Teil: Chroococcales). Bd. 19/1. In: Ettl, H; Gärtner, G.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (org). SuBwasserflora von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fischer Verlag
- KOMAREK, J. & Agnostidis, K. 2005. Cyanoprokariota (2.Teil: Oscillatoriales). Bd 19/2 In: Büdel, B.; Gärtner, G.; Krienitz, L.; Schagerl, M. (org.) SuBwasserflora von Mitteleuropa München: Elsevier GmbH.
- KOMÁREK, J. & Fott, B. 1983. Das phytoplankton des Sübwassers. 7.Teil – Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (Ed). Stuttgart. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.
- KOMÁREK, J. & Fott, B. 1983. Das phytoplankton des Sübwassers. 7.Teil – Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (Ed). Stuttgart. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.
- KUTIKOVA, L. A. 2002. Rotifera. Em: A Guide to Tropical Freshwater Zooplankton Identification, Ecology and Impact on Fisheries. (ed. C.H. Fernando), Backhugs Publishers Leiden: 23-68.

- LANGONE, J. A. 1994. Ranas y Sapos del Uruguay (Reconocimiento y aspectos biológicos). Museo Dámaso Antonio Larrañaga. Serie de Divulgación 5:1-123.
- LAMPRECHT, H. 1986. Silvicultura en los trópicos. Gottingen: Instituto de Silvicultura de la Universidad de Gottingen. 335 p.
- LARSEN, P.A., HOOFER, S.R., BOZEMAN, M.C., PEDERSEN, S.C., GENOWAYS, H.H., PHILLIPS, C.J., PUMO, D.E., BAKER, R.J. 2007. Phylogenetics and phylogeography of the *Artibeus jamaicensis* complex based on cytochrome-b DNA sequences. **Journal of Mammalogy**. 88: 712-727.
- LIBARDI, P. L. **Dinâmica da água no solo**. 2 ed. Piracicaba: 1999, 497 p.
Manoelé Ltda, 1990
- LIMA BORGES, P. A. L. & TOMAS, W. M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal.
- LIMA, J.B. 2002. Impactos das Atividades Antrópicas sobre a Comunidade dos Macroinvertebrados Bentônicos do Rio Cuiabá no Perímetro Urbano das Cidades de Cuiabá e Várzea Grande, MT. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais.
- LOBO, E.; Leighton, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de ríos 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 taxonómicas corológicas en la familia. Candollea, v. 52, n. 1, p. 185-195.
- MACHADO, F. A. 2004. História Natural de Peixes do Pantanal: Com destaque em Hábitos Alimentares e Defesa Contra Predadores. Francisco de Arruda Machado. – Campinas, SP: [s.n.]. 99 p.

