



PLANO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO 2024 - 2027
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ



OUTUBRO/2023

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro do Meio Ambiente

Maria Osmarina Marina da Silva Vaz de Lima

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Mauro Oliveira Pires

Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação

Iara Vasco Ferreira

Coordenação Geral de Proteção

Glauce Brasil

Coordenação de Manejo Integrado do Fogo

João Paulo Morita

Estação Ecológica de Taiamã

Thadeu Deluque Costa Pereira

Equipe responsável pela elaboração do planejamento específico

Rogério de Oliveira Costa – Estação Ecológica de Taiamã

Thadeu Deluque Costa Pereira – Estação Ecológica de Taiamã

Nuno Rodrigues da Silva – Parque Nacional do Pantanal Matogrossense

SUMÁRIO

- 1 FICHA TÉCNICA DA UC	1
- 2 INTRODUÇÃO	2
- 3 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICO	6
3.1 Clima	6
3.2 Geologia	9
3.3 Formação do Pantanal	9
3.4 Relevo / Geomorfologia	11
3.5 Solos	18
3.5.1 Descrição das Características Físicas dos Solos (PCBAP, 1997)	19
3.5.1.1 Planossolo	19
3.5.1.2 Matéria Orgânica	19
3.6 Hidrografia / Hidrologia	20
3.7 Vegetação	24
3.8 Aspectos socioeconômicos	29
3.9 Uso e ocupação da terra e problemas ambientais decorrentes	32
3.10 Ameaças à conservação das águas na Bacia do Alto Paraguai que afetam a Estação Ecológica de Taiamã	34
3.11 Contextualização do Pantanal de Mato Grosso Frente a Utilização do Fogo	43
- 4 PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS	45
4.1 Histórico de ocorrência de incêndios na região da Estação Ecológica de Taiamã	45
4.2 Contingente e período de contratação da brigada	48
4.3 Sistema de vigilância	49
4.4 Construção de aceiros nos trechos III e IV do Rio Paraguai	49
4.5 Combate aos incêndios	51

4.6 Queima prescrita	55
- 5 RECURSOS E VALORES FUNDAMENTAIS (RVF)	61
- 6 INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	63
- 7 PARCERIAS COM INSTITUIÇÕES E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS	64
- 8 AÇÕES DE CONTINGÊNCIA	65
8.1 Fluxograma de acionamento	65
8.2 Estrutura organizacional para ações de contingência – nível 1	66
- 9 COMUNICAÇÃO	67
- 10 GESTÃO DO CONHECIMENTO	69
- 11 PLANEJAMENTO	71
11.1 Estratégias	72
11.2 Ações	72
- 12 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL SOBRE A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ	74
12.1 Legislação Federal	74
12.2 Legislação Estadual	74
- 13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização da Bacia do Alto Paraguai (Fonte: Voivodic et al., 2016)	3
Figura 2: Mapa detalhado da ESEC Taiamã (somente a ilha de Taiamã) com seu respectivo delineamento fluvial (fonte: ICMBio, 2017)	3
Figura 3: Mapa da Localização da ESEC Taiamã e a zona urbana da Cidade de Cáceres/MT (fonte: ICMBio, 2017)	4
Figura 4: Vias de acesso para a ESEC Taiamã. O ponto vermelho mais próximo, à noroeste da ESEC, indica o porto Jatobá. O ponto mais distante é a Fazenda Santo Antônio das Lendas (fonte: ICMBio, 2017)	5
Figura 05: Precipitação media anual na região da ESEC (fonte: ICMBio, 2017)	8
Figura 06: Temperatura média anual (fonte: ICMBio, 2017)	8
Figura 07: Formação geológica da região da ESEC de Taiamã (fonte: ICMBio, 2017)	10
Figura 08: Sub-regiões do Pantanal (fonte: Mito et al., 2012)	12
Figura 09: Geomorfologia (fonte: Modificado de Silva et al., 2007)	13
Figura 10: Imagem de satélite da região analisada na figura anterior (fonte: ICMBio, 2017)	15
Figura 11: Padrão de drenagem do tipo distributária que caracteriza o compartimento IV. Em dois pontos de rompimento do dique marginal parte da água do rio é drenada para a planície de inundação, onde formam uma rede de canais anastomosados (fonte: ICMBio, 2017)	16
Figura 12: Descarga fluvial média mensal no ano de 2000, medida em três estações fluviométricas (fonte: Silva et. Al., 2007)	16
Figura 13: Mapa de altimetria da EET (fonte: ICMBio, 2017)	17
Figura 14: Região da EET e tipos de solos presentes (fonte: ICMBio, 2017)	18
Figura 15: Perfil de acúmulo de matéria orgânica (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	20
Figura 16: Região da ESEC e rios que circundam a UC. As formas em preto são corpos d'água (fonte: ICMBio, 2017)	22

Figura 17: Mapa da variabilidade obtida a partir da componente principal CP2 das imagens de reflectância (ρ) NIR/SWIR (fonte: adaptado de Pereira et al. 2012)	24
Figura 18: Mapa de macrohabitats da Estação Ecológica de Taiamã, Área Úmida Pantanal mato-grossense, Brasil. Caracterização realizada por meio da classificação digital de imagens, uso da técnica supervisionada e algoritmo Maxver, gerado no ArcGIS® 10.1 (Imagem Landsat 8 de 31 de agosto de 2015, cena 227/72). (fonte: Frota et al. 2017)	27
Figura 19: Imagens de acampamentos de pescadores profissionais no entorno da ESEC de Taiamã (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	31
Figura 20: Região da ESEC de Taiamã e propriedades do entorno imediato (fonte: ICMBio, 2017)	32
Figura 21: Vista de uma obra de drenagem na planície pantaneira do município de Cáceres, Mato Grosso. (fonte: INAU, 2018)	36
Figura 22: Lâmina d'água no Bioma Pantanal no ano de 1985 (fonte: https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/agua)	38
Figura 23: Lâmina d'água no Bioma Pantanal no ano de 2022 (fonte: https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/agua)	39
Figura 24: Série temporal de superfície de Lâmina d'água no Bioma Pantanal (fonte: https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/agua)	40
Figura 25: Localização das 169 empreendimentos hidrelétricos (triângulos), atuais e previstos na Bacia do Alto Paraguai (delimitada em amarelo), sendo UHEs (em vermelho), PCHs (em azul) e CGHs (em verde). (fonte: Calheiros et al. 2018)	41
Figura 26: Área queimada na ESEC Taiamã no ano de 2020 e entorno em um buffer de 20 km (fonte: CMIF – ICMBio, 2020)	47
Figura 27: Comparativo entre as áreas queimadas da ESEC de Taiamã nos anos de 2011 e 2020 (fonte: ICMBio, 2017)	48
Figura 28: Aceiro construído por trator de esteira na fazenda Descalvados (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	50
Figura 29: Trincheira sendo construída (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	52
Figura 30: Trincheira pronta isolando área a ser protegida (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	53

Figura 31: Exemplo de linha construída para contenção de incêndio, ancorada no rio Paraguai e em uma baía (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	53
Figura 32: Dificuldades de acesso no interior da UC (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	54
Figura 33: Combate direto a incêndio em área alagada no interior da UC (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	54
Figura 34: Floresta de abobreiro (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	56
Figura 35: Raízes superficiais de árvore de abobreiro após passagem do fogo no ano de 2020 (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	56
Figura 36: Raízes superficiais de árvores de abobreiros mortos pelos incêndios do ano de 2020 (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	57
Figura 37: Material combustível acumulado nas raízes da árvore de abobreiro (fonte: acervo ESEC de Taiamã)	58
Figura 38: Mapa de acúmulo de combustível na ESEC de Taiamã em 2023 (fonte: CMIF – ICMBio, 2023)	60
Figura 39: Imagem de satélite do Rio Paraguai, divisa da ESEC de Taiamã. Os pontos representam os locais de movimentação das onças, com uma cor para cada indivíduo, onde é possível perceber que as áreas mais utilizadas são aquelas mais próximas dos rios e mais arborizadas; imagem de satélite: Satélite ESRI (ArcGIS/World Imagery) (fonte: Kantek et. al. 2023)	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Unidades funcionais, subclasses e macrohabitats encontrados na Estação Ecológica de Taiamã, Área Úmida Pantanal mato-grossense, identificados no Sistema de Classificação de Áreas Úmidas Brasileiras (Brasil/MMA, 2015). Fonte Frota et al. (2017)	26
Tabela 2: Objetivos, indicadores e metas para a ESEC de Taiamã para os anos de 2024 a 2027	71
Tabela 3: Estratégias para a Estação Ecológica de Taiamã no período 2024 - 2027.....	72
Tabela 4: Ações para a Estação Ecológica de Taiamã no período 2024 - 2027	72

1 FICHA TÉCNICA DA UC

Nome da UC: Estação Ecológica de Taiamã	
Endereço da Sede:	Rua Generoso Marques Leite nº 20, Jardim Celeste – Cáceres-MT
Telefone:	(65) 3223-2676
E-mail:	esectaiama@icmbio.gov.br
Home Page:	www.icmbio.gov.br/esectaiama
Área (ha)	11.555 hectares
Perímetro (km)	94.894 m
Municípios de abrangência	Cáceres
Estado de abrangência	Mato Grosso
Coordenada geográfica da base no interior da UC	16°50'34,31"S e 57°35'03,70"O
Data e número de decreto e ato legal de criação e de alteração	Decreto nº 86.061, de 02 de junho de 1981
Povos e comunidades tradicionais que tem relação com o território da UC	Pescadores Profissionais
Equipe de planejamento	Rogério de Oliveira Costa – Estação Ecológica de Taiamã Thadeu Deluque Costa Pereira – Estação Ecológica de Taiamã. Nuno Rodrigues da Silva – Parque Nacional do Pantanal Matogrossense

2 INTRODUÇÃO

Criada pelo Decreto N° 86.061, de 02 de Junho de 1981, a Estação Ecológica de Taiamã (ESEC de Taiamã) está situada na Bacia do Alto Paraguai – BAP (**figura 01**), no Bioma Pantanal, no Estado de Mato Grosso, entre os meridianos W 57° 24' e W 45° 40' e paralelos S 16°48' e S 16°58', na região do pantanal de Cáceres, correspondendo à ilha de Taiamã, abrangendo uma área total de 11.555 hectares, delimitada pelos rios Paraguai e Bracinho. Importante mencionar que a BAP é parte da Bacia do Rio Paraguai com abrangência internacional, incluindo parte dos territórios da Bolívia, Paraguai e Argentina. Na porção brasileira recebe a denominação de BAP.

A ESEC de Taiamã é constituída principalmente por campo inundável, apresenta em seu interior uma grande variedade de ambientes aquáticos - como lagoas permanentes, temporárias, lagoas de meandro e corixos - fortemente influenciada pela marca da sazonalidade do regime hidrológico do rio Paraguai.

Vizinha imediata de Taiamã está a ilha de Sararé (**figura 2**), pertencente ao patrimônio da União. Desde o ano de 2009 por uma Instrução Normativa do IBAMA e posteriormente, em 2018, por uma resolução do CEPESCA – Conselho Estadual de Pesca - MT, o ICMBio faz a gestão também dessa área em relação à restrição da pesca (ICMBio, 2017).



Figura 01: Localização da Bacia do Alto Paraguai (Fonte: Voivodic et al., 2016)



Figura 2: Mapa detalhado da ESEC Taiamã (somente a ilha de Taiamã) com seu respectivo delineamento fluvial (fonte: ICMBio, 2017).

A proteção oferecida pela unidade é para a sobrevivência e reprodução da fauna ictiológica, de diversos representantes da avifauna, além de inúmeras espécies vegetais de diversos habitats que vão desde ervas até árvores de grande porte que ocupam as cotas mais elevadas.

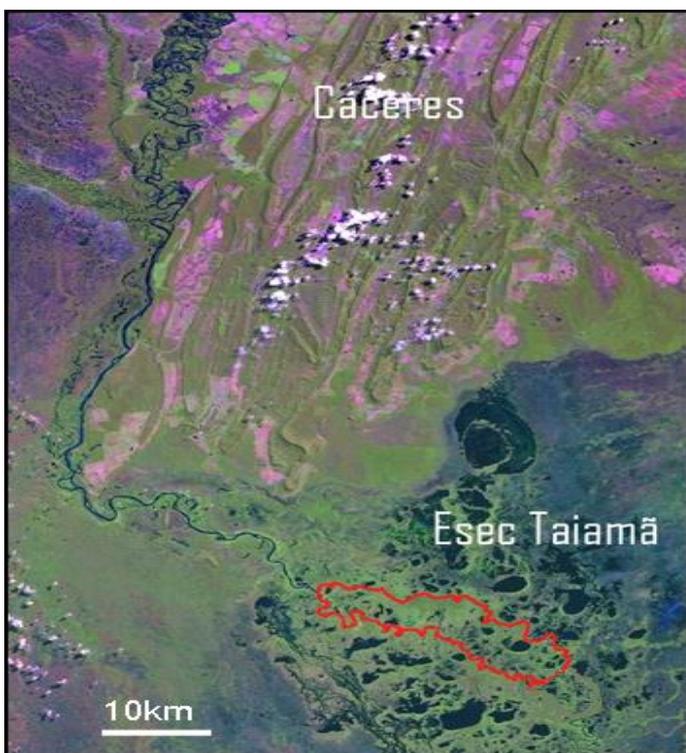


Figura 3: Mapa da Localização da ESEC Taiamã e a zona urbana da Cidade de Cáceres/MT (fonte: ICMBio, 2017).

A Estação Ecológica de Taiamã é acessível por via fluvial e/ou estrada de terra e via fluvial. Existe uma via de acesso, partindo-se de Cuiabá, por rodovia asfaltada (BR 364) num percurso de 220 Km até Cáceres (fica no sentido sudoeste de Cuiabá), que dista aproximadamente 170 Km até a sede da Estação, descendo-se pelo Rio Paraguai (**Figura 4**). Já em Cáceres existem duas opções de acesso: a primeira é via fluvial diretamente de Cáceres até a Estação necessitando-se de aproximadamente 4 a 5 horas; a segunda opção é por um percurso de 96 km via estrada de terra até o porto da fazenda Santo Antônio das Lendas (**Figura 3**), gastando-se aproximadamente 2 horas neste trecho, e mais 1:30 horas via barco alumínio com motor de 40 Hp. Na UC e região de entorno o principal meio de locomoção é o fluvial.

No acesso por via aérea (helicóptero), pode-se utilizar o campo de pouso da Estação existente ao lado da sede.

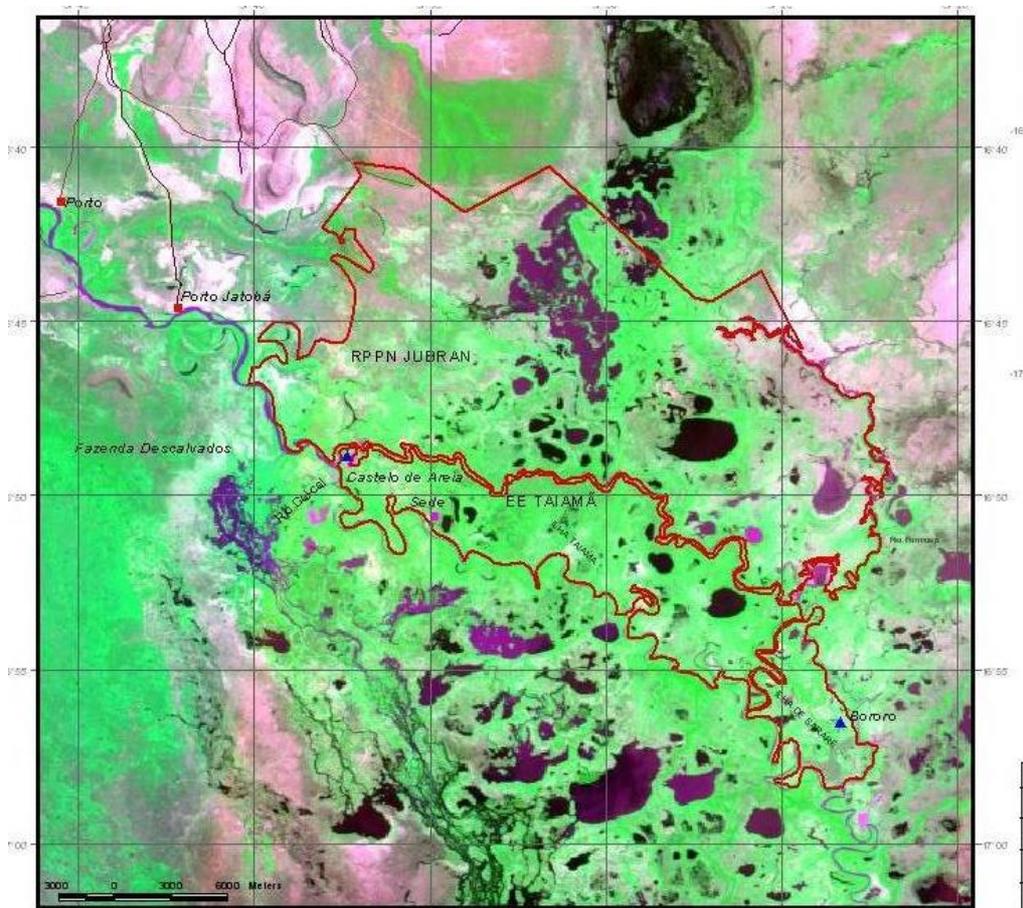


Figura 4: Vias de acesso para a ESEC Taiamã. O ponto vermelho mais próximo, à noroeste da ESEC, indica o porto Jatobá. O ponto mais distante é a Fazenda Santo Antônio das Lendas (fonte: ICMBio, 2017).

A Unidade de Conservação não possui problemas de regularização fundiária. A área encontra-se regularizada. Assim sendo, no seu interior não existem atividades humanas tais como agricultura de subsistência, formação de pastagem, que possam ter impactos negativos diretos em relação ao fogo.

A Unidade possui Conselho Consultivo criado pela portaria Nº 05 de 19 de janeiro de 2004 e renovado pelas portarias Nº 183 de 12 de abril de 2013, e 499 de 2 de agosto de 2021 (ICMBio, 2017).

3 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS

3.1 Clima

O clima no Pantanal é tropical, com temperaturas elevadas e amplitude térmica maior que a de outras regiões do Brasil.

Possui estações bem diferenciadas: o clima regional assemelha-se ao do Brasil Central, com médias térmicas anuais de 25 °C e chuvas entre 1.000 e 1.400 mm. As chuvas estacionais concentram-se nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com 45% da precipitação total anual.

O regime hidrológico do rio Paraguai na região pode ser dividido em quatro estações distintas: seca (de julho a setembro), enchente (de outubro a dezembro), cheia (de janeiro a março) e vazante (abril a junho).

Os meses de verão são úmidos, devido ao fato de que nessa época a planície do pantanal é uma das áreas mais quentes da América do Sul e, por esse motivo, forma um núcleo de baixa pressão que atrai os “úmidos” conhecidos como alísios de nordeste. A chegada desses ventos predetermina as fortes chuvas que caem. No período entre setembro e dezembro as temperaturas máximas absolutas ultrapassam 40° C, com média em torno de 32° C (ICMBio, 2017).

O inverno é seco, com média em torno de 21° C. O trimestre mais seco ocorre nos meses de junho a agosto, sendo que entre maio e julho a temperatura é sujeita a baixas bruscas, em resposta às frentes frias vindas da Antártida. A média das temperaturas mínimas fica abaixo de 20° C e as mínimas absolutas próximas de 0° C.

A região da ESEC, segundo Köppen, se enquadra na categoria Aw. A letra A corresponde à zona tropical úmida, ocupada pela categoria florística de megatermas, caracterizada por vegetação tropical e temperaturas e umidade relativa do ar sempre elevadas. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C, temperatura crítica para a flora tropical. A letra w corresponde, na região, a uma precipitação anual entre 1000 e 1500 milímetros (mm), com total médio do mês mais seco inferior a 40 mm (ICMBio, 2017).

A precipitação média anual apresenta um gradiente do oeste do Pantanal em

direção nordeste, leste e sudeste. No oeste a precipitação é inferior a 1000 mm e a máxima é de cerca de 1300 mm. No leste este gradiente é mais suave chegando a 1600 mm no limite da bacia do Alto Paraguai. Já no norte da bacia, estes valores ultrapassam os 2000 mm. A concentração de precipitação durante os meses mais chuvosos ocorre no leste e, principalmente, no norte da bacia do Alto Paraguai. Embora o clima no Pantanal e arredores caracterize-se pela sucessão de invernos secos e verões chuvosos, parece haver um gradiente de norte para sul. Ao norte do Pantanal, em Cuiabá e Cáceres, por exemplo, o período chuvoso é mais curto e a seca, no inverno, mais severa. Já no Pantanal Sul, o período chuvoso tem sua precipitação distribuída ao longo de um período maior que no norte, com volume de precipitação total similar, evidenciando uma transição em direção ao sul para os climas sem estação seca (Hasenack et al., 2003 apud ICMBio, 2017). Na região da ESEC, a média anual de precipitação varia de aproximadamente 1235-1242 mm no limite sul até 1248-1255 no limite norte (**Figura 05**).

