

APLICAÇÃO DAS DIRETRIZES DA CONVENÇÃO RAMSAR AO PLANO DE MANEJO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL



Wetlands
INTERNATIONAL

APLICAÇÃO DAS DIRETRIZES DA CONVENÇÃO RAMSAR AO PLANO DE MANEJO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL

Cátia Nunes da Cunha
Wolfgang J. Junk

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
2022



Wetlands
INTERNATIONAL



CENTRO DE
PESQUISA
DO PANTANAL
Pantanal Research Center



Polo
Socioambiental
Sesc Pantanal



inct
institutos nacionais
de ciência e tecnologia



© 2022 Wetlands International Brasil.

O conteúdo desta publicação pode ser reproduzido livremente para fins educacionais, de divulgação e outros fins não comerciais. A permissão prévia é necessária para outras formas de reprodução. Em todos os casos deve conceder o crédito correspondente à Mupan - Mulheres em Ação no Pantanal / Wetlands International Brasil.

Esta publicação pode ser citada a seguir: Cunha, Cátia Nunes da; Junk, Wolfgang Johannes. Aplicação das diretrizes da Convenção Ramsar ao plano de manejo sítio Ramsar RPPN Sesc Pantanal [livro eletrônico]. 1. ed. Campo Grande, MS : MUPAN, 2022. Programa Corredor Azul. Wetlands International.

ISBN 978-85-69786-12-2

O material apresentado nesta publicação e as designações geográficas utilizadas não implicam opinião alguma da Wetlands International Brasil sobre a situação legal de qualquer país, território ou área, em relação à delimitação de suas fronteiras.

Impresso usando processos não poluentes e papéis de origem reciclada e florestas sustentáveis.

Foto da capa: Jeferson Prado

Diagramação: Sandro Roberto Carvalho

Impressão: Gráfica PEX

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Cunha, Cátia Nunes da
Aplicação das diretrizes da Convenção Ramsar ao plano de manejo sítio Ramsar RPPN Sesc Pantanal [livro eletrônico] / Cátia Nunes da Cunha, Wolfgang Johannes Junk. -- 1. ed. -- Campo Grande, MS : MUPAN, 2022.
PDF

Bibliografia.
ISBN 978-85-69786-12-2

1. Biodiversidade 2. Conservação da natureza 3. Ecologia 4. Manejo florestal sustentável - Brasil 5. Meio ambiente - Preservação 6. Proteção ambiental 7. Recursos naturais 8. Sustentabilidade ambiental 9. Tratados internacionais I. Junk, Wolfgang Johannes. II. Título.

23-146352

CDD-636.20098171

Índices para catálogo sistemático:

1. Recursos naturais : Biodiversidade : Ecossistemas :
Preservação e conservação 333.7316
Henrique Ribeiro Soares - Bibliotecário - CRB-8/9314

AUTORES

CATIA NUNES DA CUNHA

Pós-doutorado em Ecologia da Vegetação de Áreas Úmidas
biocnc@gmail.com

WOLFGANG J. JUNK

PhD Expert em Ecologia de Áreas Úmidas
wjj@evolbio.mpg.de

EQUIPE TÉCNICA

ALEXANDRE EBERT

Doutorando em Ecologia e Conservação da Biodiversidade
ebertfloresta@yahoo.com.br

DIEGO JOSÉ GUILHERME MORAIS

Mestre em Biologia Vegetal
diegojgmoais@gmail.com

ELIANA PAIXÃO

Pós-Doutorado – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
em Áreas Úmidas II
elianapaixao2@gmail.com

ERICA CEZARINE DE ARRUDA

Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade
ericacezarine@yahoo.com.br

GILMAR ALVES LIMA JÚNIOR

Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade
gilmarjunior@yahoo.com.br