- MANEYRO, R., Naya, D.E., Rosa, I., Canavero, A., Camargo, A. 2004. Diet of South American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay. *Iheringia*, 94: 57 – 61.
- MANTOVANI, W. & Martins, F.R. 1993. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. *Acta Bot. Bras.* 7(1): 33-60.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. & JUAREZ, K. M. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history. In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (eds.). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna*. New York, Columbia University Press, págs. 266-284.
- MARQUES, M. M. & BARBOSA, F. A. R. 2001. Na fauna do fundo, o retrato da degradação. *Ciência Hoje* 30: 72-75.
- MARQUES, O.A.V., Abe, A.S. & Martins, M. 1998. Estudo Diagnóstico Da Diversidade De Répteis Do Estado De São Paulo. In: *Biodiversidade Do Estado De São Paulo: Síntese Do Conhecimento Ao Final Do Século Xx*. Editora Fapesp, São Paulo.
- MARQUES, O.A.V., Eterovic, A., Strüssmann, C. E & Sazima, A. 2005. "Serpentes Do Pantanal: Guia Ilustrado" 184pp.
- MARINI, M. A. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. *Bird Conservation International*. 11:13-25.
- MARTINS, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.
- MARTINS, Gilson Rodolfo. Turismo e arqueología em Mato Grosso do Sul. In: BANDUCCI JUNIOR, Álvaro; MORETTI, Edvaldo Cesar (org). *Qual paraíso?:turismo e ambiente em Bonito e no Pantanal*. São Paulo: CHRONOS, Campo Grande: UFMS, 2001, p. 75-99.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. 1999. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: HENRY, R. Ecologia de reservatórios. São Paulo: FAPESP/FUNDIBIO, p.41-54.
- MAURO, R. A. & Campos, Z. 2000. Fauna. In: Zoneamento Ambiental – Borda oeste do Pantanal: Maciço do Urucum e Adjacências. J.S.V. da SILVA (Ed.). Embrapa Pantanal. Corumbá.
- MCALEECE, N. 1997. BioDiversity Professional. The Natural History Museum and The Scottish Association For Marine Science.
- MERRITT, R. & CUMMNINS, K. 1996. An introduction to the aquatic insects of North America. 2. ed. Kendall: Hunt Publishing, 722p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa Nº 5, de 21 de maio de 2004.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE: Fundação Nacional de Saúde, 2003. Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano. Brasília: 56 pg.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2002. Biodiversidade Brasileira: Avaliação E Identificação De Áreas E Ações Prioritárias Para Conservação, Utilização Sustentável E Repartição Dos Benefícios Da Biodiversidade Nos Biomas Brasileiros. 404 Pg.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2008. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Vol. 2. Brasília – DF. 1420 pgs.
- MORAES, André Steffens, Pecuária e Conservação do Pantanal: análise econômica de alternativas sustentáveis – o dilema entre benefícios privados e Sociais - 265 p. - Recife - 2008.
- MOTTA-JUNIOR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. Ararajuba 1: 65-71.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: 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 Brasiliensis 8: 148-168.
- NOGRADY, T. & SEGERS, H. 2002. Guides to the identification of microinvertebrates of continental waters. Rotifera, vol. 6. Asplanchnidae, Filiniidae, Gastropodidae, 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*. 2^a Ed. *Occasional Papers in Conservation Biology*, nº 6. Conservation International, Arlington, VA. 76 pp.
- PCBAP – Plano para a Conservação da Bacia do Altos Paraguai. 1997. Diagnóstico dos Meios Físicos e Bióticos, vol.2, tomo 3: 200-241.
- PEDROSO, E.K.; LOCATELLI, A.; GROSSKLAUS, C. Avaliação funcional e carcaça do nelore. In: *IV SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE – SIMCORTE*. Viçosa, p. 167-184. 2004. N.º 129.
- PELD, 2008. Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. Relatório Anual: Capítulo 4 — Planície alagável do alto Rio Paraná. UEM Maringá. p 115-122.
- PELTZER, P.M.; Lajmanovich, R.C. & Beltzer, A.H. 2003. The effects of habitat fragmentation on amphibian species richness in the floodplain of the middle Parana River. *Herpetological Journal* 13: 95–98.
- PELTZER, P.M.; Lajmanovich, R.C.; Attademo, A.M. & Beltzer, A.H. 2006. Anuran diversity across agricultural pond in Argentina. *Biodiversity and Conservation* 15: 3499–3513.

- PEIRÓ, D. F. & ALVES, R. G. 2006. Insetos aquáticos associados a macrófitas da região litoral da represa do Ribeirão das Anhumas (município de Américo Brasiliense, São Paulo, Brasil). *Biota Neotropica*, v.6 (n.2).
- PEIXOTO, A.L. 2003. Coleções biológicas de apoio ao 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. Inventário das angiospermas no complexo Aporé-Sucuriú. In: Pagotto & Souza, Biodiversidade do complexo Aporé-Sucuriú – Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado – Área prioritária 316 – Jauru. Editora UFMS, Campo Grande, MS.
- POTT, E.B., Catto, J.B., Brum, P.A.R. 1989. Períodos críticos de alimentação para bovinos em pastagens nativas, no Pantanal Mato-Grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.24, p.1427-1432.
- POUGH, F.H., Andrews, R.M., Cadle, J.E., Crump, M.L., Savitisky, A.H.; Wells, K.D. 2001. Herpetology. Prentice Hall.
- PRADO, C. P. A., M. Uetanabaro & C. F. B. Haddad. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia* 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. 2^a ed. Londrina: Nélio R. dos Reis.
- RENECTAS (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*. 1^a 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: Chapman & Hall. 488p.
- ROSSI, R.V. & BIANCONI, G.V. 2011. Ordem Didelphimorphia. pp. 31-69, in: Mamíferos do Brasil. 2^a 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.; Aguiar, 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. Interciêncie; 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*. Washington, 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.sbhherpetologia.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*. 2^a 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^o Edição, Vol. 1. São Paulo – SP. 448 pgs.
- SILVA JUNIOR, M.C. & Pereira, B.A.S. 2009. Mais 100 árvores do Cerrado e Matas de Galeria: guia de campo. Ed. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. *100 Árvores do Cerrado: guia de campo*. Ed. Rede de Sementes do Cerrado. 278p.