As temperaturas médias mensais na região do Pantanal oscilam no verão (Janeiro) entre 26°C nas porções mais elevadas e 29°C nas porções mais baixas, ao centro e no extremo sul do Pantanal. No inverno (Julho), as temperaturas médias mensais variam entre 20°C na borda leste e sul e 23°C no centro e no norte.

As temperaturas médias mensais mais baixas na região do município de Cáceres são de 21°C nos meses de junho e julho e as mais altas são de 27°C no mês de outubro (INPE). A temperatura média anual não muda muito na região da UC, com temperatura média aproximada de 26,3°C na região sul e aproximadamente 26,2°C na região norte da EET (Worldclim, 2010) (**Figura 06**). O mês de outubro é o mês mais quente da região da UC, com média mensal de 28,2 C° em algumas regiões (Worldclim, 2010 apud ICMBio, 2017).

A umidade relativa é bastante alta (INPE), superior a 80% na maior parte do ano, porém entre agosto e novembro a umidade relativa pode ser inferior ao valor citado.

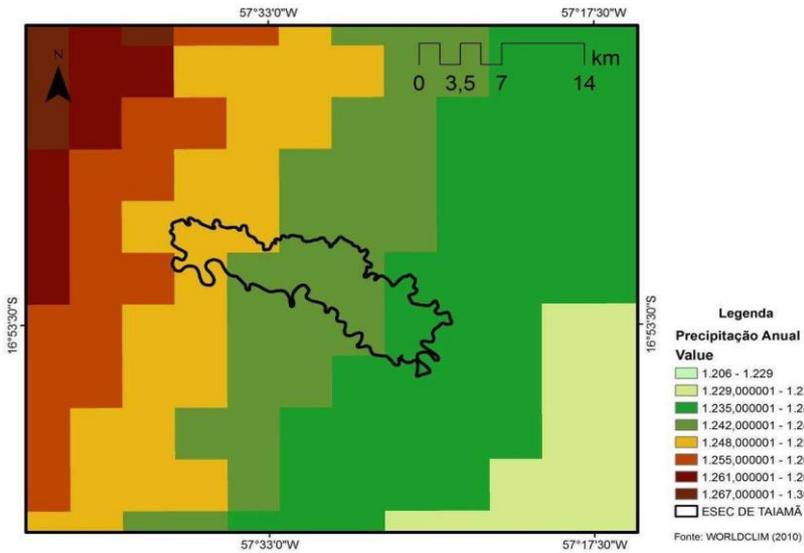


Figura 05: Precipitação média anual na região da ESEC (fonte: ICMBio, 2017).

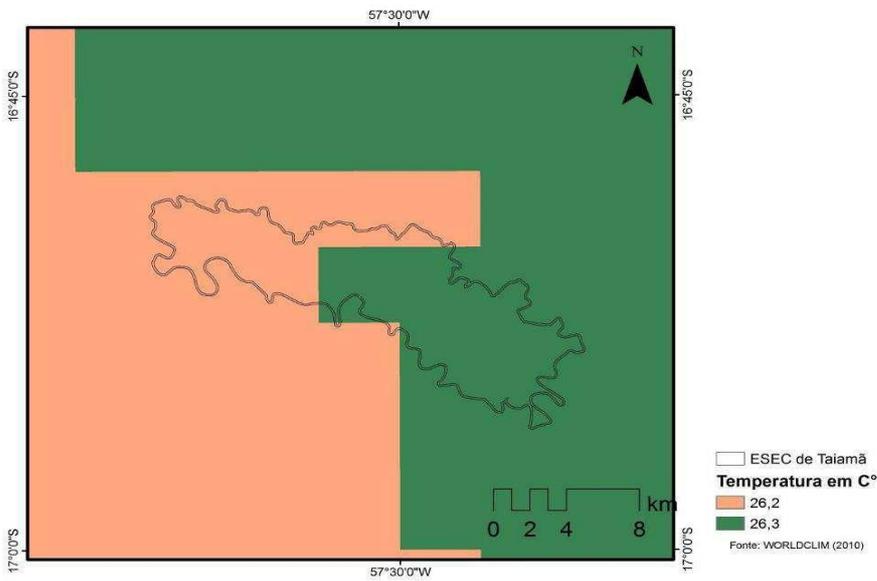


Figura 06: Temperatura média anual (fonte: ICMBio, 2017).

3.2 Geologia

Ab'Saber, 1988 apud ICMBio (2017), em um extenso trabalho sobre a origem do Pantanal Matogrossense, desenvolve a ideia de que o que hoje é uma depressão teria sido no passado uma vasta abóbada de escudo, que funcionava como área de fornecimento detrítico para as bacias sedimentares do Grupo Bauru (Alto Paraná) e Parecis.

A vasta abóbada de escudo existente até o Cretáceo comportou-se depois como anticlinal esvaziada, de grande amplitude regional. Isto teria acontecido porque durante o soerguimento pós-cretácico de conjunto teriam ocorrido nela falhamentos importantes facilitando seu desventramento.

Hoje o Pantanal Matogrossense se caracteriza por extensas planícies de acumulação, com cotas inferiores a 200 metros. Sua evolução pretérita, atual e futura está submetida às condições das áreas elevadas que o rodeiam, pois estas constituem sua fonte de água e sedimentos (Godói Filho, 1986 apud ICMBio, 2017).

3.3 Formação do Pantanal

É formado por sedimentos aluviais predominantemente argilosos, argilo-arenosos, sílticos, arenosos e areno-conglomeráticos (camadas inferiores da seqüência) semiconsolidados e inconsolidados de idade Pleistocênica/Quaternária. É relacionada aos depósitos fluviais e lacustres de áreas periodicamente inundáveis ou sujeitas a inundações ocasionais (ICMBio, 2017).

Essa unidade foi descrita por Oliveira e Leonardos (1943) apud ICMBio (2017) para denominar as formações sedimentares existentes na Depressão do Rio Paraguai, e nas planícies e nos pantanais mato-grossenses. Apresenta espessura variável que pode atingir até 200 m (Del' Arco et al., 1982 apud ICMBio, 2017), em virtude da irregularidade do seu substrato (presença de sistemas de horsts e grabens) e de estar em franco processo de desenvolvimento.

Seus depósitos recobrem localmente acumulações quaternárias mais antigas (Formação Xaraiés e Depósitos Detríticos) com relações de contato transicional (mudança de fácies). Possui registros fósseis muito escassos e bem pouco estudados,

sendo que a maioria não se presta à cronoestratigrafia.

Sua idade mínima deve ser posterior à abertura da Depressão do Rio Paraguai (área de Relevos Denudacionais, de acordo com o mapa geomorfológico ora elaborado), ou seja, concomitante ou imediatamente após a formação do pediplano de idade Pliopleistocênica. Sua ocorrência na área se restringe a pequena exposição a sudoeste da Lagoa Negra.

A descrição dos sedimentos da Formação Pantanal é dificultada pela ausência de afloramentos em face da topografia plana e da cobertura vegetal.

Ao longo dos rios encontram-se algumas barrancas exibindo aqueles sedimentos, constituindo os únicos afloramentos naturais (ICMBio, 2017).

Formação geológica presente em toda a área da UC (**Figura 07**):

Q2a - Depósitos Aluvionares: areia, areia quartzosa, cascalho, silte, argila e localmente turfa. Ambiente continental fluvial.

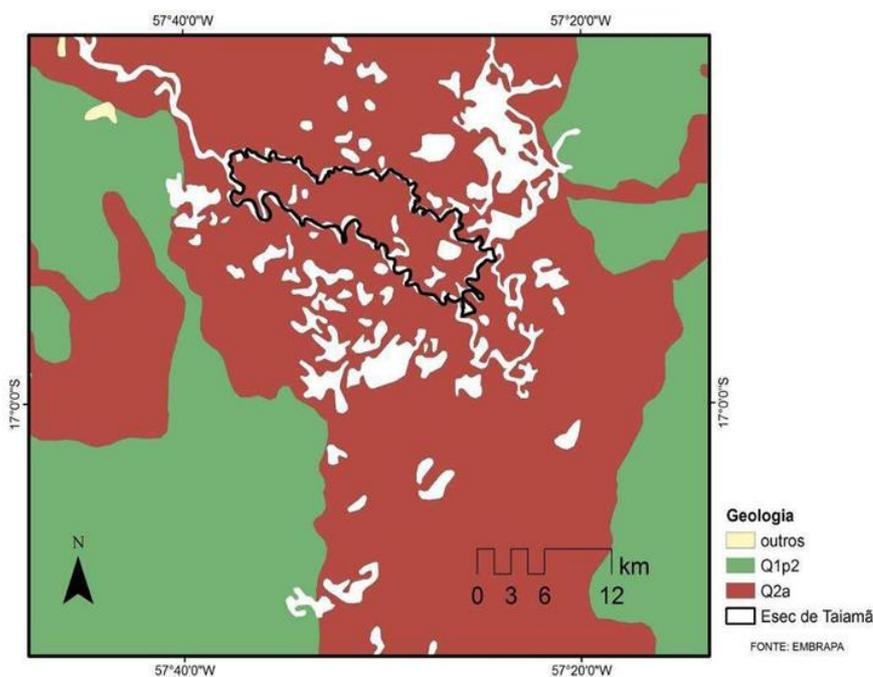


Figura 07: Formação geológica da região da ESEC de Taiamã (fonte: ICMBio, 2017).

3.4 Relevo / Geomorfologia

Ao longo dos trabalhos de mapeamento geomorfológico realizados através do Projeto RADAMBRASIL (Franco e Pinheiro, 1982 apud ICMBio, 2017) foram identificadas nove unidades geomorfológicas na região, destacando-se a unidade denominada Planícies e Pantanaís Matogrossense, que os autores descreveram como sendo um enorme anfiteatro voltado para oeste. Esta unidade foi subdividida em oito Pantanaís, individualizados por suas características morfogenéticas (altimetria relativa, litologia e pedologia) e botânicas: Pantanal do Corixo Grande-Jauru-Paraguai, do Cuiabá-Bento Gomes-Paraguaizinho, do Itiquira-São Lourenço - Cuiabá, do Taquari, do Negro, do Miranda-Aquidauana, do Jacadigo-Nabileque, e de Paiaguás. Toda a discussão relativa à incorreção do uso do termo Pantanal (uma vez que não se trata de uma área com características pantanosas) e às diferentes propostas de sub-divisões da região foi extensamente relatada por da Silva e Abdon (1998). O principal fato é que embora toda a área esteja submetida a uma gênese comum, caracterizada pelo processo de acumulação, a diferente disposição dos sedimentos confere características distintas a cada subunidade.

O trabalho mais recente sobre subdivisões no Pantanal (Mito et al., 2012 apud ICMBio, 2017), divide o bioma em 18 sub-regiões (**Figura 08**). A nomenclatura das regiões foi obtida observando-se os nomes clássicos de estudos anteriores. É importante ressaltar que o limite de Pantanal adotado ultrapassou o limite territorial brasileiro, ou seja, não se atentou somente à delimitação do Pantanal brasileiro e sim até a região do Nabileque/Chaco, adentrando a Bolívia e o Paraguai. A região onde encontra-se a ESEC de Taiaimã é a denominada Tuiuiú, a qual corresponde a 6% da área do Pantanal (considerando o limite adotado por Mito et al. (2012).

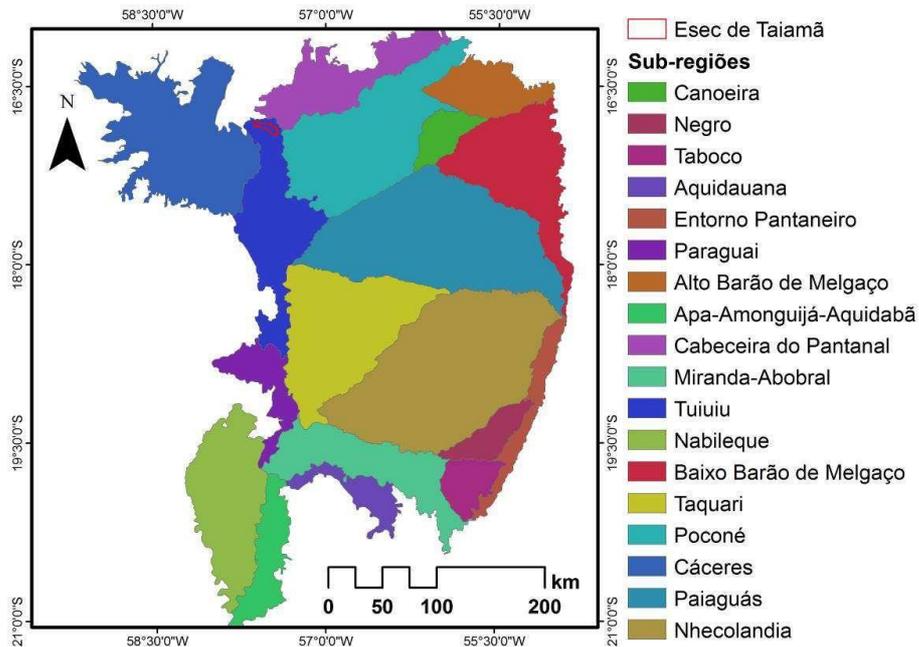


Figura 08: Sub-regiões do Pantanal (Fonte: Mioto et al., 2012).

Segundo Silva et. Al. (2007) apud ICMBio (2017), o curso do rio Paraguai em sua extensão no Município de Cáceres pode ser compartimentado, de montante para jusante, em quatro segmentos: I (da foz do rio Seputuba até a foz do rio Jauru), II (da foz do rio Jauru até a Baía das Éguas), III (da Baía das Éguas até a proximidade do Castelo de Areia) e IV (a partir da localidade conhecida como Castelo de Areia) **(Figura 09)**.

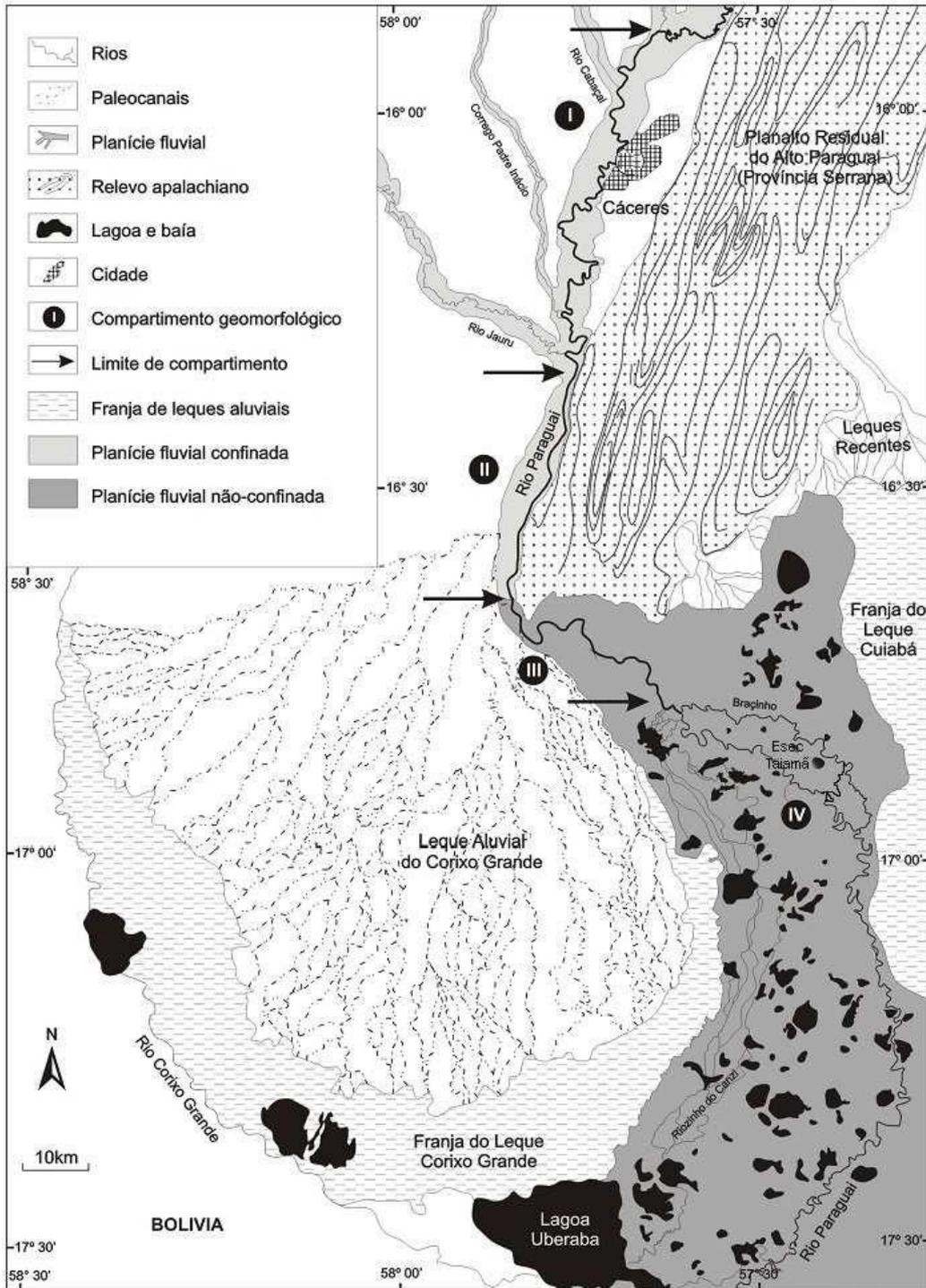


Figura 09: Geomorfologia (Fonte: Modificado de Silva et al., 2007).

Tais segmentos apresentam distintas características geomorfológicas, expressadas em termos de diferentes elementos morfológicos e de processos fluviais atuantes. Os dois segmentos superiores apresentam como característica comum o fato de a planície encontrar-se embutida em um vale entrincheirado em depósitos

mais antigos, com terraços marginais que decrescem para jusante.

O segmento I possui extensão de 71 km, planície de inundação com largura média de 1700 m. Neste segmento o rio Paraguai possui largura média de 150 m e apresenta barras em pontal e lagoas em meandros abandonados. O segmento II tem largura média de 200 m, extensão de 35 km e planície de inundação com aproximadamente 3000 m de largura. Nesta área o canal é retilíneo.

Os outros dois segmentos apresentam características completamente distintas, uma vez que a planície de inundação não está condicionada pela presença de terraços, e as águas de inundação se espraiam de forma divergente em relação ao canal, já na planície do Pantanal.

O segmento III tem 51 km de extensão e seu início é marcado pela deflexão do rio para leste. O canal possui largura média de 250 m. O compartimento IV inicia-se nas proximidades do ponto conhecido como Castelo de Areia, onde ocorre bifurcação do canal (Limite norte atual da ESEC de Taiamã). Os dois canais distributários apresentam alta sinuosidade, podendo ser classificados como canais meandrantés. Este compartimento representa o principal sítio de sedimentação. Ao longo do compartimento a descarga fluvial decresce para jusante devido à perda d'água para a planície que se alarga, tanto por transbordamento durante as inundações quanto por rompimento de diques marginais, compondo uma planície aluvial, paisagem repleta de lagoas, sazonalmente inundáveis, típica do Pantanal matogrossense (**Figuras 10 e 11**). Os dois canais voltam a se unir delineando a área da Estação Ecológica de Taiamã.

A ESEC de Taiamã possui um terreno predominantemente plano, havendo domínio de águas no período das cheias. Nas pequenas elevações há quebra de monotonia da paisagem, existindo ainda depressões que recebem a denominação de "baías" (ICMBio, 2017).

A região da ESEC de Taiamã está localizada principalmente na planície fluvial não confinada.

Canais abandonados do rio Paraguai podem ser observados na planície de inundação atual, testemunhando a ocorrência de importantes eventos mais jovens de avulsão fluvial. O fenômeno continua ocorrendo, constituindo uma característica

importante dos dois compartimentos situados mais a sul, especialmente do compartimento IV. Registra-se a existência de importantes pontos de rompimento dos diques marginais no início do compartimento, fazendo com que parte das águas do rio escoe para a planície onde formam uma complexa rede de canais anastomosados, da qual faz parte o Riozinho do Canzi (localizada conhecida regionalmente como “Corgão” ou “Entrada do Campo”) (**Figura 11**).