TEMILZE GOMES DUARTE

Doutora em Botânica
temilzeduarte@hotmail.com

ROSE SOARES

Gestora Executiva
rose.edusoares@gmail.com

STELA AMARAL GONÇALVES

Doutora em Ecologia e Conservação da Biodiversidade
goncalvessra@gmail.com

WALNIR GOMES FERREIRA JÚNIOR

Doutor em Botânica
walnirjunior@yahoo.com.br

MONICA ARAGONA

Doutora em Biologia Animal
monica.aragona@ufmt.br

WETLANDS INTERNATIONAL BRASIL

RAFAELA DANIELLI NICOLA

Diretora Executiva
rafaela.nicola@wetlands-brazil.org

ÁUREA DA SILVA GARCIA

Oficial de Políticas
aurea.garcia@wetlands-brazil.org

JULIO FRANCISCO ALVES FERNANDES

Oficial de Projetos
julio.fernandes@wetlands-brazil.org

FABIO ROQUE

Consultor
fabio.roque@wetlands-brazil.org

KARINE DIAS

Coordenadora de Comunicação
karine.dias@wetlands-brazil.org

LENNON GODOI

Analista de Comunicação Sênior
lennon.godoi@wetlands-brazil.org

POLO SOCIOAMBIENTAL SESC PANTANAL

CRISTINA CUIABÁLIA RODRIGUES PIMENTEL NEVES

Gerente-geral do Polo Socioambiental Sesc Pantanal
cneves@sesc.com.br

ISANA GAJO

Coordenadora de Gestão Ambiental do Sesc Pantanal
igajo@sesc.com.br

MICHEL SANTOS LIMA

Analista da Coordenação de Desenvolvimento Social do Sesc
Pantanal
mslima@sesc.com.br

BENEDITO GOMES CARNEIRO

Especialista da Gerência de Infraestrutura do Sesc Pantanal
bcarneiro@sesc.com.br

ÂNGELA MARIA FERREIRA FLOR

Analista da Gerência de Infraestrutura do Sesc Pantanal
aflor@sesc.com.br

EDSON MARCELINO LOPES

Analista Núcleo RH- Segurança do trabalho Sesc Pantanal
elopes@sesc.com.br

ALDEJANY DIAS DE MORAES

Analista da Gerência Geral do Sesc Pantanal
admoraes@sesc.com.br

DIANA SUZETE NUNES DA SILVA

Analista do Parque Sesc Serra Azul
dnsilva@sesc.com.br

FLÁVIO APARECIDO DA COSTA ASSUMPÇÃO

Professor de Geografia do Complexo Educacional Sesc
Pantanal
fassumpcao@sesc.com.br

ALEXANDRE MAGNO JUNQUEIRA ENOUT

Gestor da RPPN Sesc Pantanal e Parque Sesc Baía das Pedras
aenout@sesc.com.br

ALESANDRO RODRIGUES DE AMORIM

Encarregado Serviços Operacionais da RPPN Sesc Pantanal
aamorim@sesc.com.br

RODRIGO TAVARES LEITE

Assessor de Comunicação Sesc Pantanal
rleite@sesc.com.br

BRUNA BARBOZA PINHEIRO DO NASCIMENTO

Analista de Comunicação Sesc Pantanal
bbrnascimento@sesc.com.br

COMUNICAÇÃO SESC PANTANAL

CAFEÍNA CONTEÚDOS INTELIGENTES

LUCIANE MILDENBERGER

Diretora de Jornalismo

MELLAINÉ MENDES

Assessora de Imprensa

SAMANTHA COL DEBELLA

Diretora de Conteúdo

Prezado (a) leitor (a),

Este documento, parte de um amplo conjunto de pesquisas, estratégias e ações para melhoria da gestão territorial de áreas úmidas, oferece informações sobre a inclusão do conceito de macrohabitats como unidade funcional de planejamento em planos de manejo de áreas protegidas no Pantanal. Os dados apresentados foram obtidos no Polo Socioambiental Sesc Pantanal, uma área de extrema relevância para biodiversidade por se tratar de um Sítio RAMSAR e também reunir diversas iniciativas de gestão e governança participativa direcionadas à sustentabilidade regional. Entendemos que este documento não apenas pode contribuir para melhor entendimento sobre áreas úmidas e sua cogestão territorial, como ainda fomenta a economia e favorece a conservação da natureza e modos de vida.

A publicação é fruto do trabalho colaborativo do Programa Corredor Azul, da Wetlands International, financiado pela DOB Ecology, em parceria com o INAU - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas, CPP - Centro de Pesquisa do Pantanal, UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso, Mupan - Mulheres em Ação no Pantanal e o Polo Socioambiental Sesc Pantanal.

O Corredor Azul tem o objetivo de proteger a biodiversidade e a conectividade em um território transfronteiriço, que abrange três grandes áreas úmidas do Sistema Paraná-Paraguai, são elas: Pantanal, os Esteros de Iberá e o Delta do Paraná. Estendendo por 3.400 km desde o Pantanal brasileiro, envolve também Bolívia e Paraguai, formando o Sistema Paraná-Paraguai (Corredor Azul), um dos últimos exemplos do mundo de um grande sistema de rios de fluxo livre e contínuo. Já o nome do programa é uma alusão ao grande volume de água que circula dentro dessas importantes áreas úmidas da América do Sul.