- SILVA, N. T. C. 2007. Macroinvertebrados bentônicos em áreas com diferentes graus de preservação ambiental na Bacia do Ribeirão Mestre d'Arma, DF. Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília.
- SILVA, M.P., Mauro, R., Mourão, G. & Coutinho, M. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 143-152.
- SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America, *Steenstrupia* 21, 69-92.
- SILVA, J. M. C. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation* 6, 435-450.
- SILVA, M. & Abdon, M. M. 1998. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 33: 1703-1711.
- SOUZA, D. 2002. All the Birds of Brazil : an Identification Guide. 1º edição. Editora Dall. Salvador – BA. 356 pgs.
- SOUZA FL, Uetanabaro M, 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 Phycologica*. Band 75. Berlin-Stuttgart: Ed. J. Cramer. 301p.
- TERBORGH, J., Robinson, S. K. Parker III, T. A., Munn, C. A. e Pierpont, N. 1990. Structure and organization of na amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60: 213-238.
- TIEPOLO, L.M. & TOMAS, W.M. 2011. Ordem Artiodactyla. Pp. 293-313. In: Mamíferos do Brasil. (REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P., eds.). 2^a 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 woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33: 1-25.
- WILLINK, P. W. & O. FROELICH, A. & MACHADO-ALLISON, N. & MENEZES, O. & OYAKAWA, A. & CATELLA, B. & CHERNOFF, F. & LIMA, M. & TOLEDO-PIZA, H. & ORTEGA, A. M. & ZANATA, R. B. 2000. Fishes of the rios Negro, Negrinho, Taboco, Taquari and Miranda, Pantanal, Brasil: diversity, distribution, critical habitats, and value. In. Willink, P. W., Chernoff B., Alonso, L. E., Montambault, J. R., & Lourival, R. (eds.). *A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Pp. 63-81 *Bulletin of Biological Assessment* 18, Conservation International, Washington, D.C.
- ZANINE, A.M.;MACEDO JUNIOR, G.;Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. *Revista Eletrônica de Veterinária*. v.7, n.4, p.1-12, 2006a.

11. ANEXOS

ANEXO I MAPA GERAL DA PROPRIEDADE - MGP

ANEXO II BOLETINS DE ANÁLISE DE ÁGUA

ANEXO III BOLETINS DE ANÁLISE DE SOLO

ANEXO I
MAPA GERAL DA PROPRIEDADE

FAZENDA SANTA MARIA

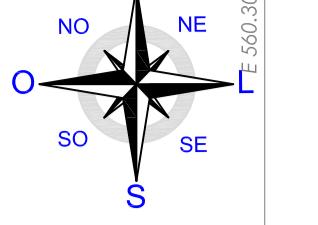
TERRAS DA FAZENDA SANTA MARIA

SIEL EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES LTDA

CÓDIGO INCRA: 907.030.200.990-5

MATRÍCULAS: N.º 20.144

E 543.046,725m
N 7.932.964,589m
18°41'38,936"S
56°35'30,290"W



SITUAÇÕES CARTOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA EM JULHO/2016
NM NG NQ
-16°22'09"
-0°07'51,073"

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA ANUALMENTE CORRIGIDA PELAS SUBSIDIÁRIAS EQUADOR E MERIDIANO -0,57° W, ADICIONADAS AS CONSTANTES DE 10,000 Km e 500 Km RESPECTIVAMENTE DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000

COORDENADAS DO MARCO INICIAL

E 543.046,725m - N 7.932.964,589m

LAT. 18°41'38,936"S - LONG. 56°35'30,290"W

IMAGEM LANDSAT 8 (Sensor OLI)

ÓRBITA/PONTO: 228.073

DATA DA PASSAGEM: 08/07/2016

CARTA TOPOGRÁFICA

PORTO ROLON (M.º 2434)

FOLHA: SE.212.v4.V

PLANTA DE SITUAÇÃO

CORUMBÁ

MS

DECRETOS N.º 14.272 e 14.273

ÁREAS	PERCENTUAL	REGUARDO	PERCENTUAL	DESMATE
CERRADO	50%	1.850.6617	50%	1.850.6617
CAMPESTRE	40%	7.012.5094	60%	10.518.7642