Figura 10: Imagem de satélite da região analisada na figura anterior (fonte: ICMBio, 2017).

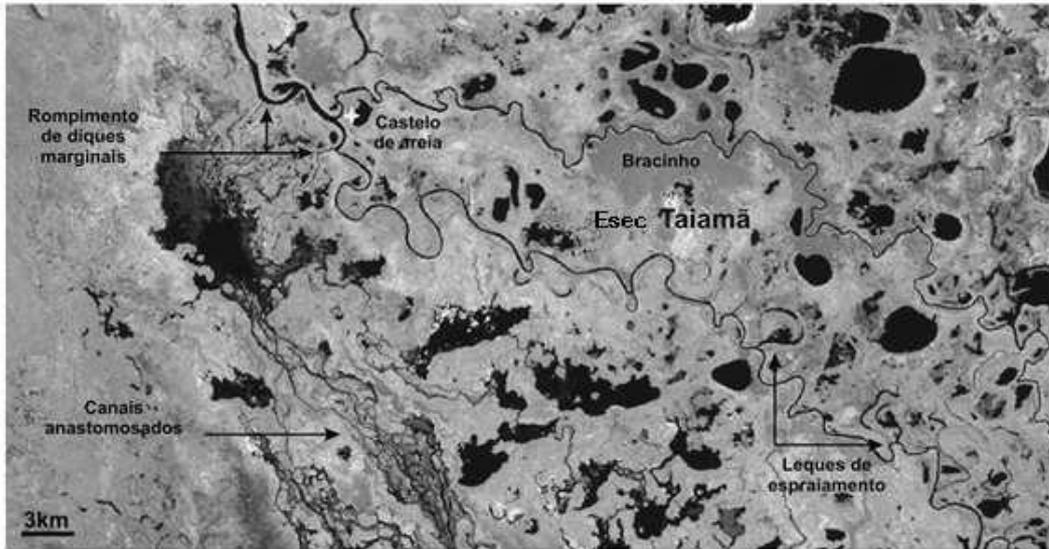


Figura 11: Padrão de drenagem do tipo distributária que caracteriza o compartimento IV. Em dois pontos de rompimento do dique marginal parte da água do rio é drenada para a planície de inundação, onde formam uma rede de canais anastomosados (fonte: ICMBio, 2017).

No rio Paraguai há uma diminuição da vazão a partir do ponto em que o rio sai do segmento confinado e entra na planície distributária, local onde está sendo construído o lobo atual de sedimentação. A diminuição da vazão, verificada na análise das imagens, é comprovada pelos registros de descarga fluvial da estação fluviométrica de Porto Conceição, situada a sul da Estação Ecológica de Taiamã (Figura 12).

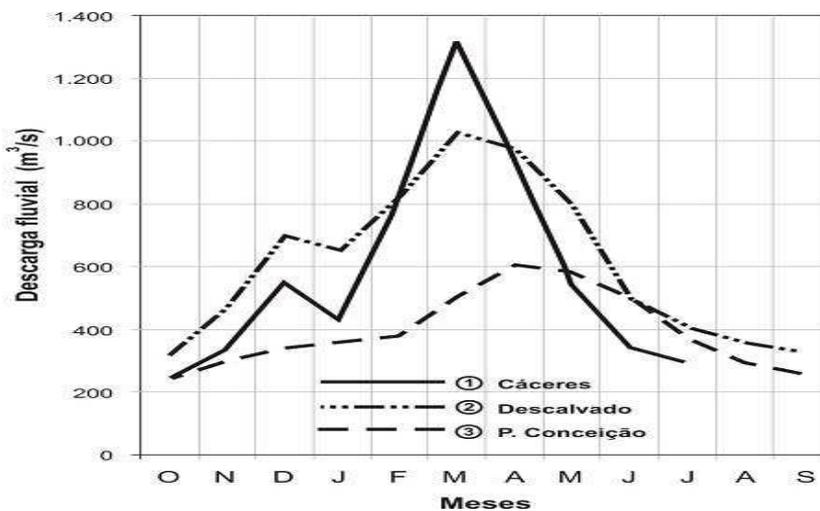


Figura 12: Descarga fluvial média mensal no ano de 2000, medida em três estações fluviométricas (fonte: Silva et. Al., 2007).

Para entender o comportamento hidrossedimentológico do rio, é necessário considerar o sistema como um todo, da planície de meandros confinada em vale inciso, onde o rio Paraguai flui, de norte para sul, como rio alimentador do megaleque, até o lobo distributário atual, caracterizado por desconfinamento da planície, bifurcação dos canais e sedimentação ativa. Na região próxima ao ápice do lobo, em decorrência de o rio apresentar margens baixas e pontos de rompimento dos diques, há grande perda de água para planície modificando toda a dinâmica deste segmento do rio Paraguai. Destaca-se que, na margem direita do rio, poucos quilômetros a montante da ilha de Taiamã, vários pontos de rompimento dos diques marginais estão desviando as águas do rio para planície situada na sua margem direita, onde pântanos são comuns e as águas são drenadas pelos canais anastomosados que compõem o rio Canzi. A continuidade do processo poderá ocasionar avulsão do rio Paraguai, com estabelecimento de seu novo curso na planície periférica do lobo pré-atual onde corre o rio Canzi (Silva et. Al., 2007).

O relevo da ESEC de Taiamã é predominantemente plano, com amplitude da ordem de 25 metros e altitudes entre aproximadamente 93 e 118m. As áreas mais altas da UC estão localizadas na região central da UC, próximas ao rio Bracinho (Figura 13).

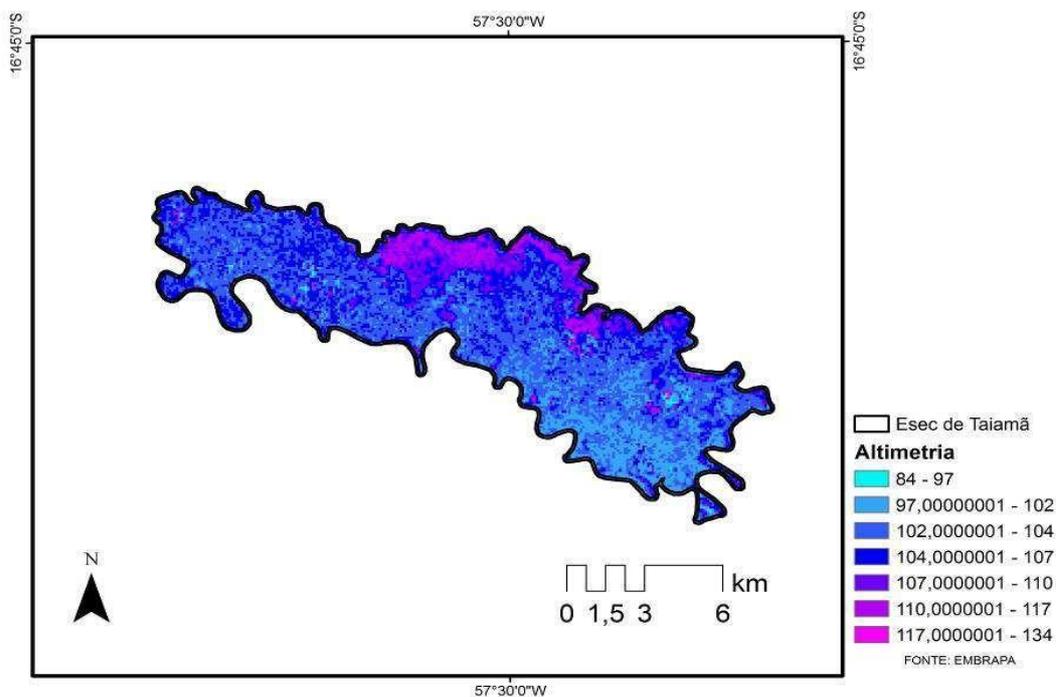


Figura 13: Mapa de altimetria da EET (fonte: ICMBio, 2017).

3.5 Solos

Devido à composição predominante argilo-arenosa, os solos do Pantanal são caracterizados como pobres em sua parte mais profunda, mas como muito férteis na camada superficial, graças à deposição de matéria orgânica resultante da decomposição de restos animais e vegetais.

A área da Estação Ecológica de Taiamã apresenta apenas uma classe de solo. Esta categoria e os outros tipos de solos do entorno da UC foram identificadas segundo o volume Diagnóstico dos Meios Físico e Biótico do Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP) (1978) **(Figura 14)**.

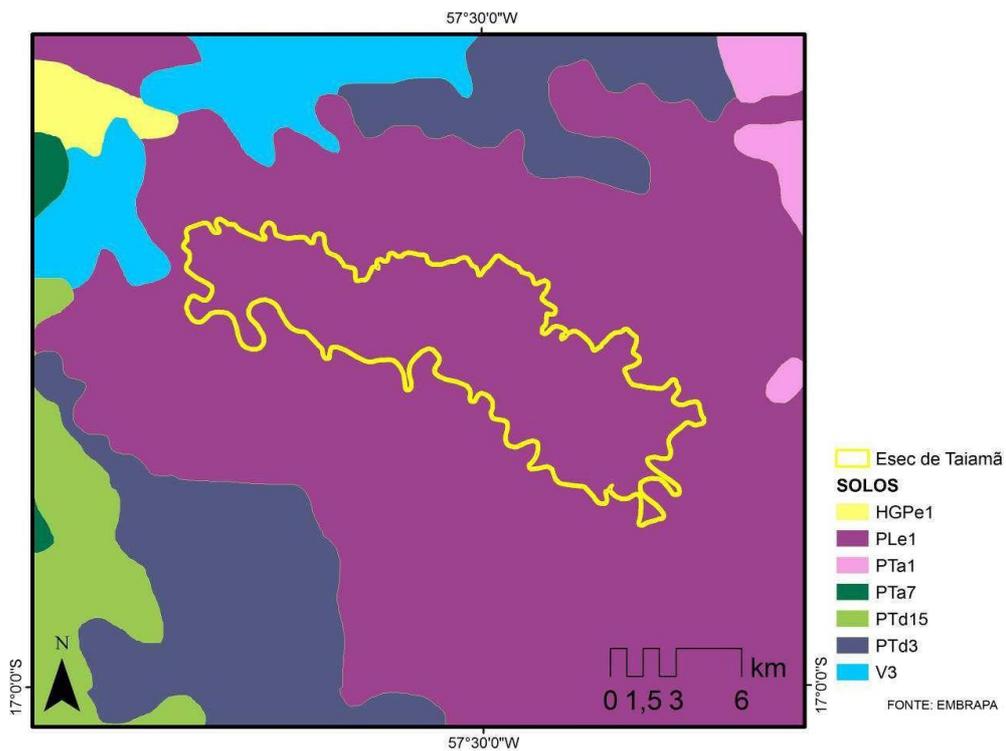


Figura 14: Região da EET e tipos de solos presentes (fonte: ICMBio, 2017).

3.5.1 Descrição das Características Físicas dos Solos (PCBAP, 1997)

3.5.1.1 Planossolo

Este é o único tipo de solo existente no interior da Estação Ecológica de Taiamã. Esta classe compreende solos minerais, geralmente hidromórficos, com horizonte B textural e mudança textural abrupta, de tal forma marcante que, no solo seco, forma-se uma fratura de separação entre esse e o horizonte A, ou mais tipicamente E, subjacente. No horizonte B, de densidade relativamente elevada e em geral policrômico, observa-se a ocorrência de cores de redução, evidenciando drenagem ruim ou imperfeita. (Camargo et al., 2007 apud ICMBio, 2017).

São solos típicos de relevo plano e ocorrem em todo o Pantanal Mato-grossense, desde o norte até o sul, desenvolvidos de depósitos sedimentares da Formação Pantanal. Apresentam horizonte A do tipo moderado, em geral seguido de horizonte E, bastante espesso, que alcança até 120 cm de profundidade. No horizonte B, bastante impermeável, são comuns feições relacionadas à alta umidade, como presença de mosqueados e cor cinza, que evidenciam condições redutoras. Em alguns casos, apresentam caráter plíntico e concrecionário.

3.5.1.2 Matéria Orgânica

A camada mais superficial do solo na ESEC, entre o solo mineral e a superfície, apresenta grande deposição de matéria orgânica, composta de restos animais e vegetais, tornando o solo com elevada fertilidade. Essa deposição é favorecida pelo ciclo de inundação anual, onde as cheias carregam matéria orgânica em decomposição para a região da UC, que se caracteriza como área de deposição, conforme já visto. Além disso, no local há formação de vegetação aquática e terrestre sucessivamente em diferentes períodos do ano (ICMBio, 2017). A **figura 15** mostra um pouco da característica local.



Figura 15: Perfil de acúmulo de matéria orgânica (fonte: acervo ESEC de Taiamã).

3.6 Hidrografia / Hidrologia

O rio Paraguai possui 2.612 km de extensão, nasce no Planalto Central, na Serra do Araporé (conhecida por Serra das Pedras de Amolar) e deságua no rio Paraná próximo a Corrientes, na Argentina. Sua bacia de drenagem totaliza 1.095.000 km², compreende os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e parte dos territórios da Bolívia, do Paraguai e da Argentina (ANA, 2004 apud ICMBio, 2017). O rio e seus afluentes percorrem uma extensa área de planície e são extremamente importantes na manutenção das características dos pantanais matogrossenses.

Mesmo sendo um rio de planície, o rio Paraguai pode ser dividido em quatro segmentos distintos: Paraguai Superior, Alto Paraguai, Médio Paraguai e Paraguai Inferior, de acordo com o IBGE (1977).

Os principais tributários do rio Paraguai são, em sua margem direita, os rios Jauru, Cabaçal e Sepotuba e, na margem esquerda, o São Lourenço (com seu afluente Piquiri), Taquari, Negro e Miranda (com seu afluente Aquidauana) e mais ao sul, o rio Apa.

As altitudes em toda a bacia variam de 1.000 m a menos de 100 m, sendo as

altitudes acima de 200 m consideradas como parte alta da bacia. A região denominada Pantanal, ou planície pantaneira, compreende as áreas abaixo de 200 metros de altitude, que dependem sobremaneira das interações com o planalto localizado em seu entorno, incluindo as nascentes dos seus vários rios formadores. A dependência e as inter-relações entre planície pantaneira e planalto são preponderantes para o funcionamento do bioma Pantanal, bem como é a principal fonte dos vários impactos antrópicos resultantes do uso dos recursos naturais, em especial o uso do solo que possui atividades de pecuária e agricultura (Calheiros et al., 2018 apud ICMBio, 2017).

A fraquíssima inclinação do Pantanal, 3 a 4 cm/km no sentido Norte-Sul e 25 cm/km da direção Leste-Oeste, resulta num escoamento mais rápido no sentido Leste-Oeste, provocando um barramento no escoamento das águas do Paraguai e como conseqüência o alagamento da área (Carvalho, 1986).

Os fatores de ordem natural que causam as enchentes periódicas e ou excepcionais com certa ciclicidade são as chuvas periódicas anuais regulares que caem na bacia do rio Paraguai, principalmente nos seus afluentes superiores, a uniformidade topográfica, os fracos desníveis de relevo e a predominância de litologias sedimentares recentes (Alvarenga et al., 1993 apud ICMBio, 2017).

A superfície máxima de inundação na região varia de 11.000 a 110.000 km², dependendo do ano, com uma média histórica de 53.000 km². Desta forma, extensas áreas podem permanecer submersas por inundação devido ao extravasamento dos rios, ou alagamento, devido às chuvas locais e à elevação do nível do lençol freático, por períodos de até 8 meses (Hamilton et al., 1996 apud ICMBio, 2017).

O trimestre mais chuvoso no alto curso do rio Paraguai é janeiro/fevereiro/março. As lagoas e áreas inundadas pelo rio Paraguai funcionam como reservatórios que liberam a água lentamente para o leito principal, fazendo com que a mesma massa d'água demore até seis meses para alcançar o final da bacia, na parte brasileira. Como visto, além dos ciclos de cheia/seca anuais ocorrem os ciclos plurianuais, de 10 a 13 anos. Desde 1974 o Pantanal encontra-se em um grande período de cheias mais expressivas (Galdino e Clarke, 1995 apud ICMBio, 2017).

Em Mato Grosso as cheias no rio Paraguai, na região da Estação, ocorrem durante o período mais chuvoso, ou seja, de Janeiro a Abril, e atingem a cidade de

Corumbá (MS), em Abril, Maio e Junho, após cessar as chuvas, devido à lenta drenagem do Pantanal.

Devido ao regime de inundações periódicas ocorre a formação de corpos d'água denominados "corixos e baias". Os corixos são cursos d'água perenes que ligam uma baia a outra. Na época de cheias as espécies da fauna costumam abrigar-se em faixas de terreno que separam uma baia da outra, denominadas "cordilheiras" (Guarim-Neto, 1983 apud ICMBio, 2017).

A Estação Ecológica de Taiamã, atualmente, é delimitada pelo rio Paraguai em sua porção inferior, e pelo rio Bracinho na região superior. As ilhas de Sararé e Taiamã são separadas por um braço do rio Bracinho, como é possível observar na **Figura 16**.

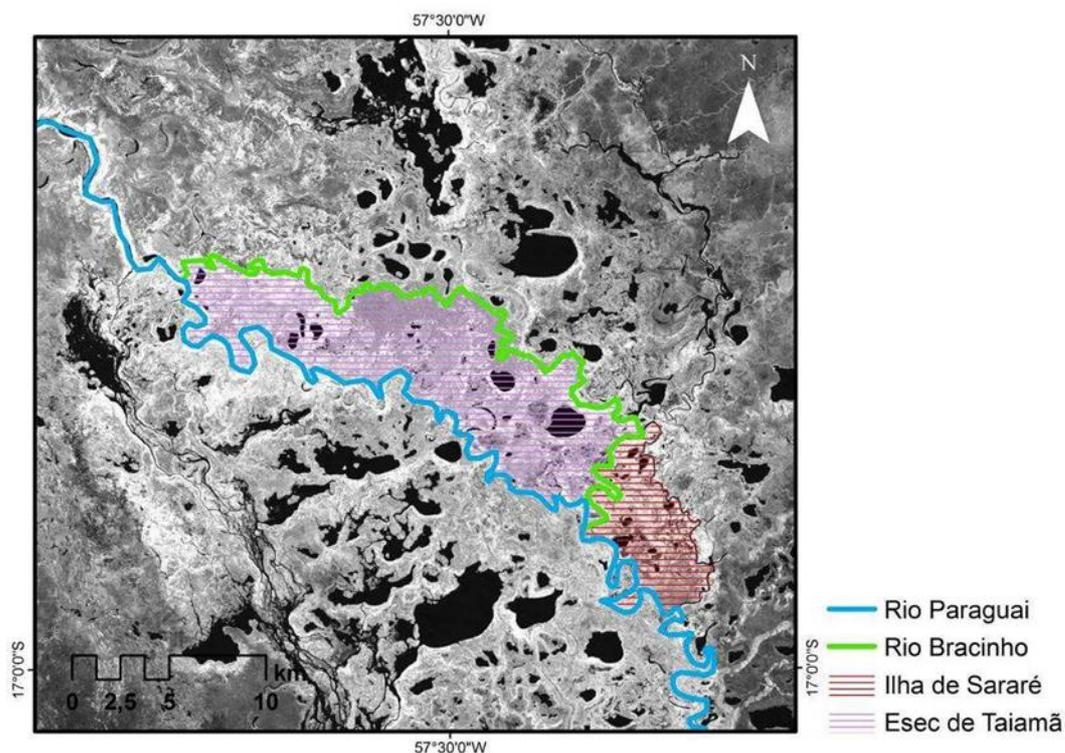


Figura 16: Região da ESEC e rios que circundam a UC. As formas em preto são corpos d'água (fonte: ICMBio, 2017).

Importante observar na figura 16 a grande quantidade de corpos d'água no interior da Estação Ecológica de Taiamã, os quais, na época de seca (meses de julho a setembro) ficam isolados de outros corpos d'água. Durante o período de cheia,

quase a totalidade da área da ESEC DE TAIAMÃ fica alagada devido ao transbordamento da água dos rios da bacia do rio Paraguai e afluentes na região da UC.

De acordo com Cardozo et al. (2010) apud ICMBio (2017, o ciclo de alagamento anual no Bioma Pantanal abrange 42.700 ± 11.719 km². Segundo estes autores, as maiores áreas alagadas ocorreram no ano de 2000, seguida dos anos de 2007, 2006 e 2008, possuindo 58.490 km², 55.250 km², 54.490 km² e 54.320 km², correspondendo a 36,55%, 34,53%, 34,05% e 33,95% da área total, respectivamente. Pode-se dizer que o Bioma Pantanal apresenta grande dinâmica intra e interanual, fato observado pela variação das inundações que ocorreram por todo o bioma entre os anos de menor e maior alagamento, com diferenças superiores a 57%.