Boa leitura e uso do documento.



Sumário

CONCEITOS E MARCOS ESTRUTURANTES 09

1 INTRODUÇÃO 11

2 CLASSIFICAÇÃO DE MACROHABITATS DO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL 12

2.1 Objetivo da Classificação 12

2.2 Classificação de Macrohabitats 12

2.3 O Valor dos Macrohabitats para a Pesquisa 15

2.4 O Valor dos Macrohabitats para o Manejo 15

3 MACROHABITATS PARA DESCREVER AS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DOS SÍTIOS RAMSAR 17

4 MACROHABITATS E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS 19

5 MACROHABITATS COMO INDICADORES DE MUDANÇAS DAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS 20

6 SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL 22

6.1 Sub-regionalização do Sítio Ramsar RPPN Sesc Pantanal 22

RESULTADOS 25

7 TIPOS DE MACROHABITATS DO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL 27

7.1 Descrição Geral dos Principais Macrohabitats 30

7.1.1 Macrohabitats Permanentemente Aquáticos 30

7.1.2	Macrohabitats Predominantemente Aquáticos	31
7.1.3	Macrohabitats de Áreas Sazonalmente Cobertas com Água Parada	32
7.1.4	Macrohabitats de Áreas Periodicamente Terrestres	33
7.1.5	Macrohabitats da Zona Ripária do Rio Cuiabá	34
7.1.6	Macrohabitats na Região Central da RPPN Sesc Pantanal	37
7.1.7	Macrohabitats florestais	41
7.2	Macrohabitats e Classes Temáticas do Sítio Ramsar RPPN Sesc Pantanal	45
7.3	Mapa de Representação das Classes Temáticas dos Macrohabitats	46
 AMEAÇAS		49
8	AMEAÇAS AO SÍTIO (PASSADAS, PRESENTES OU POTENCIAIS)	51
8.1	Mapa de áreas descaracterizadas e degradadas da RPPN Sesc Pantanal	54
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
10	REFERÊNCIAS	59

Lista de Figuras

FIGURA 1. Unidades funcionais em grandes Áreas Úmidas, de acordo com o seu estágio hidrológico. Figura adaptada de Nunes da Cunha & Junk (2017). [PÁG. 14](#)

FIGURA 2. Dois compartimentos geomorfológicos, conforme Assine et al. (2016), sistematizado pelo Projeto Mupan, RPPN Sesc Pantanal e Programa Corredor Azul. [PÁG. 23](#)

FIGURA 3. Lagos de depressão dentro do Pantanal. [PÁG. 31](#)

FIGURA 4. Praias no Pantanal. [PÁG. 33](#)

FIGURA 5. Campos limpos de longa inundação. [PÁG. 34](#)

FIGURA 6. Perfil esquemático do cambarazal, evidenciando sua porção central com as árvores mais antigas, suas bordas e ocupação em direção do campo cerrado. [PÁG. 37](#)

FIGURA 7. Aspecto geral do perfil de campo de murunduns com capão. (Fonte: Zeilhofer & Schessi, 1999). [PÁG. 39](#)

FIGURA 8. Macrohabitat inundados por algumas semanas, áreas com murunduns (montes de terra com lixeira *Curatella americana*) na RPPN Sesc Pantanal. (Fonte: Google Earth). [PÁG. 39](#)

FIGURA 9. Macrohabitat cordilheiras de Cerrado/floresta na RPPN Sesc Pantanal. (Fonte: Google Earth). [PÁG. 40](#)

FIGURA 10. Esquema da distribuição do macrohabitat cerrado de lixeira na RPPN Sesc Pantanal baseado em solo, inundação e vegetação. (Fonte: Ferreira-Júnior, 2009). [PÁG. 40](#)

FIGURA 11. Cerradão de *Callisthene fasciculata* na RPPN Sesc Pantanal. [PÁG. 41](#)

FIGURA 12.  rea de ocorrência de *Attalea phalerata* (acurizal). [PÁG. 44](#)

FIGURA 13. Mapa das classes temáticas e macrohabitats remotamente identificados no Sítio Ramsar SESC Pantanal. [PÁG. 48](#)