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

14.273

14.272

ANEXO II
BOLETINS DAS ANÁLISES DE ÁGUA

RELATÓRIO DE ENSAIOS N° 2929/1117
Dados do Cliente

Nº Solicitação de ensaios: 0445	Nº da Proposta: 0061	Cód. Interno Cliente: 0660-2
---------------------------------	----------------------	------------------------------

Interessado: RIUMA AGROPECUARIA LTDA

Endereço: Rua Teldo Kasper, 49 – Chácara Cachoeira

CEP: 79.040-840

Município: Campo Grande/MS

CNPJ: 18.346.285/0002-63

Contato e fone: Renan A. Carvalho – (67) 3326-0287

Dados da Amostra

Identificação da amostragem: Amostra 2929 – Faz. Santa Maria - Corumbá/MS – Ponto 01 – Lagoa na Supressão (ADA)

Coordenadas Geográficas: S - 18°53'11.60" / W - 56°32'12,85"

Responsável pela coleta: Engº Ambiental – Renan Abdala Carvalho

Tipo de amostra: (x) Água

Data da elaboração dos resultados:

() Bruta () Tratada (x) Superficial () Subterrânea

30/11/2017

Resultados Analíticos da Amostra

Parâmetros	Resultados AM 2929	VMP CONAMA nº 357/05	Controle de Qualidade - LQ	Unidades	Data do ensaio
		Águas Doces de Classe 2			
Data da coleta	-	-	-	Dia/mês/ano	15/11/2017
Hora da coleta	10:00	-	-	Hora:min	15/11/2017
Data de entrada no laboratório	-	-	-	Dia/mês/ano	16/11/2017
Hora de entrada no laboratório	09:10	-	-	Hora:min	16/11/2017
Temperatura da amostra	28,0	-	-	°C	15/11/2017
Temperatura ambiente	31,0	-	-	°C	15/11/2017
Chuvas nas últimas 24 horas	N	-	-	S: sim e N: não	15/11/2017

Ensaios Físico-Químicos

DBO	51,0	5	1,0	mg/L	16/11/2017
DQO	152,0	-	1,0	mg/L	16/11/2017
Nitrogênio nitrito	0,08	1	0,01	mg/L	17/11/2017
Nitrogênio Kjeldhal Total	1,35	-	0,01	mg/L	20/11/2017
Oxigênio dissolvido	3,8	≥ 5	1,0	mg/L	15/11/2017
pH	6,1	6 a 9	6,3	-	15/11/2017
Sólidos dissolvidos totais	66,0	500	43,0	mg/L	20/11/2017
Turbidez	38	100	0,20	NTU	16/11/2017

Ensaios Inorgânicos

Alumínio dissolvido	< 0,01	0,1	0,01	mg/L	28/11/2017
Cádmio total	< 0,001	0,001	0,001	mg/L	28/11/2017
Chumbo total	< 0,010	0,01	0,010	mg/L	28/11/2017
Cromo total	< 0,010	0,05	0,010	mg/L	28/11/2017
Ferro dissolvido	0,0128	0,3	0,0100	mg/L	28/11/2017
Manganês total	0,072	0,1	0,001	mg/L	28/11/2017
Mercúrio total	< 0,00008	0,0002	0,00008	mg/L	28/11/2017
Níquel total	< 0,01	0,025	0,01	mg/L	28/11/2017
Zinco total	0,0110	0,18	0,0110	mg/L	28/11/2017

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº 2929/1117

Parâmetros	Resultados AM 2929	VMP CONAMA nº	Controle de Qualidade - LQ	Unidades	Data do ensaio
		Águas Doces de Classe 2			
Parâmetros Bacteriológicos					
Coliformes totais	$5,8 \times 10^4$	-	$1,0 \times 10^0$	NMP/100mL	16/11/2017
<i>Escherichia coli</i>	$9,5 \times 10^2$	1000	$1,0 \times 10^0$	NMP/100mL	16/11/2017

Observações:

- 1- **Legenda** - DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio; Faz: Fazenda; 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** – A coleta de amostras e respectivas informações sobre as mesmas foram de responsabilidade do Engenheiro Ambiental – Renan Abdala Carvalho.
- 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- **Realização das análises** - As análises foram realizadas respeitando os prazos de validade de cada parâmetro amostrado.
- 5- **Metodologias dos ensaios**

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 NO₂ B – Colorimetric Method
 Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500-NH₃ – 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
- 6- **Referências Bibliográficas** – Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater (SMWW), 22^a edição – 2012.
 Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº 2929/1117

7- **VMP** – Os valores máximos permitidos tem como referência a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

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, 30 de novembro de 2017.