No Pantanal o regime das inundações determina os principais processos bióticos e abióticos, bem como as composições específicas das unidades da paisagem (Adamoli, 1995 apud ICMBio, 2017). Todo o bioma é influenciado pelas alterações no regime de inundações, causando mudanças na cobertura vegetal.

A **figura 17** mostra imagens geradas a partir dos dados de reflectância NIR/SWIR, provenientes da série temporal disponibilizada pelos dados do sensor MODIS a bordo do satélite Terra. Nestas componentes podemos visualizar a variação das áreas alagadas no decorrer dos anos (entre 2000 e 2010). As regiões com tons de verde, em alguns anos somente, são cobertas por lâminas d'água na estação chuvosa, resultando em lagos temporários extensos, que inundam a vegetação existente. Após a inundação a vegetação volta a ficar exposta, ocupando a área.

É possível perceber que na região da ESEC de Taimã a variação da reflectância da água é baixa, informando que a área da UC e entorno ficou, durante o tempo amostrado no estudo, sem grandes variações nas áreas alagadas expostas. Isto indica que o nível de alagamento, em área, é constante na região da Estação (ICMBio, 2017).

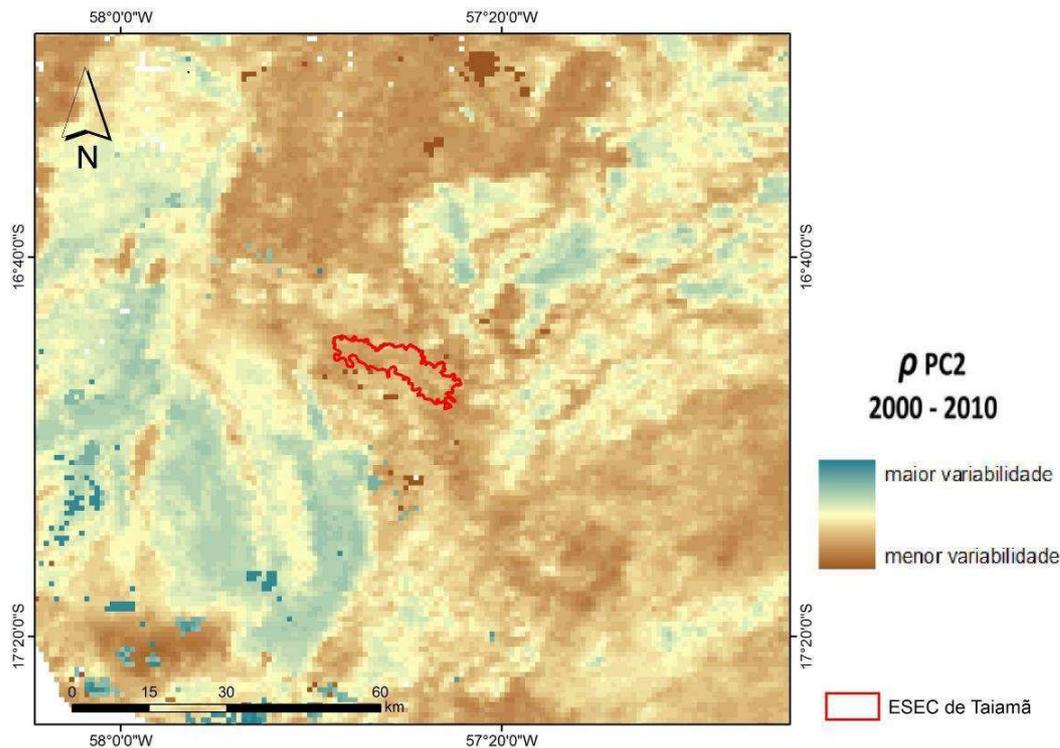


Figura 17: Mapa da variabilidade obtida a partir da componente principal CP2 das imagens de reflectância (ρ) NIR/SWIR (fonte: adaptado de Pereira et al. 2012).

3.7 Vegetação

Não se observam no Pantanal grandes áreas contínuas de um único tipo de vegetação, o que o torna naturalmente fragmentado. O Pantanal é composto pela interseção de quatro grandes Regiões Fitoecológicas regionalmente conhecidas por Mata Decídua, Mata Semidecídua, Cerrado e Chaco. Além dessas quatro Regiões, em várias porções do Pantanal observa-se a ocorrência de contatos florísticos entre as Regiões Fitoecológicas e vegetação pioneira, que são aquelas influenciadas pelo alagamento dos rios e das baías, formando os campos alagados e brejos. Suas fitofisionomias formam um imenso mosaico abrigando uma grande diversidade de espécies de plantas e animais adaptados a dinâmica definida pelo clima e pelos pulsos de inundação da região (ICMBio, 2017).

O pantanal caracteriza-se por apresentar diversos tipos de corpos d'água, o que favorece o crescimento de muitas plantas aquáticas. Estas são importantes ao equilíbrio de ecossistemas aquáticos, pois servem direta ou indiretamente de alimento

e abrigo para muitos organismos que ali vivem, como larvas de insetos, peixes, aves, entre outros. Os brejos agem como importantes filtros, removendo nutrientes e sedimentos, fornecendo água limpa para os habitats rio abaixo.

Em junho de 2013 o Conselho Nacional de Zonas Úmidas emitiu a Recomendação nº 07 com a definição de áreas úmidas brasileiras e um sistema para a sua classificação. No ano de 2015 o MMA valida e incorpora a mesma. Valendo-se desta metodologia, Frota et al (2017) utilizando Sistema de Informação Geográfica SIG e técnicas como a classificação supervisionada chegaram a uma mais recente classificação dos habitats da Estação Ecológica de Taiamã registrada na **tabela 01** e **figura 18**.

Nos limites da Estação Ecológica de Taiamã existe uma redução drástica no gradiente topográfico desse segmento do rio Paraguai (Silva et al., 2007), portanto há maior dominância de áreas de campo e habitats mais encharcados tornando, assim, a área da UC um local particular e muito dinâmico quanto aos processos de inundação (Frota et al., 2017).

Classe Pantanal mato-grossense, Estação Ecológica de Taiamã, Mato Grosso		
Unidade Funcional	Subclasse	Macrohabitat
Classe Pantanal mato-grossense, Estação Ecológica de Taiamã, Mato Grosso	Floresta Monoespecífica	Floresta com Monodominância de <i>Erythrina fusca</i> (Abobral)
	Floresta Poliespecífica	Arbustais e Florestas Pioneiras ao Longo de Rios
	Campo Limpo Natural	Campo Inundado
Área Permanentemente Aquática	Canais de Rios	Partes Centrais dos Canais
	Lagos	Lagos de Depressão
Áreas Pantanosas	Pântanos de Plantas Herbáceas	Pântanos Flutuantes (Batumes)

Tabela 01: Unidades funcionais, subclasses e macrohabitats encontrados na Estação Ecológica de Taiamã, Área Úmida Pantanal mato-grossense, identificados no Sistema de Classificação de Áreas Úmidas Brasileiras (Brasil/MMA, 2015). (fonte: Frota et al. 2017).

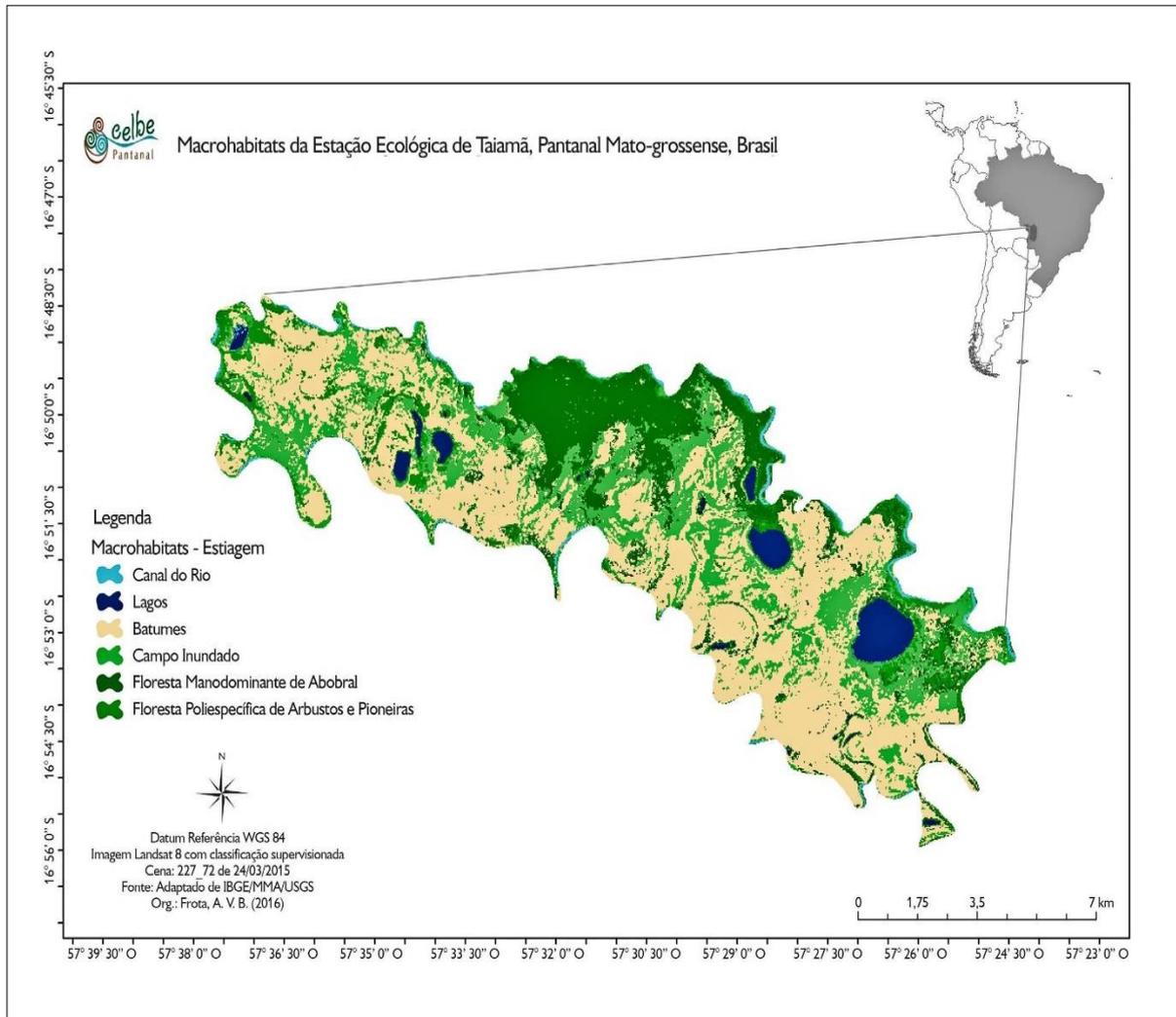


Figura 18: Mapa de macrohabitats da Estação Ecológica de Taiamã, Área Úmida Pantanal mato-grossense, Brasil. Caracterização realizada por meio da classificação digital de imagens, uso da técnica supervisionada e algoritmo Maxver, gerado no ArcGIS® 10.1 (Imagem Landsat 8 de 31 de agosto de 2015, cena 227/72). (fonte: Frota et al. 2017).

3.8 Aspectos socioeconômicos

A Estação Ecológica de Taiamã está integralmente inserida no município de Cáceres-MT, município bicentenário, que ao longo de seu processo evolutivo experimentou ciclos econômicos ligados ao extrativismo vegetal, com destaque para o corte raso de madeira e extração de poaia (*Carapichea ipecacuanha*).

A criação de gado de forma extensiva em pastagens naturais no Pantanal é a atividade histórica e atual mais impactante para o uso alternativo do solo e das configurações socioeconômicas no processo de desenvolvimento do município.

As fazendas de criação de gado no Pantanal estruturaram-se no século XIX aproveitando as grandes áreas de pastagens naturais nos campos. Destaque para as fazendas Descalvados, Barranco Vermelho e Jacobina que produziam carne charqueadas para a exportação por meio da hidrovia no Rio Paraguai.

Com a ampliação da atividade no bioma, as pastagens naturais foram processualmente sendo substituídas por variedades exóticas, nas terras mais altas menos suscetíveis ao alagamento, na intenção de melhorar a produtividade por hectare.

De acordo com o censo IBGE (2022) Cáceres tem uma população de 89.478 habitantes. No ano de 2021 considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 37.7% da população nessas condições, o que o colocava na posição 60 de 141 dentre as cidades do estado e na posição 3.058 de 5.570 dentre as cidades do Brasil (IBGE, 2021).

O município recebe repasse de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS Ecológico por conter em seu território área parcial ou total das unidades de conservação: Estações Ecológicas Serra das Araras e de Taiamã, ambas federais; Parque Estadual do Guirá e RPPN Jubran, reconhecida pelo governo federal.

Este repasse representou, em média, 1,5% do total do ICMS recebido pelo município no período de 2002 a 2009 (SEMA, 2013 apud ICMBio, 2017).

O turismo vem crescendo nos últimos anos, especialmente devido à pesca esportiva muito explorada no município (IBGE, 2010). Esta atividade turística encontra-se implantada no corredor fluvial do rio Paraguai e seus principais afluentes, os quais geram emprego e renda para diversos segmentos econômicos, benefícios sociais e também problemas de ordem ambiental. O turismo de pesca, realizado nesse espaço geográfico, acontece através de pequenas embarcações, barcos-hotéis, hotéis-pesqueiros, hotéis, pousadas, campings e ranchos de pesca. O turismo no Pantanal do Mato Grosso está quase inteiramente relacionado a pesca esportiva e ao turismo de contemplação, modalidades que usufruem toda a infraestrutura hoteleira da região pantaneira, incluindo as pousadas e hotéis ao longo do rio Paraguai e afluentes. Porém, essa estrutura fica praticamente ociosa de outubro a janeiro no estado de Mato Grosso, durante o período de defeso (piracema), em que a pesca é proibida (ICMBio, 2017).

Quanto ao uso econômico do entorno imediato da Estação Ecológica de Taiamã destaca-se na navegação, pelos rios Bracinho e Paraguai; a atividade de turismo; a pesca profissional por pescadores e pescadoras artesanais que acampam em área de barranco ou mesmo nas próprias embarcações (**figura 19**); e as fazendas de criação de gado.



Figura 19: Imagens de acampamentos de pescadores profissionais no entorno da ESEC de Taiamã (fonte: acervo ESEC de Taiamã).

3.9 Uso e ocupação da terra e problemas ambientais decorrentes

Toda a área da unidade é de domínio público. Em seu entorno imediato existem extensas fazendas de criação de gado (**figura 20**). Além destas, estão localizados em uma região não muito distante da ESEC de Taiamã dois Projetos de Assentamento de Reforma Agrária do INCRA (PA's Laranjeira II e Ipê Roxo), onde as principais atividades dos beneficiários é a pecuária e agricultura de subsistência. O uso de fogo para renovação de pastagem é cultural nesta região sendo portanto um fator de risco para a conservação da UC. Em anos anteriores, incêndios no Pantanal tiveram origem desta prática (ICMBio, 2017).

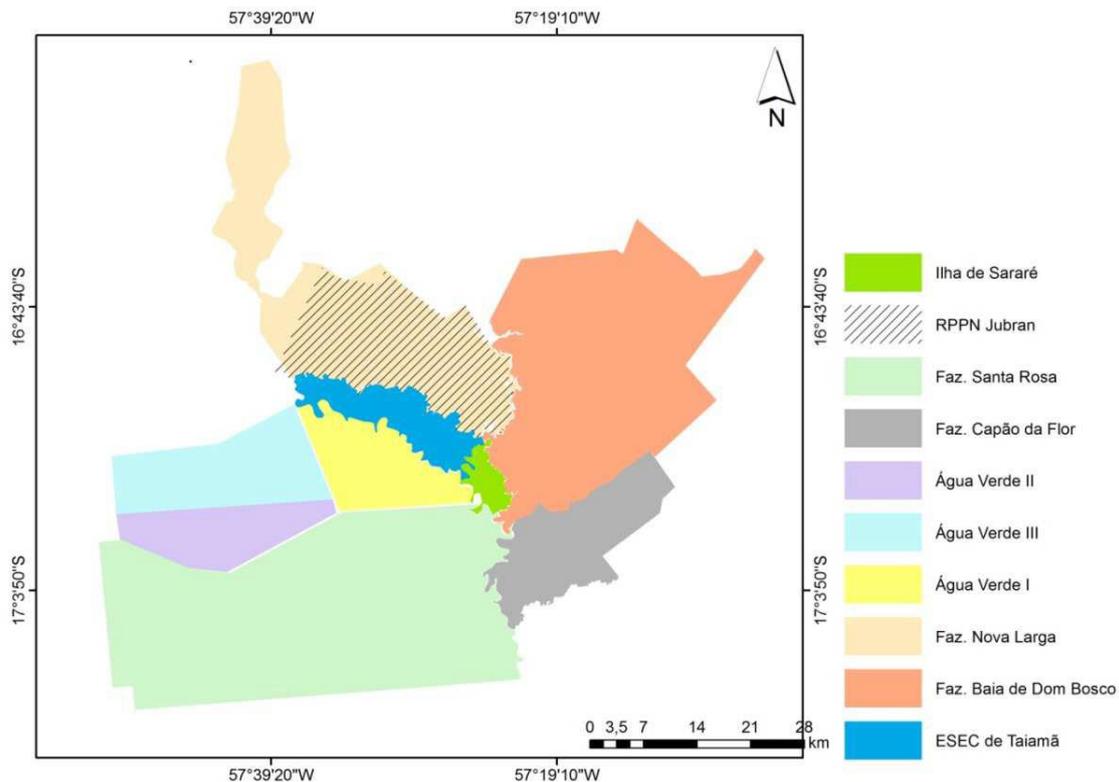


Figura 20: Região da ESEC de Taiamã e propriedades do entorno imediato (fonte: ICMBio, 2017).

O rebanho bovino criado nessas propriedades não possui acesso a ESEC de Taiamã, pois os rios delimitadores são uma barreira natural. Nos anos de cheia mais

prolongada, as localidades próximas a estes permanecem alagadas atuando também como um limite para a aproximação dos animais.

Mais recentemente, especialmente a partir do ano de 2019, houve a redução do nível máximo de cheia do Rio Paraguai, bem como uma redução do período em que as áreas alagáveis na ESEC de Taiamã e seu entorno permanecem alagadas. Portanto, houve um processo de secamento de áreas antes muito úmidas ou totalmente submersas. Esse fato combinado com condicionantes ambientais favoráveis a ocorrência de queima resultou nos incêndios florestais no bioma Pantanal no ano de 2020.

Nessa ocorrência, a paisagem de uma porção importante do entorno da unidade mudou. A severidade dos incêndios foi alta, e resultou em uma verdadeira limpeza das áreas próximas aos rios delimitadores. Desde então o gado se aproxima cada vez mais dos rios com menos barreiras físicas à sua movimentação (menos vegetação e menos áreas alagadas).

A presença do gado nestas localidades pode dificultar ou mesmo impedir a regeneração da vegetação, fato que precisa de maior atenção quando se analisa o contexto de regeneração pós fogo de sistemas que não tem histórico de queima.

Importante registrar que os incêndios florestais na região da ESEC de Taiamã são de difícil controle devido ao grande acúmulo de matéria orgânica no solo.

A região da Unidade também sofre pressão de pescadores (profissionais e amadores), por possuir rica ictiofauna. Os barcos-hotéis trazem turistas de vários estados e países para a região da UC, com objetivo de praticar a pesca esportiva. Além destes, pescadores profissionais permanecem acampados durante grande parte do ano nas proximidades da ESEC de Taiamã onde a pesca é permitida, de onde retiram seu sustento. A pesca no entorno da Unidade é regulamentada (Resolução CEPESCA n° 02/2018), com objetivo de causar menor impacto aos seus recursos e proteger uma região de grande importância ictiológica (campo).

Ainda que o uso do solo seja expressivamente baixo por essas duas categorias profissionais, importante registrar que a permanência dos pescadores profissionais

acampados no entorno por aproximadamente 8 meses do ano, é potencial para desencadear incêndios. Os mesmos utilizam o fogo para limpeza dos acampamentos e repelir insetos e animais (ICMBio, 2017). Portanto, o diálogo permanente com essa categoria faz-se necessário no sentido de reduzir a cada tempo a utilização de fogo nestas áreas.