FIGURA 14. Mapa indicando as possíveis áreas descaracterizadas e degradadas pela reincidência de fogo e uso anterior   criação da RPPN Sesc Pantanal. (Fonte: Projeto Mupan RPPN SESC e Programa Corredor Azul). [PÁG. 55](#)

CONCEITOS E MARCOS ESTRUTURANTES



INTRODUÇÃO

Sítios Ramsar são “faróis” de importância internacional de proteção de áreas úmidas, definidos pela Convenção de Ramsar - o primeiro tratado intergovernamental a fornecer uma base estrutural para a cooperação internacional e ação nacional para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais das zonas úmidas. A Convenção determina que um Sítio Ramsar tenha as suas peculiaridades definidas e, para tanto, a necessidade de realização de levantamentos pormenorizados, em especial, onde há lacunas de conhecimento.

Sítios Ramsar bem estabelecidos, mantidos e adequadamente geridos servem de padrão de integridade ecológica em comparação com outras áreas protegidas e não protegidas. Dessa forma, é possível comparar áreas similares, entender processos e dinâmicas e planejar possíveis intervenções visando restaurações.

O mapeamento dos macrohabitats no Sítio Ramsar RPPN Sesc Pantanal, doravante chamado apenas de RPPN Sesc Pantanal, permitirá trazer à luz ambientes naturais não valorizados, preenchendo lacunas no arcabouço de inventário e manejo dos sítios Ramsar.

Esta ação tem a finalidade de compatibilizar metodologias para descrever, avaliar e definir status e ameaças aos sítios Ramsar transfronteiriços e, para fins de estratégias em conformidade legal, para sua gestão enquanto Sítio de importância internacional.

CLASSIFICAÇÃO DE MACROHABITATS DO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL

2.1 OBJETIVO DA CLASSIFICAÇÃO

Identificar e classificar os macrohabitats da RPPN Sesc Pantanal para desenvolver uma síntese da compreensão e conhecimento atual dos componentes, processos e impulsionadores (*drivers*) de mudanças da estrutura e composição de cada unidade que compõe o sítio.

Compreender a complexidade das grandes áreas úmidas através de parâmetros de diversidade de macrohabitats.

Fornecer uma unidade de gestão, de reconhecimento local, para o manejo da RPPN Sesc Pantanal, dentro do que preconiza a Convenção Ramsar.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DE MACROHABITATS

Uma forma de se compreender a complexidade de ambientes do Pantanal fundamenta-se na subdivisão em unidades menores – os macrohabitats -, buscando facilitar o seu entendimento e gestão das informações. Dessa forma, é possível planejar estudos científicos comparativos, formas de uso sustentável e o nível de proteção para cada um deles. Tradicionalmente, os povos do Pantanal realizavam esse tipo de classificação para administrar suas propriedades e as ati-

vidades econômicas desenvolvidas, como pecuária, pesca, extrativismo; enfim, toda sua atividade econômica.

Com o propósito de sintetizar e resumir os componentes da complexidade do ambiente do Pantanal foi proposto usar a classificação de macrohabitats, na qual os nomes utilizados mantiveram os usados tradicionalmente pelos pantaneiros.

Em função da sua extensão e complexidade, o Pantanal ocupa, na classificação das Áreas Úmidas (AUs) brasileiras (Junk et al. 2014a, 2014b), a posição de uma Classe distinta, enquadrada no Sistema das AUs interiores, no Subsistema das AUs com nível de água flutuante, na Ordem das AUs sujeitas a pulsos de inundações previsíveis, monomodais e de longa duração e na Subordem das AUs com pulsos de amplitude baixa.

A maior parte do Pantanal passa anualmente de uma fase aquática para uma fase terrestre. Essa condição foi utilizada para adicionar uma categoria hierárquica no sistema de classificação, denominada “Unidade Funcional”, que é definida como “macrorregião que apresenta condições hidrológicas similares”.

Em respeito ao estágio hidrológico, foram diferenciadas cinco unidades funcionais no sistema de classificação (Fig. 1):

- Permanentemente terrestre;
- Predominantemente terrestre;
- Predominantemente aquático;
- Permanentemente aquático;
- Pantanosa.

Uma unidade funcional à parte inclui todas as áreas antropogênicas, independentemente do seu estágio hidrológico.