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº 2930/1117
Dados do Cliente

Nº Solicitação de ensaios: 0445	Nº da Proposta: 0061	Cód. Interno Cliente: 0660-2
---------------------------------	----------------------	------------------------------

Interessado: RIUMA AGROPECUARIA LTDA

Endereço: Rua Teldo Kasper, 49 – Chácara Cachoeira

CEP: 79.040-840

Município: Campo Grande/MS

CNPJ: 18.346.285/0002-63

Contato e fone: Renan A. Carvalho – (67) 3326-0287

Dados da Amostra

Identificação da amostragem: Amostra 2930 – Faz. Sta Maria - Corumbá/MS – Pto 02 – Vazante no Entorno do Imóvel (AII)

Coordenadas Geográficas: S - 18°43'06,81" / W - 56°31'29,03"

Responsável pela coleta: Engº Ambiental – Renan Abdala Carvalho

Tipo de amostra: (x) Água

Data da elaboração dos resultados:

() Bruta () Tratada (x) Superficial () Subterrânea

30/11/2017

Resultados Analíticos da Amostra

Parâmetros	Resultados AM 2930	VMP CONAMA nº 357/05	Controle de Qualidade - LQ	Unidades	Data do ensaio
		Águas Doces de Classe 2			
Data da coleta	-	-	-	Dia/mês/ano	15/11/2017
Hora da coleta	11:10	-	-	Hora:min	15/11/2017
Data de entrada no laboratório	-	-	-	Dia/mês/ano	16/11/2017
Hora de entrada no laboratório	09:10	-	-	Hora:min	16/11/2017
Temperatura da amostra	30,0	-	-	°C	15/11/2017
Temperatura ambiente	31,0	-	-	°C	15/11/2017
Chuvas nas últimas 24 horas	N	-	-	S: sim e N: não	15/11/2017

Ensaios Físico-Químicos

DBO	22,0	5	1,0	mg/L	16/11/2017
DQO	67,0	-	1,0	mg/L	16/11/2017
Nitrogênio nitrito	0,05	1	0,01	mg/L	17/11/2017
Nitrogênio Kjeldhal Total	1,20	-	0,01	mg/L	20/11/2017
Oxigênio dissolvido	4,0	≥ 5	1,0	mg/L	15/11/2017
pH	6,6	6 a 9	6,3	-	15/11/2017
Sólidos dissolvidos totais	52,0	500	43,0	mg/L	20/11/2017
Turbidez	6,3	100	0,20	NTU	16/11/2017

Ensaios Inorgânicos

Alumínio dissolvido	0,07	0,1	0,01	mg/L	28/11/2017
Cádmio total	< 0,001	0,001	0,001	mg/L	28/11/2017
Chumbo total	< 0,010	0,01	0,010	mg/L	28/11/2017
Cromo total	< 0,010	0,05	0,010	mg/L	28/11/2017
Ferro dissolvido	0,0136	0,3	0,0100	mg/L	28/11/2017
Manganês total	0,079	0,1	0,001	mg/L	28/11/2017
Mercúrio total	< 0,00008	0,0002	0,00008	mg/L	28/11/2017
Níquel total	< 0,01	0,025	0,01	mg/L	28/11/2017
Zinco total	0,0190	0,18	0,0110	mg/L	28/11/2017

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº 2930/1117

Parâmetros	Resultados AM 2930	VMP CONAMA nº	Controle de Qualidade - LQ	Unidades	Data do ensaio
		Águas Doces de Classe 2			
Parâmetros Bacteriológicos					
Coliformes totais	$5,0 \times 10^4$	-	$1,0 \times 10^0$	NMP/100mL	16/11/2017
<i>Escherichia coli</i>	$7,6 \times 10^2$	1000	$1,0 \times 10^0$	NMP/100mL	16/11/2017

Observações:

- 1- **Legenda** - DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio; Faz: Fazenda; LQ: Limite de Quantificação; NMP: Número Mais Provável, para o grupo dos Coliformes; NTU: Unidade nefelométrica de Turbidez; Pto: Ponto e VMP: Valor Máximo Permitido.
- 2- **Amostragem** – A coleta de amostras e respectivas informações sobre as mesmas foram de responsabilidade do Engenheiro Ambiental – Renan Abdala Carvalho.
- 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- **Realização das análises** - As análises foram realizadas respeitando os prazos de validade de cada parâmetro amostrado.
- 5- **Metodologias dos ensaios**
 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 NO2 B – Colorimetric Method
 Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500-NH3 – 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
- 6- **Referências Bibliográficas** – Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater (SMWW), 22^a edição – 2012.
 Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.