3.10 Ameaças à conservação das águas na Bacia do Alto Paraguai que afetam a Estação Ecológica de Taiamã

Como mencionado ao longo do texto, o Pantanal tem seu equilíbrio ecológico nas condições criadas pelo pulso de inundação. Os principais impactos na BAP que ameaçam a integridade dos recursos hídricos e por conseguinte a ESEC de Taiamã em relação à dinâmica do pulso de inundação são: a) na região do Planalto - dematamento de Áreas de Preservação Permanente – APP e Reserva Legal – RL; a operação de empreendimentos hidrelétricos, as quais alteram o padrão de seca e cheia típicas da região; b) na planície alagável - projeto de construção da hidrovia comercial no tramo norte do trecho brasileiro do rio Paraguai; drenagem de áreas úmidas.

O passivo ambiental nas propriedades rurais inseridas na Bacia do Alto Paraguai, que tem como principais bacias formadoras na região da UC as dos Rios Sepotuba, Cabaçal, e Jaurú altera significativamente o volume de sedimentos que entra nos sistemas de água, acelerando sobremaneira o processo de assoreamento destes rios e do Rio Paraguai, como também da qualidade de suas águas.

Em relatório técnico sobre o “Monitoramento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Bacia do Alto Paraguai- BAP”, no ano de 2016, Voivodic et al. (2016), aponta que com base nos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), foi possível calcular o déficit de reserva legal para a área das cabeceiras do Pantanal no estado de Mato Grosso. Foram identificados 392.145,71 hectares de reserva legal com usos do solo

antrópicos, logo, passivos ambientais a serem recuperados (Voivodic et al., 2016).

A falta da vegetação cumprindo o seu papel de estabilizadora do terreno e filtradora da água altera seus atributos qualitativos, o que interfere no processo de ciclagem de nutrientes e por conseguinte nos demais ciclos produtivos dos sistemas hídricos. Outro impacto relevante nesta abordagem é a redução do tempo de permanência da água na Bacia do Alto Paraguai, aumentando a tendência de períodos menores de cheia na região de Taiamã. Um dos efeitos dessa ocorrência é a ampliação da exposição de áreas para a queima.

No ano de 2022 o Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso aprovou a Resolução CONSEMA nº 45/2022 que “regulamenta a proteção e o licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos localizados em áreas úmidas no âmbito do Estado de Mato Grosso”. Dentre outros temas, trata de licenciar a drenagem dessas áreas a fim de ampliar sua capacidade produtiva (**figura 21**). A medida também regulariza os drenos feitos antes da publicação da resolução. Na prática, isso significa a redução das áreas úmidas no Estado de Mato Grosso (existem duas outras bastante importantes: Pantanaís do Araguaia e de Vila Bela da Santíssima Trindade) e do fornecimento de seus serviços ecológicos.

Em nota técnica sobre o impacto da drenagem de áreas úmidas no município de Cáceres-MT, pesquisadores do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas – INAU afirmam o que segue (INAU, 2018):

Quais os danos ambientais causados nas áreas drenadas? Mudança das características estruturais e funcionais do ecossistema (componentes físicos e biológicos – biodiversidade) e água (diminuição da permanência da água na paisagem provocada pelo rebaixamento de lençol freático causando um rápido escoamento da água).

Em consequência disso, mudança da vegetação e aumento do stress de seca que afeta a vida dos animais silvestres e domésticos. Modelagem dos impactos das mudanças climáticas indicam para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai uma redução da precipitação total entre 15 e 30%. Além disso, com o aumento na temperatura irá aumentar a taxa de evaporação, significando que no futuro grandes áreas do pantanal

irão sofrer um estresse hídrico por falta de água durante a época seca. A drenagem é uma atividade improdutiva, pois áreas pantanosas que durante a seca poderia fornecer umidade para o pasto para alimentar o gado irão secar completamente pelo rebaixamento do lençol freático ocasionando problemas sérios de ordem econômica, ecológica e social para a região.



Figura 21: Vista de uma obra de drenagem na planície pantaneira do município de Cáceres, Mato Grosso. (fonte: INAU, 2018).

O Ministério Público do Estado de Mato Grosso tenta anular a resolução alegando dentre outros motivos a violação de dispositivos constitucionais e infraconstitucionais como o tratado Internacional da Convenção de Ramsar de que o Brasil é signatário desde 1996.

“[...] Ainda que os Dispositivos Gerais da Resolução CONSEMA n° 45/2022 pretenda usar, preservar, conservar e recuperar áreas úmidas, não se vislumbra

potencial de sustentabilidade em atividades que afetem a disponibilidade hídrica do solo. O solo atende plenamente a definição de formação geológica com capacidade de armazenar e transmitir água, que configura um aquífero. Ao se drenar áreas naturalmente úmidas, desconsiderasse a vocação destas na produção de água em detrimento de potencial aproveitamento múltiplo. A retirada da água de áreas úmidas, desumidifica estas áreas, sendo, portanto, ação deletéria deste ambiente, não cabendo qualquer cunho de sustentabilidade. Em tempo, não se encontra na resolução qualquer menção acerca da recuperação das áreas úmidas.” (Souza, 2023).

Dados recentes publicados pela Rede MapBiomias sistematizados por bioma, evidenciaram que o território brasileiro vem passando por um processo de redução lâmina d'água superficial entre os anos de 1985 a 2022. O bioma mais afetado neste período foi o Pantanal. Na serie histórica, no ano de 1988 o planície pantaneira teve uma alagamento de uma área aproximada de 2.064.344 ha. No ano de 2022 a planície máxima de alagamento foi de 385.955 ha. Uma redução aproximada de 81,3% (Ver **figuras 22 a 24**).

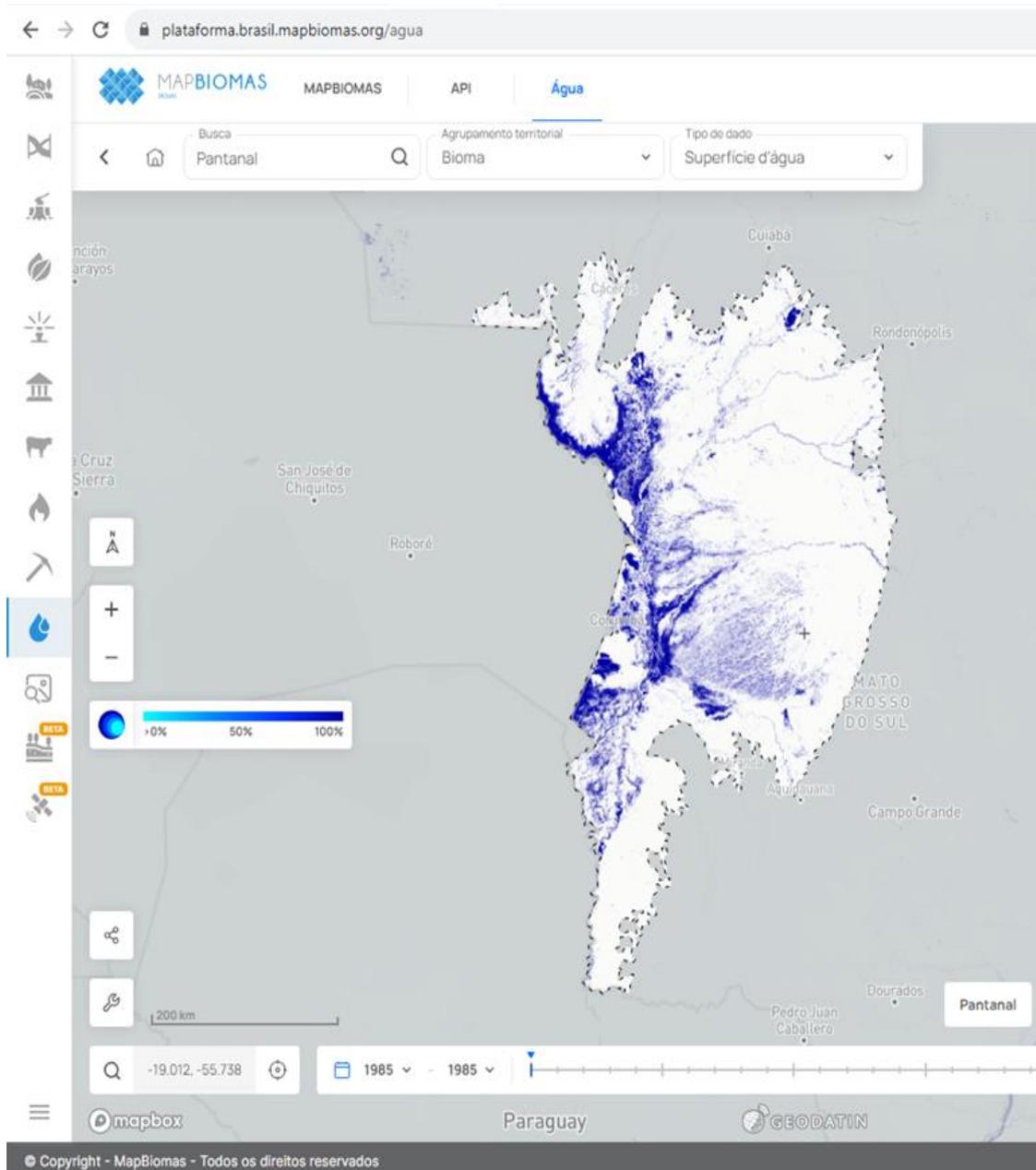


Figura 22: Lâmina d'água no Bioma Pantanal no ano de 1985 (fonte: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/agua>).

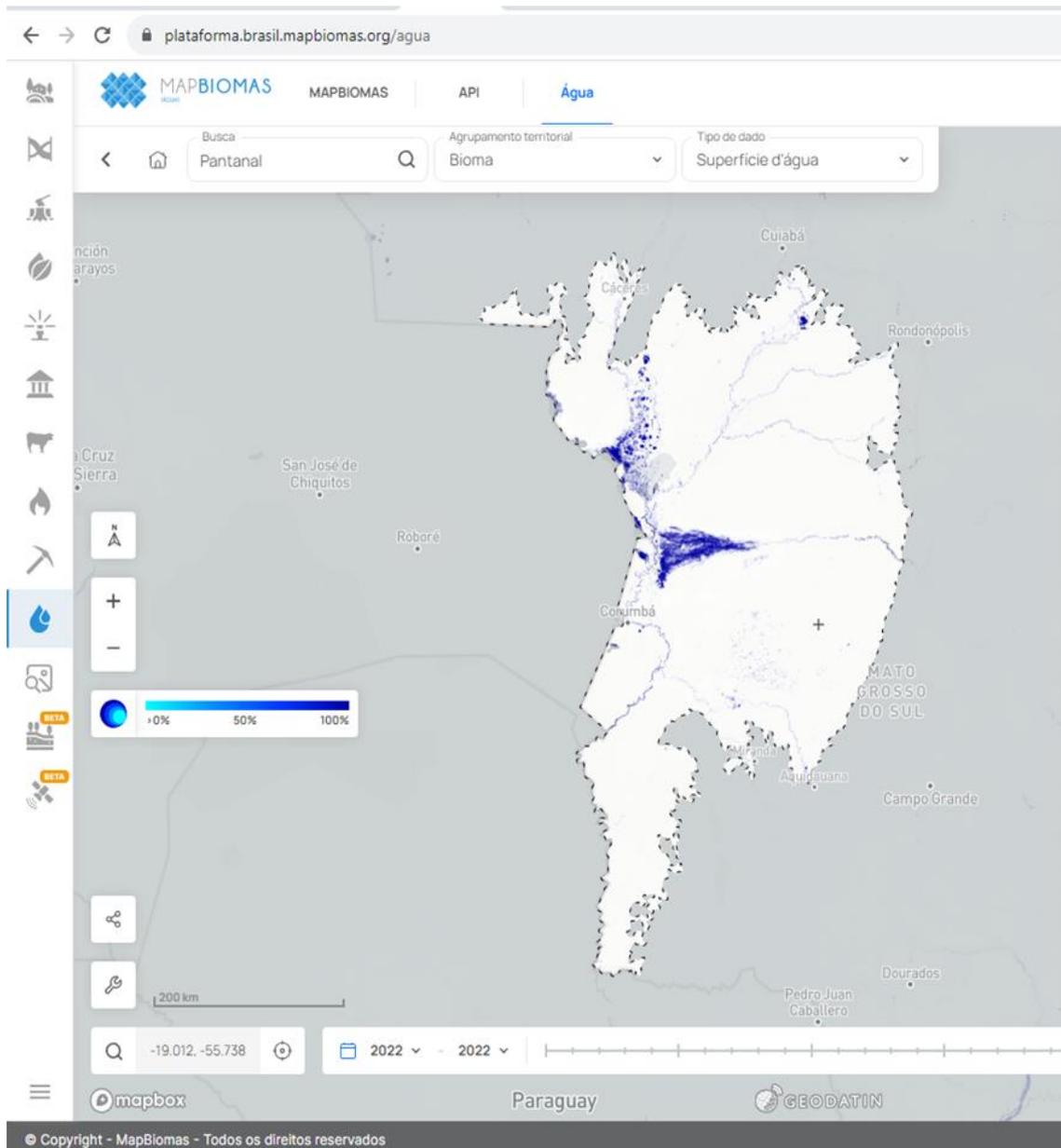


Figura 23: Lâmina d'água no Bioma Pantanal no ano de 2022 (fonte: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/agua>).

Série temporal da superfície d'água - Pantanal



Figura 24: Série temporal de superfície de Lâmina d'água no Bioma Pantanal (fonte: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/agua>).

Mais de uma centena de projetos de barramentos hidrelétricas estão em alguma fase de licenciamento no Órgão Estadual de Meio Ambiente (OEMA/MT), ver **figura 25**. Deste fato vislumbra-se um cenário preocupante relacionado ao elevado potencial do conjunto desses empreendimentos alterarem o regime de inundações sazonais e interanuais de toda a planície pantaneira (GIRARD, 2002 apud ICMBio, 2017).

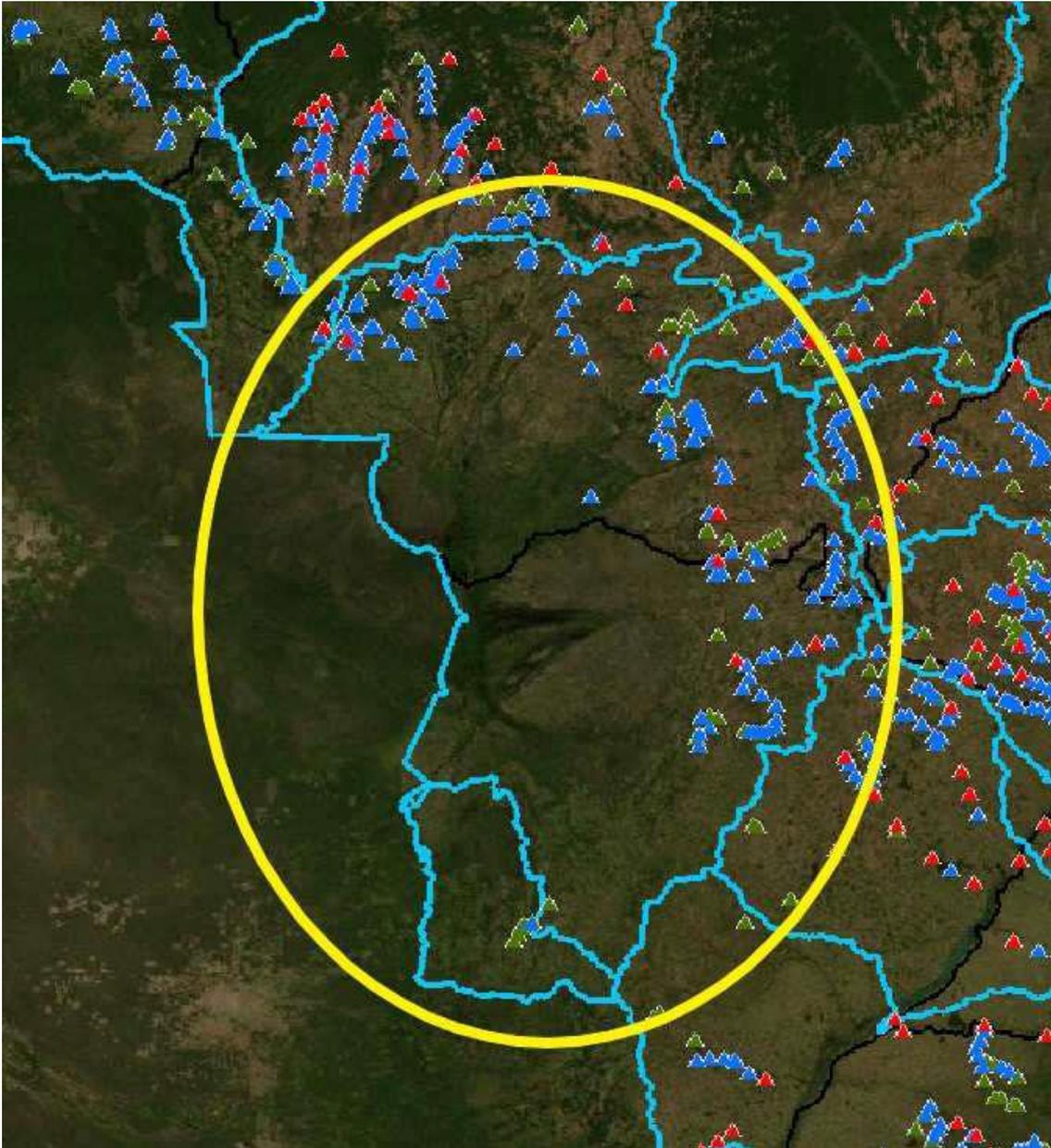


Figura 25: Localização das 169 empreendimentos hidrelétricos (triângulos), atuais e previstos na Bacia do Alto Paraguai (delimitada em amarelo), sendo UHEs (em vermelho), PCHs (em azul) e CGHs (em verde). (fonte: Calheiros et al. 2018).

Quanto à navegação comercial no tramo norte do Rio Paraguai (entre Cáceres-MT a Corumbá-MS), especialmente no trecho limite da ESEC de Taimã no Rio Bracinho, existe um conjunto de recomendações técnicas que orientam a análise dos

órgãos licenciadores, federal e estaduais, para a necessidade de adaptação das embarcações ao rio, dada a sua intensa sinuosidade e fragilidade de suas margens para o abarreamento de embarcações de carga. Por meio da Portaria da Marinha do Brasil Nº 32/CFPN, de 10/08/2017, foram definidas restrições de porte para a navegação de embarcações, sendo que as dimensões permitidas entre o início do rio Bracinho (KM 2043) e a foz do Rio Sararé (KM 1983,5.) são: largura máxima de 24 metros e comprimento máximo de 80 metros. Essa norma visa adequar o tamanho das embarcações ao tamanho do rio (ICMBio, 2017).

O Conselho Nacional de Zonas Úmidas – CNZU recomendou à Agência Nacional das Águas – ANA, Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, ao Ministério do Interior - Mint e ao Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes – DNIT, que excluam o trecho do rio Paraguai denominado Tramo Norte, entre Cáceres e Corumbá, da possibilidade de navegação industrial ou de grande porte na Hidrovia Paraguai-Paraná, uma vez que é um dos trechos de extrema fragilidade do Sistema Paraguai-Paraná de Áreas Úmidas quanto aos aspectos hidrodinâmicos, sedimentológicos, biogeoquímicos e ecológicos do rio Paraguai, e que declare este trecho como de “ÁREA COM RESTRIÇÃO DE USO” para a navegação de grande porte” (CNZU, 2018).

Outra problemática contida nos projetos de transformar o tramo norte em uma via comercial para o transporte de grãos e insumos para o agronegócio (previsão de 10 milhões de toneladas/ano), é que o projeto de uso do rio inclui os meses de seca no Pantanal, o que demandaria a realização da dragagem de trechos neste intervalo. Apenas nos limites da ESEC de Taiamã são três localidades. Este tema tem relação com a ocorrência de incêndios na região da UC, pois a dragagem tem grande potencial de atuar como um dreno acelerando a velocidade do escoamento superficial das águas. Sobre este aspecto da problemática Hamilton (1999) apud ICMBio (2017) indica que as obras de dragagem previstas de serem realizadas com a implantação da Hidrovia Paraguai-Paraná tem grande potencial para diminuir o nível do rio Paraguai. Suas águas deixarão de inundar porções enormes no Pantanal do Brasil, o

qual é caracterizado por um vasto conjunto de planícies inundadas sazonalmente ao longo do rio Paraguai e seus tributários.