RELATÓRIO DE ENSAIOS N° 2930/1117

7- **VMP** – Os valores máximos permitidos tem como referência a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

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, 30 de novembro de 2017.

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº 2931/1117
Dados do Cliente

Nº Solicitação de ensaios: 0445	Nº da Proposta: 0061	Cód. Interno Cliente: 0660-2
---------------------------------	----------------------	------------------------------

Interessado: RIUMA AGROPECUARIA LTDA

Endereço: Rua Teldo Kasper, 49 – Chácara Cachoeira

CEP: 79.040-840

Município: Campo Grande/MS

CNPJ: 18.346.285/0002-63

Contato e fone: Renan A. Carvalho – (67) 3326-0287

Dados da Amostra

Identificação da amostragem: Amostra 2931 – Faz. Santa Maria - Corumbá/MS – Pto 03 – Vazante no norte da fazenda (AID)

Coordenadas Geográficas: S - 18°46'46,91" / W - 56°34'39,64"

Responsável pela coleta: Engº Ambiental – Renan Abdala Carvalho

Tipo de amostra: (x) Água

Data da elaboração dos resultados:

() Bruta () Tratada (x) Superficial () Subterrânea

30/11/2017

Resultados Analíticos da Amostra

Parâmetros	Resultados AM 2931	VMP CONAMA nº 357/05	Controle de Qualidade - LQ	Unidades	Data do ensaio
		Águas Doces de Classe 2			
Data da coleta	-	-	-	Dia/mês/ano	15/11/2017
Hora da coleta	10:30	-	-	Hora:min	15/11/2017
Data de entrada no laboratório	-	-	-	Dia/mês/ano	16/11/2017
Hora de entrada no laboratório	09:10	-	-	Hora:min	16/11/2017
Temperatura da amostra	30,0	-	-	°C	15/11/2017
Temperatura ambiente	31,0	-	-	°C	15/11/2017
Chuvas nas últimas 24 horas	N	-	-	S: sim e N: não	15/11/2017

Ensaios Físico-Químicos

DBO	18,0	5	1,0	mg/L	16/11/2017
DQO	53,0	-	1,0	mg/L	16/11/2017
Nitrogênio nitrito	0,05	1	0,01	mg/L	17/11/2017
Nitrogênio Kjeldhal Total	1,06	-	0,01	mg/L	20/11/2017
Oxigênio dissolvido	4,7	≥ 5	1,0	mg/L	15/11/2017
pH	6,7	6 a 9	6,3	-	15/11/2017
Sólidos dissolvidos totais	78,0	500	43,0	mg/L	20/11/2017
Turbidez	16,5	100	0,20	NTU	16/11/2017

Ensaios Inorgânicos

Alumínio dissolvido	0,04	0,1	0,01	mg/L	28/11/2017
Cádmio total	< 0,001	0,001	0,001	mg/L	28/11/2017
Chumbo total	< 0,010	0,01	0,010	mg/L	28/11/2017
Cromo total	< 0,010	0,05	0,010	mg/L	28/11/2017
Ferro dissolvido	0,0144	0,3	0,0100	mg/L	28/11/2017
Manganês total	0,051	0,1	0,001	mg/L	28/11/2017
Mercúrio total	< 0,00008	0,0002	0,00008	mg/L	28/11/2017
Níquel total	< 0,01	0,025	0,01	mg/L	28/11/2017
Zinco total	< 0,0110	0,18	0,0110	mg/L	28/11/2017

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº 2931/1117

Parâmetros	Resultados AM 2931	VMP CONAMA nº	Controle de Qualidade - LQ	Unidades	Data do ensaio
		Águas Doces de Classe 2			
Parâmetros Bacteriológicos					
Coliformes totais	$3,8 \times 10^3$	-	$1,0 \times 10^0$	NMP/100mL	16/11/2017
<i>Escherichia coli</i>	$5,3 \times 10^2$	1000	$1,0 \times 10^0$	NMP/100mL	16/11/2017

Observações:

- 1- **Legenda** - DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio; Faz: Fazenda; LQ: Limite de Quantificação; NMP: Número Mais Provável, para o grupo dos Coliformes; NTU: Unidade nefelométrica de Turbidez; Pto: Ponto; Sta: Santa e VMP: Valor Máximo Permitido.
- 2- **Amostragem** – A coleta de amostras e respectivas informações sobre as mesmas foram de responsabilidade do Engenheiro Ambiental – Renan Abdala Carvalho.
- 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- **Realização das análises** - As análises foram realizadas respeitando os prazos de validade de cada parâmetro amostrado.
- 5- **Metodologias dos ensaios**
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 NO2 B – Colorimetric Method
Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500-NH3 – 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
- 6- **Referências Bibliográficas** – Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater (SMWW), 22^a edição – 2012.
Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº 2931/1117

7- **VMP** – Os valores máximos permitidos tem como referência a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

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, 30 de novembro de 2017.

ANEXO III
BOLETINS DAS ANÁLISES DE SOLOS



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

Cliente: RIUMA AGROPECUARIA LTDA
Fazenda: SANTA MARIA
Município: CORUMBÁ/MS
Data: 12/01/2017

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/dm ³	g/dm ³						cmol / dm ³				%
132B	01A	4,09	4,72	1,73	3,58	0,06	x	x	0,25	0,39	1,72	2,11	0,31	2,42	12,81
133B	01B	4,63	5,26	0,78	0,48	0,04	x	x	0,35	0,10	0,55	0,65	0,39	1,04	37,50
134B	02A	4,25	4,88	0,61	1,11	0,03	x	x	0,25	0,24	0,70	0,94	0,28	1,22	22,95
135B	02B	4,19	4,82	1,33	3,45	0,05	x	x	0,20	0,29	0,94	1,23	0,25	1,48	16,89
136B	03A	3,91	4,54	1,18	3,79	0,07	x	x	0,20	0,48	1,48	1,96	0,27	2,23	12,11
137B	03B	4,15	4,78	4,00	1,26	0,03	x	x	0,25	0,29	0,87	1,16	0,28	1,44	19,44
138B	04A	4,34	4,97	3,54	9,46	0,06	x	x	0,20	0,19	1,77	1,96	0,26	2,22	11,71
139B	04B	4,44	5,07	1,39	1,94	0,04	x	x	0,31	0,15	0,87	1,02	0,35	1,37	25,55
140B	05A	4,32	4,95	2,79	7,23	0,06	x	x	0,20	0,24	1,79	2,03	0,26	2,29	11,35
141B	05B	4,56	5,19	0,52	0,41	0,03	x	x	0,30	0,15	0,65	0,80	0,33	1,13	29,20
142B	06A	4,27	4,90	1,66	3,20	0,15	x	x	0,25	0,24	1,07	1,31	0,40	1,71	23,39
143B	06B	4,06	4,69	0,70	1,54	0,04	x	x	0,20	0,39	1,28	1,67	0,24	1,91	12,57
144B	07A	4,07	4,70	1,36	3,62	0,03	x	x	0,35	0,34	1,40	1,74	0,38	2,12	17,92
145B	07B	4,04	4,67	0,81	1,66	0,23	x	x	0,25	0,48	1,04	1,52	0,48	2,00	24,00
146B	07C	4,06	4,69	1,54	4,90	1,27	0,75	0,35	1,10	1,31	2,25	3,56	2,37	5,93	39,97
147B	08A	4,08	4,71	1,97	7,97	0,19	x	x	0,70	0,58	1,89	2,47	0,89	3,36	26,49
148B	08B	4,14	4,77	1,18	1,30	0,04	x	x	0,35	0,34	0,89	1,23	0,39	1,62	24,07

pH - 1:2,5

MO - K₂Cr₂O₇

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: 20



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

Cliente: RIUMA AGROPECUARIA LTDA
Fazenda: SANTA MARIA
Município: CORUMBÁ/MS
Data: 12/01/2017

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/dm ³	g/dm ³	cmol / dm ³								%	
149B	08C	4,15	4,78	2,57	0,25	0,10	0,85	0,45	1,30	0,29	1,38	1,67	1,40	3,07	45,60
150B	09A	4,08	4,71	4,47	6,14	0,20	x	x	0,35	0,34	1,62	1,96	0,55	2,51	21,91
151B	09B	3,94	4,57	1,08	2,30	0,10	x	x	0,25	0,44	1,23	1,67	0,35	2,02	17,33

pH - 1:2,5
MO - K₂Cr₂O₇
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: 20