3.11 Contextualização do Pantanal de Mato Grosso Frente a Utilização do Fogo

No momento atual do debate e institucionalização das políticas públicas no Brasil sobre o uso do fogo para a conservação da biodiversidade e redução dos riscos da ocorrência de incêndios florestais severos, está praticamente unificada a compreensão sobre os ganhos na utilização do conjunto de técnicas e diretrizes do Manejo Integrado do Fogo - MIF, especialmente na realização da queima prescrita para prevenção.

Neste contexto faz-se necessário considerar o cenário ecológico e o processo histórico de utilização do fogo no manejo das propriedades privadas no bioma Pantanal, bem como os eventos de ocorrência de incêndios florestais.

Inicialmente é preciso considerar que após anos seguidos de debate técnico-científico e político sobre a proteção do Pantanal, existe o entendimento de que as políticas públicas existentes no Brasil com incidência direta ou indireta sobre esse bioma precisam ser implementadas de forma articulada, com destaque para as políticas de meio ambiente, gestão de recursos hídricos, as políticas de incentivo ao uso alternativo do solo. No caso da região do Pantanal, notadamente, as políticas de incentivo ao agronegócio.

Outro entendimento que vem se consolidando é a compreensão de que a conservação do bioma Pantanal exige uma gestão integrada na aplicação dessas políticas no nível de bacia hidrográfica (Bacia do Alto Paraguai – BAP). Pelas características geomorfológicas e ecológicas, a planície pantaneira tem íntima relação de dependência das regiões com cotas mais altas na bacia, que não alagam no período de cheia do seu pulso de inundação, ou permanecem menos tempo sujeitas ao alagamento em relação às áreas mais baixas, como abordado no item ameaças à

conservação das águas na Bacia do Alto Paraguai que afetam a Estação Ecológica de Taiamã.

Importa destacar que ainda que a paisagem seja um tanto distinta, entre área úmida da bacia e as áreas não sujeitas ao alagamento, os danos ambientais praticados nesta última repercutirão em maior ou menor escala na conservação do bioma.

Dito isto, voltamos ao fogo identificando que a implementação do MIF na região da ESEC de Taiamã precisa considerar e incluir as especificidades dos distintos pantanais conforme Classificação (Miotto et al., 2012), que propõe 18 regiões com especificidades ligadas principalmente à sedimentação.

Também é preciso considerar conforme indicou Silva et al., (2007) que a região de localização da ESEC de Taiamã na BAP está no trecho de mais elevada sedimentação do rio Paraguai, desde a foz do Rio Sepotuba, no município de Cáceres, até a região da serra do amolar, próximo ao Parque Nacional do Pantanal no trecho IV. Portanto, ao abordar algumas das ações de prevenção de incêndios na região, como a confecção de aceiros e mesmo a queima prescrita, os trechos III e IV (Silva et al., 2007), exigem especial atenção, já que a cada ciclo de cheia e seca uma quantidade expressiva de matéria orgânica é acumulada sobre o solo, o que favorece a ocorrência de incêndios subterrâneos.

4 PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

4.1 Histórico de ocorrência de incêndios na região da Estação Ecológica de Taiamã

Devido ao fato da UC não possuir problemas de regularização fundiária, os maiores conflitos relacionados à Estação encontram-se principalmente na região do entorno. Existe o risco de incêndios florestais vindos de áreas de fazendas adjacentes. Outra ameaça, potencialmente menos ofensiva, são as fogueiras dos acampamentos dos pescadores, à beira do rio. Além destes, há a possibilidade de incêndios causados por raios no início das chuvas, quando o rio Paraguai está no seu ápice de seca, expondo maior carga de material combustível.

Nesta série de ocorrência de incêndios, faremos os relatos a partir do ano de 2011. Nos anos anteriores não se tem registros ou relatórios de ocorrência de incêndios na Unidade.

No ano de 2011 o fogo adentrou na UC. Esta foi a primeira vez que se teve registro de incêndio de proporção considerável no interior da UC, onde 32.82% da unidade foram queimados, além dos cerca de 35.000 hectares em um raio de 10 km de entorno da ESEC. A causa deste incêndio foi, possivelmente, de origem natural, pois a região onde o mesmo se iniciou não há possibilidade de acesso.

No ano de 2012 um incêndio chegou até a região da ESEC de Taiamã pela parte norte, quando a origem foi antrópica. Neste ano o incêndio foi contido pela brigada nas margens do rio Bracinho.

Em 2013 um incêndio se iniciou ao sul da ilha de Sararé, na outra margem do rio Paraguai. A equipe gestora e brigadistas combateram o incêndio antes de chegar à margem do rio, mas sem sucesso. O fogo foi contido na margem do rio Bracinho, evitando que pulasse para a ilha de Sararé. De acordo com o local de início,

possivelmente teve origem por raios ICMBio, 2019).

Nos anos de 2014 a 2018 não houve incêndios que chegaram muito próximo da Unidade.

Posteriormente, no ano de 2019 ocorreu um incêndio na Ilha da Sararé, contígua à ESEC de Taiamã. As análises do terreno na época indicaram que o fogo foi iniciado por raio. A equipe gestora da UC junto com a brigada foi capaz de conter o avanço do mesmo. Após uma semana de combate, uma chuva de volume expressivo ajudou na sua extinção.

Já no ano de 2020 houve incêndios generalizados no Pantanal de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A região da ESEC de Taiamã queimou expressivamente, como é possível visualizar na figura 26. Nessa ocorrência a UC queimou 34,59%. Vale destacar que todo o esforço institucional foi feito na disponibilização de pessoal treinado e equipamentos para o combate desses incêndios. A Ilha de Sararé queimou 100%. Foram exaustivas as tentativas de segurá-lo em regiões ainda distantes da ilha, nas margens dos rios e no limite entre as duas ilhas quando já dentro de Sararé, porém sem sucesso. Dentro da UC, várias foram as tentativas de construção de trincheiras ancoradas em baías e nos rios (Paraguai e Bracinho), com posterior queima. Na maioria delas não foi possível finalizar as linhas em tempo ou o fogo ultrapassou os seus limites, até que fosse possível contê-lo justamente nos limites que evidencia a **figura 26** (mapa abaixo).

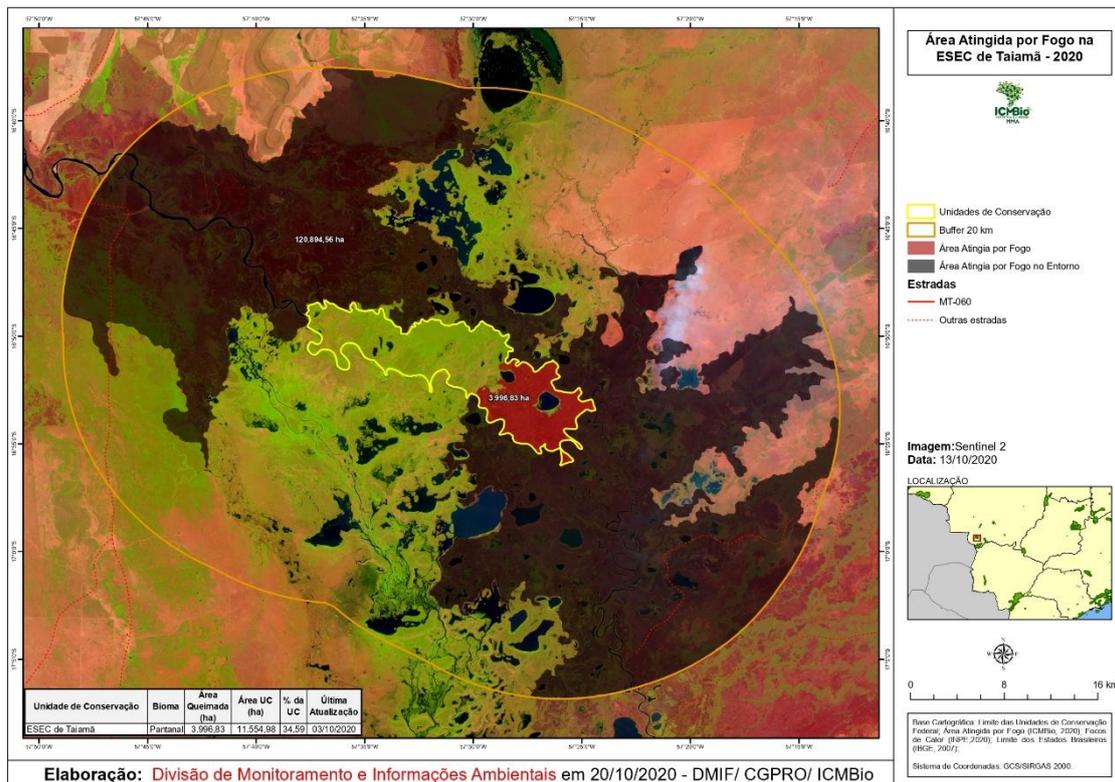


Figura 26: Área queimada na ESEC Taiamã no ano de 2020 e entorno em um buffer de 20 km (fonte: CMIF – ICMBio, 2020).

Em 2021 alguns incêndios surgiram ao sul da ilha de Sararé, após o rio Bracinho, provavelmente por raios. A brigada conteve o fogo nas margens dos rios através de queimas de expansão, evitando que pulasse para o interior da ilha. Outros incêndios surgiram, por raios, dentro da localidade conhecida como campo, próximo da UC, mas não avançaram porque a área é bastante alagada.

Já em 2022 um incêndio iniciou às margens do rio Bracinho, no interior da RPPN Jubran. A brigada rapidamente entrou em ação e conseguiu contê-lo.

Sendo assim, os únicos anos em que se tem registro de incêndios no interior da Unidade foram em 2011 e 2020, em áreas bem semelhantes nos dois anos, como mostra a **figura 27** abaixo.

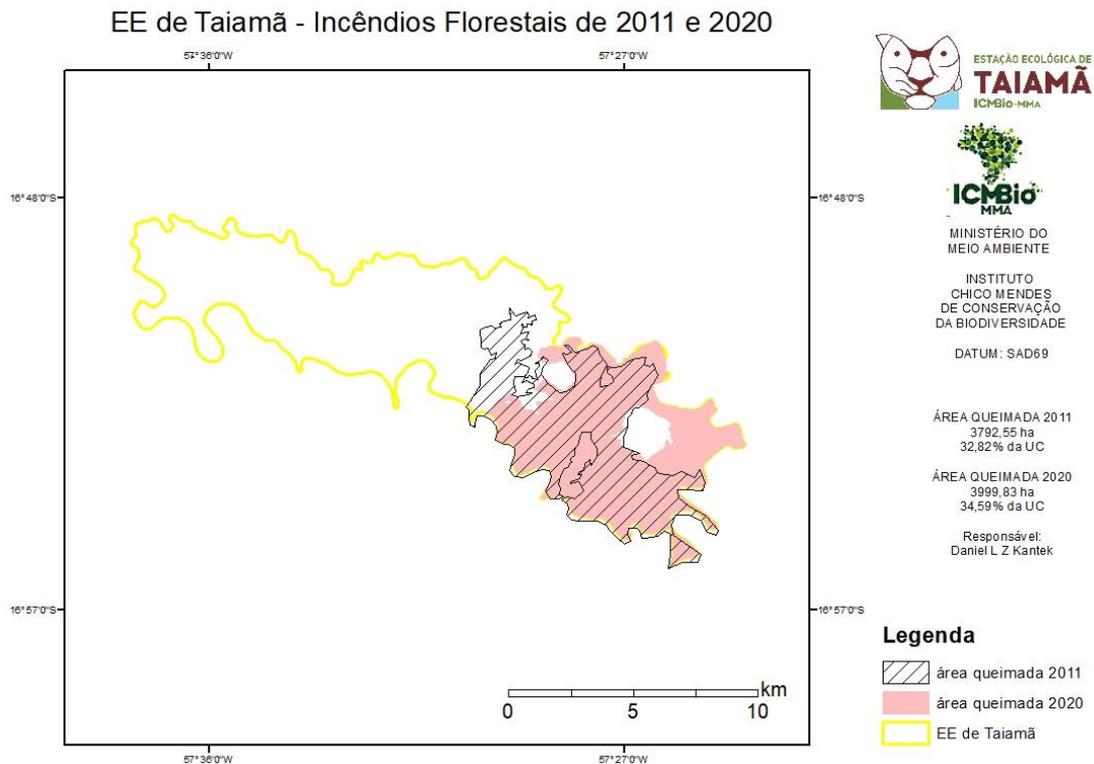


Figura 27: Comparativo entre as áreas queimadas da ESEC de Taiamã nos anos de 2011 e 2020 (fonte: ICMBio, 2017).

4.2 Contingente e período de contratação da brigada

A brigada será contratada durante o período de seca, entre os meses de julho a dezembro. Atualmente a UC conta com 5 brigadistas com contrato de 6 meses e 1 chefe de esquadrão com contrato de 24 meses, todos com possibilidade de prorrogação por até 12 meses adicionais. O contingente atual é suficiente, mas em situações mais críticas é necessário o apoio de brigadistas de outras Unidades ou instituições. Não temos previsão de implementação de brigadas voluntárias ou comunitárias.

4.3 Sistema de vigilância

A vigilância é realizada pela brigada quando há maior risco de incêndios nas imediações da UC e entorno, e também durante todas as atividades realizadas em campo pelos servidores e brigadistas. Considerando que a Unidade ocupa áreas planas, o ideal seria construir torres ou outra estrutura similar que pudesse melhorar o alcance de observação para longas distâncias. A partir de 2023 a Unidade conta com drone que pode auxiliar no monitoramento.

Outra forma de vigilância é a remota, através dos sites de monitoramento via satélite como <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/> e <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>. O chefe de esquadrão e servidores ficam encarregados de monitorar os sites acima diariamente.

4.4 Construção de aceiros nos trechos III e IV do Rio Paraguai

Experiências com a construção de aceiros demonstraram a sua ineficácia para as localidades alagáveis no Pantanal nos trechos III e IV do Rio Paraguai. No ano de 2020, em fazendas nas terras mais altas onde foi possível utilizar máquinas, grandes aceiros foram abertos, **figura 28**. No entanto, o fogo subterrâneo ultrapassou os seus limites e incendiou as áreas a serem protegidas.



Figura 28: Aceiro construído por trator de esteira na fazenda Descalvados (fonte: acervo ESEC de Taiamã).

Vejam que sempre é feito referência a esse tipo de incêndio como sendo subterrâneo. Existe uma pesquisa em curso com os solos da ESEC de Taiamã que pretende indentificar o conteúdo do material queimado junto ao solo nestas situações.

Ao menos duas fazendas localizadas às margens do Rio Paraguai, trecho III, Fazenda Santo Antônio das Lendas e Fazenda Descalvados (29 km e 16km de distância ao norte do início da Ilha de Taiamã respectivamente) disponibilizaram máquinas e os aceiros foram construídos. Não foram efetivos.

Vale registrar também que noutra localidade abaixo da ESEC de Taiamã, às margens da Transpantaneira, município de Poconé-MT, houve a utilização de uma quantidade expressiva de máquinas para a confecção de aceiros, já que o terreno na região sofre o algamento porém estava em condições de movimentação de máquinas. Também lá o fogo rompeu os limites por queima subterrânea.

Ressaltamos que a Unidade é isolada por dois rios (ilha), formando um aceiro natural, e é dotada de uma rede hídrica bastante rica.

4.5 Combate aos incêndios

Os incêndios florestais na região da UC são superficiais e também subterrâneos, pois se propagam e se mantêm em uma camada espessa de solo orgânico existente entre o solo mineral e o piso da floresta. Este tipo de incêndio propaga-se lentamente através das camadas de húmus ou turfas existentes sobre o solo mineral, sendo de difícil combate, que normalmente se estendem por meses. Nestas condições pequenos focos de calor ficam no interior do solo, sendo que a ocorrência de dois ou três dias ensolarados são suficientes para que várias frentes do incêndio retornem, demandando ações de combate novamente. Este ciclo pode se repetir várias vezes.

A melhor forma de combater os incêndios na região da UC é através da confecção de linhas (trincheiras) de no máximo 1 metro de largura, com a retirada da maior quantidade possível de vegetação e matéria orgânica até a chegada ao solo mineral (**figuras 29 e 30**). Esse trabalho é realizado de forma manual, com a utilização de enxadas, enxadões, foices, motosserra, etc, não sendo possível a mecanização devido à dificuldade de acesso aos locais. Em seguida utilizar motobombas para resfriamento das linhas e iniciar fogo em sentido ao incêndio (contra-fogo). As linhas podem ser ancoradas em baías ou no rio. O próprio rio pode servir de contenção para realização de queimas (contra-fogo) caso o objetivo seja evitar que o incêndio pule o rio. As queimas são realizadas em horários de calor menos intenso e com vento favorável à queima a ser iniciada (**figura 31**).

Geralmente o acesso às áreas de incêndios é muito difícil, como mostram as **figuras 32 e 33**, sendo que a melhor forma de dar um suporte logístico é com o auxílio do helicóptero. Hoje os drones podem auxiliar no planejamento dos combates.

Outra forma que pode ser útil no uso dos helicópteros é a utilização de “Bambi Bucket” para resfriamento das frentes de incêndio, cedendo maior tempo para a

conclusão das linhas.



Figura 29: Trincheira sendo construída (fonte: acervo ESEC de Taiamã).



Figura 30: Trincheira pronta isolando área a ser protegida (fonte: acervo ESEC de Taiamã).



Figura 31: Exemplo de linha construída para contenção de incêndio, ancorada no rio Paraguai e em uma baía (fonte: acervo ESEC de Taiamã).



Figura 32: Dificuldades de acesso no interior da UC (fonte: acervo ESEC de Taiamã).



Figura 33: Combate direto a incêndio em área alagada no interior da UC (fonte: acervo ESEC de Taiamã).

Abafadores não são utilizados nos combates na região da ESEC de Taiamã porque o fogo permanece em camadas mais profundas da matéria orgânica do solo,

sendo que seu uso acaba por inserir mais oxigênio na queima.

A bomba costal também não é utilizada nos combates na região. Nas situações de combate direto dos incêndios uma grande quantidade de água é necessária para o seu resfriamento e das trincheiras construídas. Além disso, o equipamento limita sobremaneira a movimentação no terreno.

Pelo mesmo motivo os aviões tipo air-tractor possuem pouca efetividade no local. A água despejada desses aviões atingem o solo de forma muito pulverizada.

O soprador é útil especialmente na inicialização da queima (contra-fogo). Em outras situações de combate direto não é efetivo devido também à permanência do fogo em maior profundidade do solo.

4.6 Queima prescrita

A queima prescrita é uma técnica que consiste em queimar áreas pré definidas de forma controlada, em períodos menos secos. O procedimento é usado de forma preventiva, produzindo uma queima de baixa intensidade, onde a fauna e a flora estão adaptadas a esse fogo, restringindo a ocorrência e propagação de grandes incêndios nos períodos mais secos pela fragmentação do combustível disponível para a queima.

Como mencionado, em 2011 foi o primeiro registro da ocorrência de incêndios expressivos na ESEC de Taiamã. Novamente no ano de 2020 o fogo atingiu a UC, resultando em áreas queimadas quase que sobrepostas (**figura 27**).

Na porção da UC não atingida pelos incêndios, encontra-se um dos principais alvos de conservação estabelecidos no plano de manejo, publicado em agosto de 2017, qual seja a floresta monodominante de abobreiro (*Erythrina fusca*), **figura 34**. Na ESEC de Taiamã está localizada uma das populações mais expressivas no Pantanal norte dessa formação vegetal.



Figura 34: Floresta de abobreiro (fonte: acervo ESEC de Taiamã).

Nos incêndios de 2020 a porção da floresta de abobreiro atingida pelo fogo morreu e não houve rebrota. As árvores não tem estrutura adaptada à passagem do fogo. Ao contrário, suas adaptações são para resistir e aproveitar o ambiente alagado. Suas raízes são rasas e superficiais, **figura 35**.



Figura 35: Raízes superficiais de árvore de abobreiro após passagem do fogo no ano de 2020 (fonte: acervo ESEC de Taiamã).

Tanto na área queimada na UC, quanto na RPPN Jubran, o que se viu nos meses subsequentes e ainda hoje são troncos e galhos secos, em sua maioria caídos (**Figura 36**).



Figura 36: Raízes superficiais de árvores de abobreiros mortos pelos incêndios do ano de 2020 (fonte: acervo ESEC de Taiamã).

Nas reuniões junto ao Conselho Consultivo da ESEC de Taiamã, no processo de elaboração deste documento, foram inúmeras as discussões sobre a realização de queima prescrita no interior da UC. Especialmente sobre a impossibilidade de conter a queima nos limites pretendidos, dada a ocorrência de fogo subterrâneo e ainda o efeito desta sobre a população de abobreiro, visto que suas raízes são superficiais e não resistentes ao fogo, e ainda acumulam uma expressiva quantidade de material combustível que vai se acomodando sobre, embaixo e no entorno de suas raízes (**figura 37**). Portanto, mesmo em uma situação de fogo intencional, a intensidade da queima pode causar a morte dos indivíduos de abobreiro. Percebe-se uma contradição entre reduzir o material combustível para evitar incêndios severos e a manutenção de uma alvo de conservação da UC.



Figura 37: Material combustível acumulado nas raízes da árvore de abobreiro (fonte: acervo ESEC de Taiamã).

Toda a experiência de campo da equipe gestora da UC e das entidades membro do conselho, notadamente os representantes do Instituto GAIA, UNEMAT (estas duas com vasta experiência de pesquisa na UC) e pescadores profissionais, compreendem que as florestas de abobreiro serão eliminadas com a realização das queimas.

Além da questão relatada acima, existem outras características do local a serem levadas em consideração:

1 - O fogo naquele ambiente tem a característica de permanecer no solo por vários meses. Considerando a aplicação da técnica no final do período chuvoso, quando a água começa a baixar, o que garante que o fogo não permaneça no interior do solo, de forma latente, e vá evoluindo com a redução do nível do alagamento? Se a técnica for realizada no início do período chuvoso, as chuvas que porventura caiam podem não ser suficientes para o controle e extinção da queima, sendo que somente com a elevação do nível do rio é possível ter a certeza de sua extinção. Sendo assim, as previsões de chuva são mais confiáveis, porém previsões de elevação do nível do

rio são mais incertas, considerando a influências das áreas mais altas da bacia.

2 - Considerando que as queimas são realizadas em áreas pré definidas, visando a formação de mosaicos, como seriam isoladas as áreas de queima das demais naquela região? Como visto anteriormente, a melhor forma de isolar áreas onde se deseja proteger do fogo é através da construção de trincheiras encharcadas, ancoradas em baías ou no rio. Porém, a construção dessas linhas demandam custo alto e quantidade expressiva de pessoal. Além disso, há regiões que não possuem local de ancoragem próximo.

3 - Naquela região do Pantanal o acúmulo anual de matéria orgânica é grande. Nos anos de 2019, 2020 e 2021 a equipe gestora da UC observou que um mesmo local, fora da Unidade, foi atingido por incêndios florestais e queimou. Sendo assim, uma área trabalhada com queima prescrita seria capaz de servir de barreira e conter um incêndio florestal na época mais seca?

4 - Além da *Erythrina fusca* (Abobreiro), outras espécies vegetais também podem ser sensíveis ao fogo, ainda que com menor intensidade. Souza et. al. (2022) realizaram um trabalho comparativo nos anos de 2019 e 2021, na floresta poliespecífica da ESEC de Taiamã. Os resultados indicaram uma perda média de 77% de indivíduos arbóreos após os incêndios do ano de 2020, evidenciando a falta de adaptação dessas espécies à passagem do fogo. Assim, a prática da queima prescrita pode levar a uma alteração significativa do ambiente, favorecendo a formação de campos de gramíneas.

No ano de 2021 a equipe gestora da ESEC de Taiamã solicitou junto ao Comitê Estadual de Gerenciamento do Fogo autorização para um teste com a queima de uma pequena área. O local escolhido foi a Ilha de Sararé, área vizinha, porém fora da UC. A autorização foi negada. Desde então, a equipe não iniciou novos planejamentos para a realização de queimas, especialmente pelo receio da perda de controle da mesma e provocar incêndios.

Considerando as incertezas elencadas, após discussões nos grupos de trabalho

do Conselho Consultivo, a equipe gestora e conselheiros concluíram que ainda é necessário pesquisas que ofereçam mais informações para um bom planejamento da ação, e de como será a resposta do ambiente à realização da prática.

Nos próximos 4 anos a equipe da UC pretende fazer experimentos com queima prescrita em pequenas áreas no interior da Unidade, com objetivo de identificar o comportamento do fogo subterrâneo em períodos distintos, bem como identificar uma possível janela de queima. As áreas de queima serão construídas em diferentes períodos do ano, e isoladas com trincheiras encharcadas para uma melhor segurança da prática.

A **figura 38** indica o acúmulo de material combustível no interior da ESEC de Taiamã em 2023, o que pode auxiliar nas atividades de manejo.

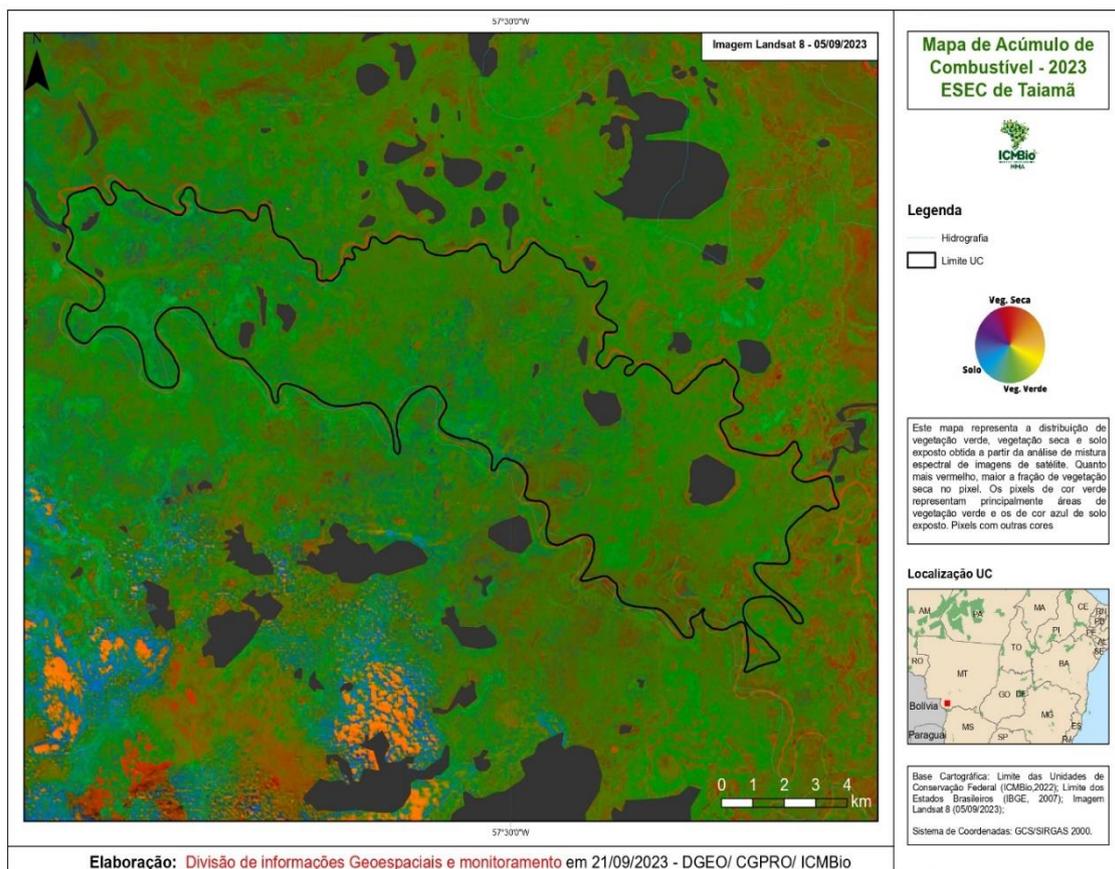


Figura 38: Mapa de acúmulo de combustível na ESEC de Taiamã em 2023 (fonte: CMIF – ICMBio, 2023).

5 RECURSOS E VALORES FUNDAMENTAIS (RVF)

De acordo com o plano de manejo da Estação ecológica de Taiamã, os recursos e valores fundamentais são os seguintes:

- Proteção de áreas úmidas;
- Peixe (manutenção de hábitat);
- Avifauna (manutenção de hábitat);
- Espécies de fauna ameaçadas de extinção (manutenção de hábitat).

Cada um destes RVF se relaciona de forma semelhante com o tema fogo, considerando que sua presença mais constante trará mudanças no ambiente e alterações em hábitats.

Vale observar que em função da característica restritiva para o acesso e uso da biodiversidade, em unidade de conservação na modalidade Estação Ecológica, o plano de manejo prevê, como fundamental, a manutenção de habitat, especialmente ligada a qualidade ecológica do ambiente que permita o equilíbrio do estoque pesqueiro na região, para a continuidade dos usos tradicionais dos territórios de vizinhança da UC, bem como pelo setor do turismo de pesca e de contemplação.

Outro aspecto que merece destaque é a importância dada no plano de manejo da UC para a proteção das espécies de fauna ameaçadas de extinção que ocorrem na unidade, especialmente para a onça pintada. Os estudos realizados com a população de onças pintadas residentes na ESEC de Taiamã, durante 4 anos aproximadamente (Kantek & Onuma, 2013; Kantek et. al., 2023), evidenciaram que os animais tem preferências por determinados ambientes ou localidades presentes na UC. Além de permanecerem durante todo o ano dentro da Unidade ou no entorno próximo, mesmo no período de cheia, os animais preferem a margem dos rios (**figura 39**).

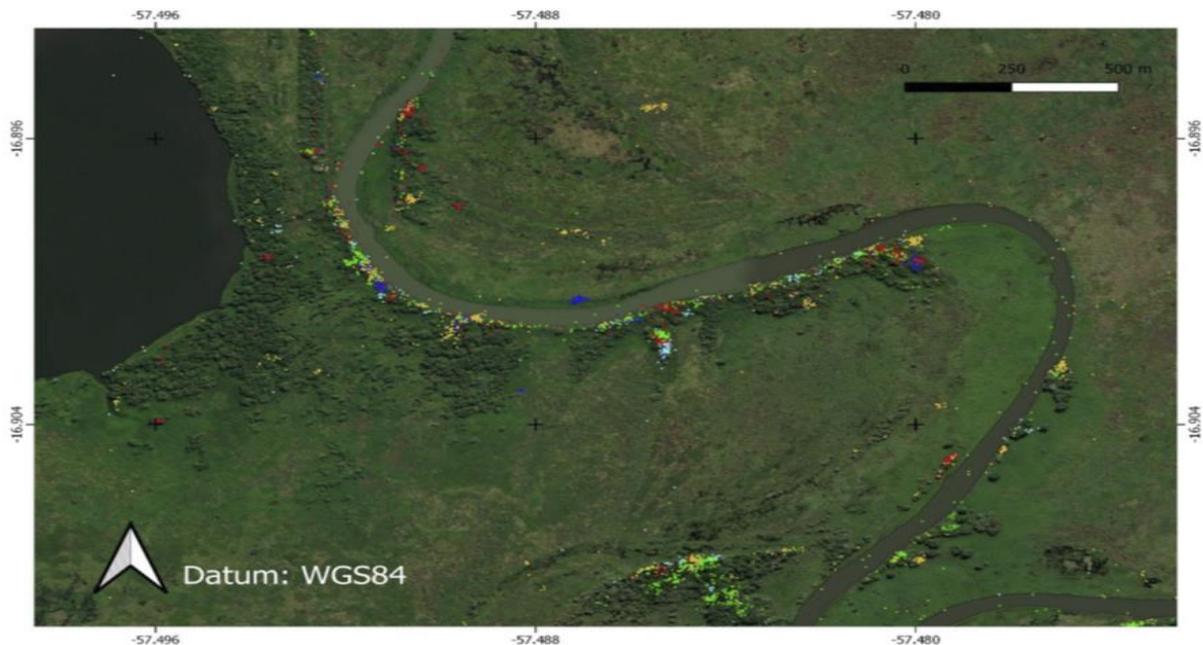


Figura 39: Imagem de satélite do Rio Paraguai, divisa da ESEC de Taimã. Os pontos representam os locais de movimentação das onças, com uma cor para cada indivíduo, onde é possível perceber que as áreas mais utilizadas são aquelas mais próximas dos rios e mais arborizadas; imagem de satélite: Satélite ESRI (ArcGIS/World Imagery) (fonte: Kantek et. al. 2023).

Com isso, percebe-se a importância das áreas arborizadas (floresta poliespecífica) para a Onça Pintada, espécie guarda-chuva na região.

6 INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

No item “introdução” constam as informações de localização e acesso à ESEC de Taiamã. Foram dois trajetos descritos. Um exclusivamente por via fluvial, outro misto, com um primeiro trajeto terrestre até o porto (particular) localizado na Fazenda Santo Antônio das Lendas (Morrinhos), e na sequência, um trajeto embarcado de aproximadamente 60 km até a base de campo da UC.

Na citada base, existe uma pista de pouso para helicópteros nas coordenadas 16°50'34”S e 57°35'05”O.

Nas fazendas da região existem pistas para pouso de aviões de pequeno porte. Destas, as mais próximas, entre 15 a 16 km em linha reta, estão nas fazendas Santo Antônio das Lendas (coordenadas 16°39'49”S e 57°50'33”O) e Fazenda Nova Larga (coordenadas 16°40'28”S e 57°40'28”O). Como são áreas particulares, é necessário a negociação e verificação das condições de utilização.

Nos incêndios do ano de 2020 foi utilizada por um curto período de tempo a pista da fazenda Nova Larga. Já para o abastecimento de helicópteros foi utilizado como ponto de apoio a fazenda Santo Antônio das Lendas, pois não havia embarcação disponível capaz de transportar até a base de campo de Taiamã a quantidade suficiente de combustível para a movimentação da aeronave.

7 PARCERIAS COM INSTITUIÇÕES E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS

Na região da ESEC de Taiamã o PREVFOGO é a principal entidade parceira nas ações de prevenção e combate à incêndios florestais. Em determinadas situações existe também a possibilidade de apoio do batalhão do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso no município de Cáceres.

Nos anos de 2011 e 2020 o primeiro combate dos incêndios na região, antes que atingissem a UC, fora realizado pela brigada própria. Na sequência, brigadas do ICMBio de outras localidades chegaram para adicionar apoio.

Sempre que necessário, busca-se apoio de outras brigadas do ICMBio (ESEC Serra das Araras, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães e Parque Nacional do Pantanal Matogrossense) ou brigadas do PREVFOGO disponíveis. Este último conta com duas brigadas com estrutura montada no Projeto de Assentamento Paiol, localizado a aproximadamente 50 km de Cáceres.

Para viabilizar o transporte de alimentação, combustível para embarcações e geradores, equipamentos, pessoal, outros utiliza-se o porto de Morrinhos e as embarcações da UC. O PREVFOGO na região não conta com embarcações próprias.

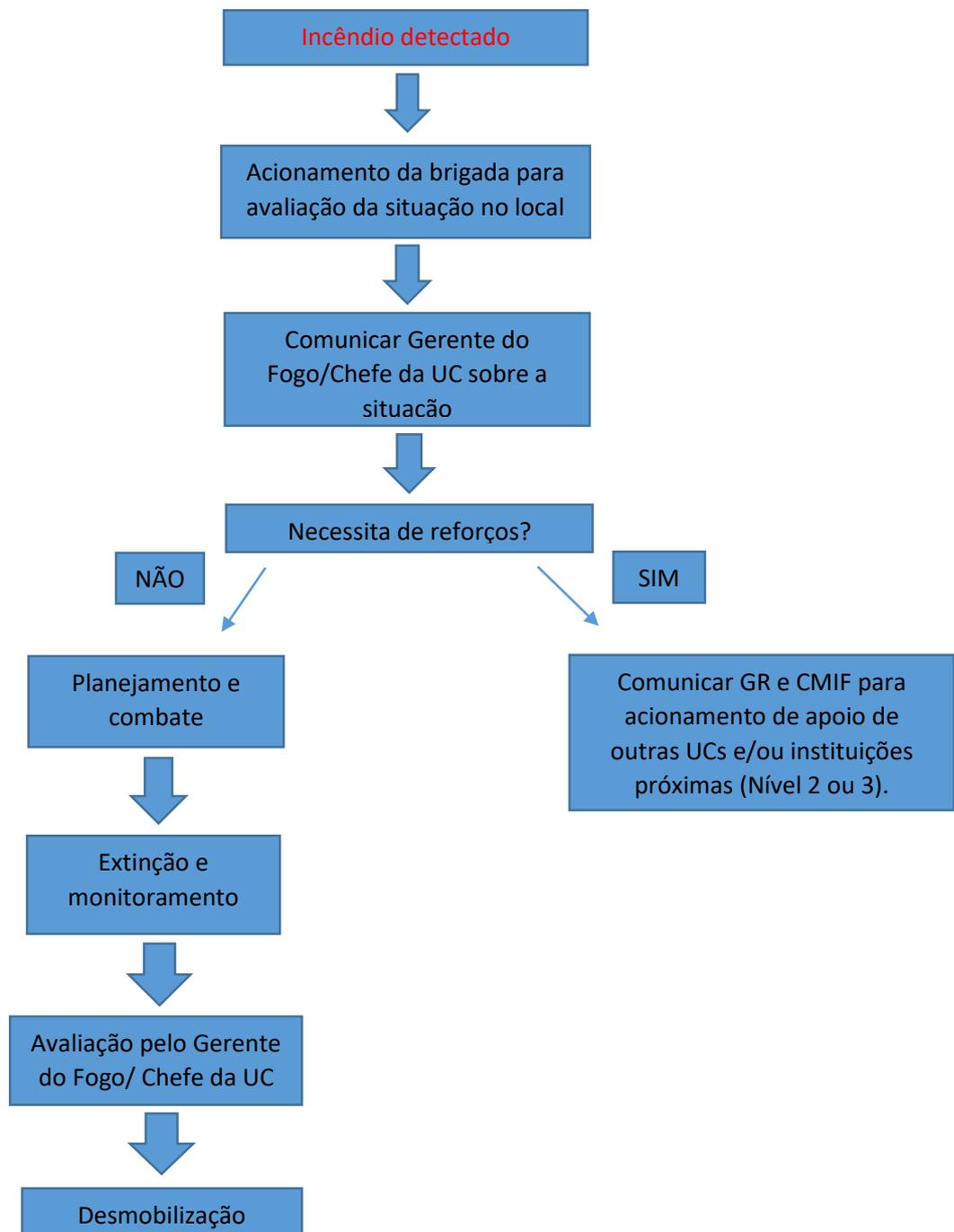
Como dito, na região da planície pantaneira, onde se insere a ESEC de Taiamã, acontece pouca mobilização para a especialização de brigadas de prevenção e combate a incêndios florestais. Portanto, não existem brigadas voluntárias ou comunitárias, como também a prefeitura de Cáceres ainda não estruturou a sua.

Vizinha à ESEC de Taiamã está a RPPN Jubran, de propriedade da Agropecuária JUBRAN (Fazenda Nova Larga). A única parceria que já existiu entre Taiamã e os proprietários da RPPN foi a utilização da pista de pouso da fazenda e disponibilização de cozinha e alojamento para alguns membros do ICMBio.