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

Cliente: RIUMA AGROPECUARIA LTDA
Fazenda: SANTA MARIA
Município: CORUMBÁ/MS
Data: 12/01/2017

Resultados da Análise Química - Relações

Amostra		Relações				Saturação %				
Laboratório	Cliente	Ca/Mg	Ca+Mg/K	Ca/K	Mg/K	Ca	Mg	K	m	H
132B	01A	x	4,17	x	x	x	x	2,48	55,71	71,07
133B	01B	x	8,75	x	x	x	x	3,85	20,41	52,88
134B	02A	x	8,33	x	x	x	x	2,46	46,15	57,38
135B	02B	x	4,00	x	x	x	x	3,38	53,70	63,51
136B	03A	x	2,86	x	x	x	x	3,14	64,00	66,37
137B	03B	x	8,33	x	x	x	x	2,08	50,88	60,42
138B	04A	x	3,33	x	x	x	x	2,70	42,22	79,73
139B	04B	x	7,75	x	x	x	x	2,92	30,00	63,50
140B	05A	x	3,33	x	x	x	x	2,62	48,00	78,17
141B	05B	x	10,00	x	x	x	x	2,65	31,25	57,52
142B	06A	x	1,67	x	x	x	x	8,77	37,50	62,57
143B	06B	x	5,00	x	x	x	x	2,09	61,90	67,02
144B	07A	x	11,67	x	x	x	x	1,42	47,22	66,04
145B	07B	x	1,09	x	x	x	x	11,50	50,00	52,00
146B	07C	2,14	0,87	0,59	0,28	12,65	5,90	21,42	35,60	37,94
147B	08A	x	3,68	x	x	x	x	5,65	39,46	56,25
148B	08B	x	8,75	x	x	x	x	2,47	46,58	54,94

$$m = (100 \times Al) / (Ca+Mg+K+Al)$$

Amostras: 20

$$\text{Saturação de Ca} = (100 \times Ca) / T$$

$$\text{Saturação de Mg} = (100 \times Mg) / T$$

$$\text{Saturação de H} = (100 \times H) / T$$



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

Cliente: RIUMA AGROPECUARIA LTDA
Fazenda: SANTA MARIA
Município: CORUMBÁ/MS
Data: 12/01/2017

Resultados da Análise Química - Relações

Amostra		Relações				Saturação %				
Laboratório	Cliente	Ca/Mg	Ca+Mg/K	Ca/K	Mg/K	Ca	Mg	K	m	H
149B	08C	1,89	13,00	8,50	4,50	27,69	14,66	3,26	17,16	44,95
150B	09A	x	1,75	x	x	x	x	7,97	38,20	64,54
151B	09B	x	2,50	x	x	x	x	4,95	55,70	60,89

$$m = (100 \times Al) / (Ca+Mg+K+Al)$$

Amostras: 20

$$\text{Saturação de Ca} = (100 \times Ca) / T$$

$$\text{Saturação de Mg} = (100 \times Mg) / T$$

$$\text{Saturação de H} = (100 \times H) / T$$



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

Cliente: RIUMA AGROPECUARIA LTDA
Fazenda: SANTA MARIA
Município: CORUMBÁ/MS
Data: 12/01/2017

Resultados da Análise Física

Amostra		Areia	Silte	Argila
Laboratório	Cliente	g/Kg		
132B	01A	790	60	150
133B	01B	790	60	150
134B	02A	790	60	150
135B	02B	790	60	150
136B	03A	790	60	150
137B	03B	790	60	150
138B	04A	790	60	150
139B	04B	790	60	150
140B	05A	790	60	150
141B	05B	790	60	150
142B	06A	790	60	150
143B	06B	790	60	150
144B	07A	790	60	150
145B	07B	790	60	150
146B	07C	690	60	250
147B	08A	790	60	150

Método de Bouyoucos

Amostras: 20



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

Cliente: RIUMA AGROPECUARIA LTDA
Fazenda: SANTA MARIA
Município: CORUMBÁ/MS
Data: 12/01/2017

Resultados da Análise Física

Amostra		Areia	Silte	Argila
Laboratório	Cliente	g/Kg		
148B	08B	790	60	150
149B	08C	790	60	150
150B	09A	790	60	150
151B	09B	790	60	150