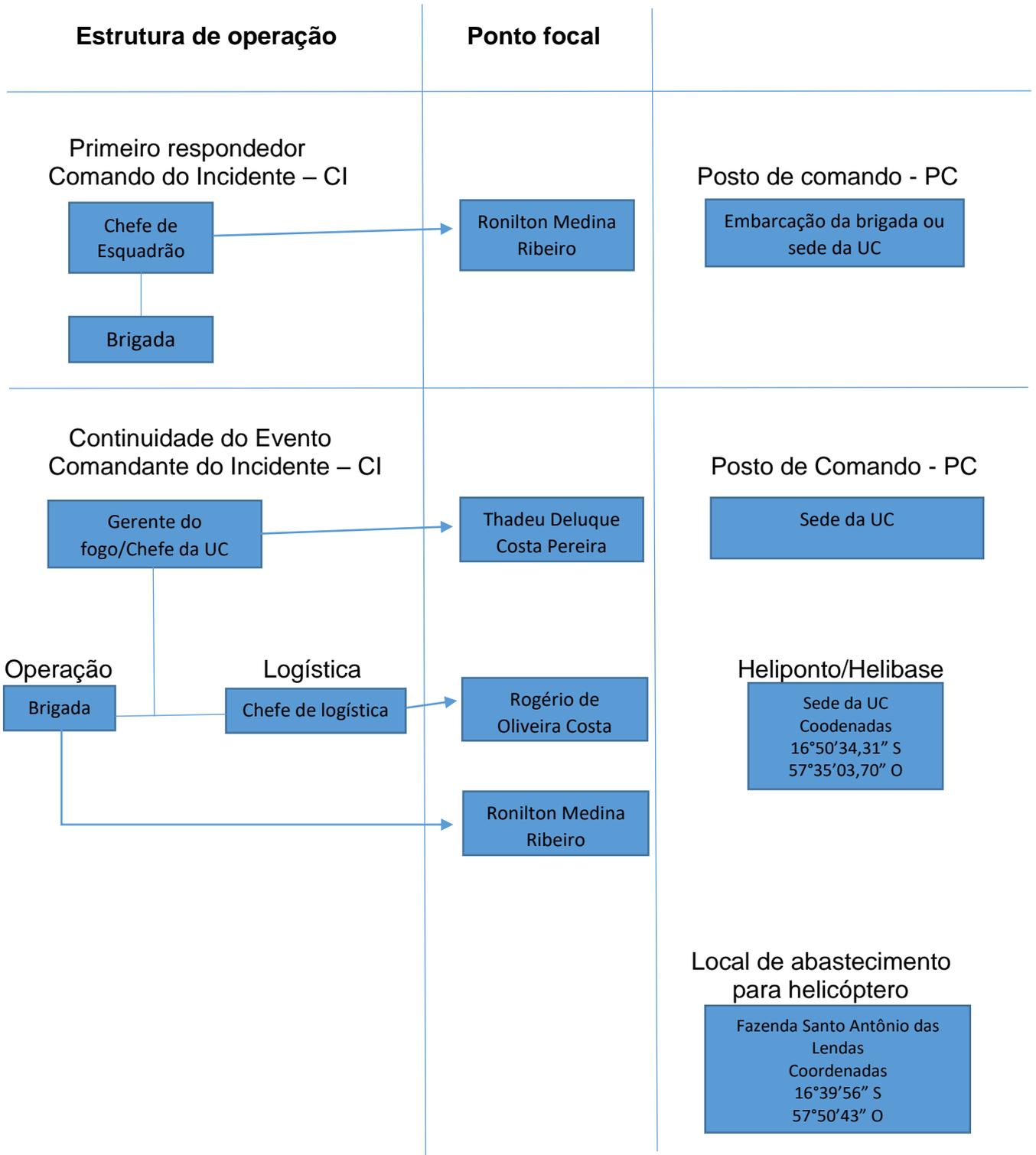
8 AÇÕES DE CONTINGÊNCIA

O fluxograma de acionamento e a estrutura organizacional para ações de contingência local para a ESEC de Taiamã estão apresentados abaixo. Para eventos de nível 2 e 3 a estrutura organizacional pode ser variável de acordo com o momento e entidades participantes.

8.1 Fluxograma de acionamento



8.2 Estrutura organizacional para ações de contingência – nível 1



9 COMUNICAÇÃO

A ocorrência de incêndios florestais na ESEC de Taiamã ao longo de seus 42 anos de existência foi esporádica. Portanto, o fogo não era um tema presente de forma permanente no diálogo com o público em geral nas questões afetas à conservação da UC.

Após a repercussão nacional e internacional dos incêndios do ano de 2020 no Pantanal, associada a dados recém divulgados (em 2021) relativos à perda expressiva de água no bioma nas três últimas décadas, o fogo assumiu um espaço de destaque na agenda da sua conservação.

Após essa ocorrência houve a mobilização conjunta de entidades engajadas em avaliar os danos causados pela severidade dos incêndios, bem como o investimento em seu processo de restauração ecológica, notadamente para a aplicação em unidades de conservação e seu entorno.

Portanto, hoje não apenas a equipe gestora da UC fala com uma frequência maior e com públicos diferentes sobre o fogo, mas uma parte importante da imprensa regional e especialmente, no caso de Taiamã, das entidades de pesquisa.

A partir de 2021 o ICMBio, em conjunto com outras entidades públicas e privadas, executou uma série de ações no bioma, tanto na avaliação de impactos quanto no início de uma experiência piloto com queima prescrita na RRPN Sesc do Pantanal.

A equipe da ESEC de Taiamã, em específico utilizou o Conselho Consultivo da UC para tratar do tema repetidas vezes. Fora criada uma Câmara Técnica para a Construção de um plano participativo de restauração ecológica. A entidade do conselho que coordena a mesma é o Instituto de Educação e Pesquisa – GAIA, que foi contemplado no último edital do GEF-Terrestre com um projeto de restauração da ESEC de Taiamã após os incêndios de 2020. Dentre as ações desse projeto, fora aberto o diálogo com outros programas e grupos de pesquisa na região, usuários diretos do entorno da UC, como pescadores/as profissionais e pescadores amadores, e agricultores dos Projetos de Assentamento Laranjeiras I e II e Paiol.

Os diálogos foram em duas direções: primeiro, no sentido de captar as experiências, vivências e conhecimento de distintos atores sobre o Pantanal. Destaque para os/as pescadores/as profissionais que possuem profundo conhecimento sobre determinados processos ecológicos no bioma, como composição florística e sua fenologia, associação de vegetação com dieta alimentar de peixes, outros animais, e dispersão de sementes, etc. os resultados desses diálogos foram de suma importância para a equipe que coordena o projeto de restauração em Taiamã e entorno se reorganizar para a coleta de sementes e plântulas, bem como readequar a estratégia inicial do viveiros (um novo viveiro foi instalado na UC para aproveitar os períodos específicos de coleta e produção de mudas).

A segunda direção foi a de trabalhar junto à opinião pública, por meio de oficinas, encontros, e audiências públicas (coordenação GAIA), sobre a importância do trabalho de restauração nas áreas de nascentes e outras áreas com passivo ambiental na região de planalto da BAP, para a tentativa de restabelecer, processualmente, a quantidade e principalmente a qualidade da água que chega à planície de alagamento no Pantanal.

Tanto do ponto de vista ecológico (pulso de inundação), como sobre a ótica da gestão do fogo na região, a “produção de água” é considerada a medida preventiva mais efetiva contra incêndios severos com danos à biodiversidade regional e aos modos de vida relacionados.

10 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A equipe da ESEC de Taiamã elabora anualmente o Plano de Proteção Anual e seu respectivo relatório.

Nos anos de 2011 e 2020 a ocorrência de incêndios foram registradas no Relatório de Ocorrência de Incêndios – ROI e mapas de queima.

Adicionalmente, uma análise de início dos incêndios fora elaborada por determinação do Ministério Público Federal.

Quanto à geração de conhecimento científico sobre os efeitos do fogo na UC, foi iniciada no ano de 2022 o monitoramento dos efeitos do fogo sobre a vegetação campestre e savânica por meio do protocolo de monitoramento - Programa Monitora-ICMBio.

Desde o ano de 2017 o Programa de Pesquisa de Longa Duração Dinâmicas do Pulso de Inundação no Sistema Ecológico e Sociocultural do Rio Paraguai – PELD/DARP monitora componentes com influência sobre as dinâmicas na planície pantaneira entre a cidade de Cáceres e a ESEC de Taiamã. Desde 2020 passaram também a investigar os efeitos do fogo sobre a vegetação da UC.

Souza et. al. (2022) realizou um trabalho comparativo nos anos de 2019 e 2021, na floresta poliespecífica na ESEC de Taiamã. Os resultados indicaram uma perda média de 77% de indivíduos após os incêndios do ano de 2020, evidenciando a falta de adaptação das espécies arbóreas à passagem do fogo.

Como mencionado, no âmbito do projeto “Restaura Pantanal” coordenado pelo Instituto de Educação e Pesquisa – GAIA, com financiamento do “*Projeto Estratégias de Conservação, Restauração e Manejo para a Biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal (GEF Terrestre)*”, busca além da restauração de áreas na UC, entorno imediato e áreas de nascentes, compreender e aplicar as melhores estratégias de restauração considerando as especificidades do pulso de inundação e a variação dos níveis de alagamento, o que torna o processo na região da ESEC de Taiamã distinto das áreas de cerrado no planalto.

Teve início no mês de agosto de 2023 o projeto “*Estudo experimental e computacional de incêndios florestais em países do BRICS: ocorrência, propagação e supressão de incêndios*” executado conjuntamente entre pesquisadores da Universidade Federal do Estado de Mato Grosso – UFMT e Universidade de São Paulo - USP. O trabalho busca compreender quais os materiais (porcentagem de matéria orgânica incorporada ao solo) e velocidade da queima subterrânea na UC, dados importantes para a gestão do fogo não apenas na unidade, como também em toda a região inclusa nos trechos III e IV do Rio Paraguai (Silva et al., 2007).

Em relação às lacunas do conhecimento podemos indicar algumas:

- Pesquisas que avaliem os efeitos do fogo em diferentes épocas do ano sobre a vegetação da UC adaptada ao ambiente alagado (em especial a floresta de abobreiro);
- Pesquisas que avaliem os efeitos do fogo na fauna local;
- Identificar a melhor janela de queima para a região da UC, caso seja possível essa aplicação;
- Um trabalho de identificação dos perfis de solo em relação a queima subterrânea, nos trechos III e IV do Rio Paraguai, que possa indicar especialmente a profundidade máxima que esse tipo de fogo pode ocorrer na região (o projeto indicado acima não se propôs a essa análise).

11 PLANEJAMENTO

O planejamento que seguirá é fruto da experiência na relação com as ações de prevenção e combate a incêndios florestais das equipes de gestão da ESEC de Taiamã no território da UC, bem como noutras localidades da planície de alagamento do Pantanal.

Notadamente nos anos de 2011 e 2020, a gestão da UC foi motivada a rever suas estratégias de ação frente ao fogo. As estratégias de combate frente às características geográficas do terreno foram revistas.

O diálogo com as entidades parceiras, especialmente no âmbito do Conselho Consultivo da UC, foi fundamental para as proposições de manejo integrado do fogo para os próximos anos.

Objetivos	Indicadores	Metas	Fonte
Proteger formações vegetais sensíveis ao fogo: floresta monodominante de Abobreiro e floresta poliespecífica.	% das formações vegetais sensíveis ao fogo atingida por incêndios.	80% das formações vegetais sensíveis ao fogo livres de incêndios nos próximos 4 anos.	Mapa anual de área queimada.
Evitar os grandes incêndios florestais.	Área da UC atingida por incêndio florestal a cada ano.	Incêndios menores que 1000 hectares no interior da UC por ano, nos próximos 4 anos.	Mapa anual de área queimada.

Tabela 2: Objetivos, indicadores e metas para a ESEC de Taiamã para os anos de 2024 a 2027.

11.1 Estratégias

- Manter a presença institucional nas áreas mais distantes da UC;
- Combater incêndios em época crítica, priorizando áreas sensíveis;
- Ampliar conhecimento sobre os efeitos dos regimes de fogo sobre os ecossistemas e RVs;
- Fortalecer o diálogo e a confiança entre as comunidades, suas organizações e o ICMBio;
- Identificar, analisar e trabalhar os conflitos no uso do fogo no entorno da UC;
- Gerir a brigada visando ampliar seu papel de interlocução com as comunidades;
- Participar de ações de conservação da BAP.

Tabela 3: Estratégias para a Estação Ecológica de Taiamã no período 2024 – 2027.

11.2 Ações

- Realizar a manutenção da frota e dos equipamentos;
- Realizar vigilância diária em campo e/ou via satélites de monitoramento;
- Combater fogo em época crítica, priorizando áreas sensíveis;
- Avaliar os resultados alcançados no ano anterior;
- Sistematizar perguntas/lacunas de conhecimento sobre MIF na região;
- Capacitar a brigada nos temas ecologia e manejo do fogo;
- Implementar a Câmara de MIF no Conselho Consultivo;
- Debater o manejo do fogo nas comunidades e no conselho;
- Fazer experimentos com queima prescrita em pequenas áreas no interior da UC, durante os próximos 4 anos;
- Participar do comitê de bacia hidrográfica do rio Jauru.

Tabela 4: Ações para a Estação Ecológica de Taiamã no período 2024 – 2027.

Cada estratégia e cada ação pode estar vinculada a mais de um objetivo, conforme demonstrado no esquema abaixo:

12 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL SOBRE A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ

12.1 Legislação Federal

- Decreto nº 86.061, de 02 de junho de 1981: Decreto de criação da Estação Ecológica de Taiamã;

- Lei nº 12.651/2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;

- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

- Decreto 6514/2008: Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.

12.2 Legislação Estadual

- Lei Complementar nº 233, de 21 de dezembro de de 2005 – dispõe sobre a política florestal do Estado de Mato Grosso e dá outras providências;

- LEI nº 8.830, de 21 de janeiro de 2008 - dispõe sobre a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso e dá outras providências;

- Decreto Nº 785 DE 18/01/2021 - dispõe sobre as atividades de restauração das formações campestres na planície inundável do Bioma Pantanal, no Estado de Mato Grosso, e dá outras providências;

- lei nº 11.861, de 03 de agosto de 2022 - altera a Lei nº 8.830, de 21 de janeiro de 2008, que dispõe sobre a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso e dá outras providências;

- Resolução CONSEMA nº 45 DE 31/08/2022 (diário ofício do Estado em

05/09/2022) - regulamenta a proteção e o licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos localizados em áreas úmidas no âmbito do Estado de Mato Grosso (drenagem de áreas úmidas).

- Decreto nº 259, de 05 de maio de 2023- declara estado de emergência ambiental nos meses de maio a novembro de 2023, dispõe sobre o período proibitivo de queimadas no Estado de Mato Grosso e dá outras providências.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SABER,A.N.O.1998.Pantanal Mato-Grossense e a Teoria dos Refúgios. Revista Brasileira de Geografia.Rio de Janeiro. Número especial T2 p.09-57.
- ADÂMOLI, J.1995.Diagnóstico do Pantanal:características ecológicas e problemas ambientais.Brasília: PNMA.50p.
- ALVARENGA C.J.S.; TROMPETTE R. 1993. Evolução Tectônica Brasileira da Faixa Paraguai: A estruturação da região de Cuiabá. Revista Brasileira de Geociências, 23:18-30.
- ANA – Agência Nacional das Águas 2004. Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai. Brasília, DF: ANA/GEF/PNUMA/OEA.
- BRASIL/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2015. Recomendação nº 7 do Comitê Nacional de Zonas Úmidas (CNZU) que dispõe sobre a definição de Áreas Úmidas Brasileiras e sobre o Sistema de Classificação destas áreas. Secretaria de Biodiversidade e Florestas.
- CALHEIROS, D. F.; CASTRILON S. K. I.; BAMPI, A. C.. Hidrelétricas nos rios formadores do pantanal: ameaças à conservação e às relações socioambientais e econômicas pantaneiras tradicionais. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.9, n.1, p.119-139, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.001.0009>
- CAMARGO, M.N.; KLANT, E. & KAUFFMAN, J.H.1987.Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil.B. Inf. SBSCS, 12:11-13.
- CARDOZO,F.S;PEREIRA,L.O;MOURA,Y.M;PEREIRA,G;KAMPEL,M;SHIMABUKUR O,Y.E.et al.2010.Utilização de parâmetros biofísicos para a estimativa de áreas alagadas no bioma Pantanal.In: 3º SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, Cáceres. Anais eletrônicos. p.809-817. Disponível em: Acesso em: 18 abr. 2012.
- CARVALHO, N.O. 1986. Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO ECONÔMICOS DO PANTANAL. 1., 1984, Corumbá- MS.
- EMBRAPADDT, Brasília, p.43-49. (EMBRAPA-CPAP. Série Documentos, 5).

- DEL'ARCO, J. O.; SILVA, R. H.; TARAPANOFF, I.; FREIRE, F. A.; PEREIRA, L. G. DA M.; SOUZA, S. L. de; LUZ, D. S. da; PALMEIRA, R. C. de B.; TASSINARI, C. C. G. 1982. Geologia. In: BRASIL/MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Projeto RADAMBRASIL: Folha SE.21 Corumbá e parte da Folha SE.20. Rio de Janeiro, 1982. p. 25-160.
- FRANCO, M. S. M; PINHEIRO, R. 1982. Geomorfologia. In: BRASIL. Ministerio das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto Radambrasil. Folha SE.21 Corumba e parte da folha SE.20: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetacao, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, p.161-224.
- FROTA, A. V. B., S. K. IKEDA-CASTRILLON, D. L. Z. KANTEK & C. J. SILVA, 2017. Macrohabitats da Estação Ecológica de Taiamã, no contexto da Área Úmida Pantanal mato-grossense, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 12(2): 239-254.
- GALDINO, S.; CLARKE, R. T. 1995. Levantamento e estatística descritiva dos níveis hidrométricos do rio Paraguai em Ladário, MS – Pantanal. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 72 p. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 14).
- GIRARD, P. Efeito cumulativo das barragens no pantanal: mobilização para conservação das áreas úmidas do Pantanal e Bacia do Araguaia. Campo Grande, MS: Instituto Centro Vida, 2002. p.28.
- GODOI FILHO, J.D. 1986. Aspectos geológicos do Pantanal Mato-grossense e de sua área de influência. Anais do I Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. EMBRAPA, Ministério da Agricultura, Brasília.
- GUARIM NETO, G. 1983. Contribuição preliminar para a flora da Estação Ecológica de Taiamã (dicotiledôneas) - pantanal mato-grossense. In: Relatório "Projeto Estações Ecológicas do Mato Grosso – Estação Ecológica de Taiamã" Pantanal Matogrossense.
- HAMILTON, S.K; SIPPEL, S.J & MELACK, J.M. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. Archiv. F. Hydrobiol. 137 (1). p.1-23.
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1977. Geografia do Brasil. Rio de Janeiro, vol. 4, Região Centro-Oeste, p. 85-112.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acessado em: setembro de 2023.
- ICMBio. 2017. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Taiamã. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: p. 174.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). 2010. CENSO demográfico 2010. Disponível em: < www.censo2010.ibge.gov.br. Acessado em: dezembro de 2013. INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2012. Disponível em: < www.inpe.br>.

INAU - Instituto Nacional de Tecnologia em Áreas Úmidas; INCT - Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia. 2018. Recomendação Técnica N. 01/2018/setembro de 2018.

KANTEK, D.L.Z.; ONUMA, S.S.M. 2013. Jaguar Conservation in the region of Taiamã Ecological Station, Northern Pantanal, Brazil. . UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, v.19, n.1, p. 69-74.

KANTEK, D.L.Z.; Cardoso, H. M.; Myiazaki, S.S.; Araujo, G. R.; Morato, R. G. Implications of Habitat Selection By Jaguars for Conservation Actions in the Pantanal Wetlands. Revista Oecologia Australis 27(3):294-308, 2023.

MPMT- Ministério Público do Estado de Mato Grosso. 15ª Promotoria de Justiça Cível de Defesa do Meio Ambiente Natural da Capital. 2023. Ação Civil Pública com Pedido de Liminar. Março, 2023. 73 p.

MIOTO, C.L.; PARANHOS FILHO, A.C.; ALBREZ, E.A. 2012. Contribuição à caracterização das sub-regiões do Pantanal. Revista Entre-Lugar, v. 3, n. 6, p. 165-180.

PCBAP- Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai. 1997. Programa Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Subcomponente Pantanal. Análise integrada e prognóstico da bacia do Alto Paraguai. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, v.3, 370p.

PEREIRA, L.O.; CARDOZO, F.S.; MOURA, Y.M.; FONSECA, L.M.G.; PEREIRA, G.; MORAES, E.C. 2010. Delimitação das áreas alagadas do Pantanal a partir da análise por Componentes Principais e Transformada Wavelet. In: Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cáceres, MT, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.200-209. Disponível em: <<http://plutao.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao/2010/12.08.14.36.08/doc/pereira%20delimitacao.pdf>>. Acessado em: 18 abr.2012.

SILVA, A.; M.L. ASSINE; H. ZANI; E.E SOUZA FILHO; B.C. ARAÚJO. 2007. Compartimentação geomorfológica do rio Paraguai na borda norte do Pantanal mato-grossense, região de Cáceres-MT. Revista Brasileira de Cartografia 59 (1): 73-81.

SILVA, J.S dos V; ABDON, M.M.; MENGATTO SILVA, J.S.V. & ABDON, M.M. 1998. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. Pesquisa Agropecuária

Brasileira 33:1703-1711. SMA. 2008. Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo SMA/CED. Apêndice I.

SEMA, Secretaria de Estado do Meio Ambiente-MT. Disponível em: < www.sema.mt.gov.br >. Acessado em: dezembro de 2013.

VOIVODIC, M.; SAMPAIO, J.C.; AYRES, F.; TELES, A. P. S.; FILHO, F. J. CORREA M.; PEREIRA, M.; OLIVEIRA, M.; ARAÚJO, M. U. Relatório técnico: Monitoramento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da Bacia do Alto Paraguai – 2016. WWF- Brasil, Universidade Católica Dom Bosco, Fundação Tuiuiú. Brasília, 2017. 8 p.; il.; 21x29,7 cm.

WORLDCLIM. 2006. Version 1.4. Disponível em: < <http://www.worldclim.org/> >. Acessado em: 12/2010