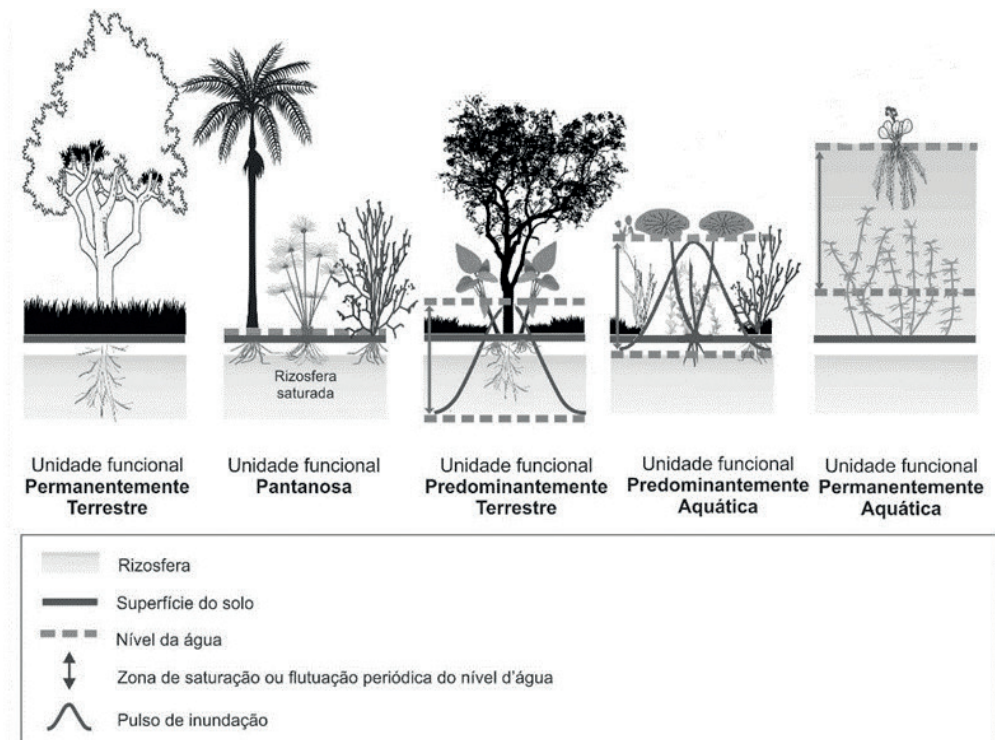


FIGURA 1. Unidades funcionais em grandes Áreas Úmidas, de acordo com o seu estágio hidrológico. (Figura adaptada de Nunes da Cunha & Junk, 2017).

Abaixo do nível hierárquico Unidade Funcional existe a Subclasse, que é definida como “subunidade da Unidade Funcional, com condições hidrológicas específicas e vegetação superior característica” .

A menor unidade da classificação é chamada de Macrohabitat, que é definida como “subunidade da subclasse caracterizada por condições hidrológicas específicas com espécies indicadoras da vegetação superior”¹.

O conceito **Macrohabitat – unidade ecológica caracterizada por condições específicas com espécies indicadoras da flora de Fanerógamas -**, ora introduzido, é a unidade que reage de maneira mais sensível às mudanças nas condições ambientais e melhor serve a estudos científicos comparativos, análise de impactos ambientais, identificação de serviços ecossistêmicos e desenvolvimento de

¹. Por tratar-se de uma citação, o excerto foi transcrito na íntegra. Entretanto, entendemos que devemos usar “flora de Fanerógamas” em substituição à expressão “vegetação superior”, já que é a forma mais moderna e apropriada para se referir à vegetação em questão.

abordagens legais para o manejo e proteção das AUs, permitindo identificar e descrever as características ecológicas de sítios Ramsar.

O desenvolvimento de um sistema de classificação amplamente aplicável às unidades de paisagem e vegetação em áreas úmidas, aqui referido como “macrohabitats”, permite comparações não apenas em uma área úmida particular, mas também em áreas similares em diferentes áreas úmidas, como já foi feito para o Pantanal.

A grande diversidade de macrohabitats é a expressão da complexidade do sistema. Esforços para a proteção das estruturas e funções do Pantanal têm que se basear na manutenção desta diversidade.

2.3 O VALOR DOS MACROHABITATS PARA A PESQUISA

Para a pesquisa, a classificação dos macrohabitats abre uma série de novas abordagens, dentre elas, estudos comparativos entre as grandes AUs. Com mais de 70 macrohabitats, o Pantanal é mais complexo de que outras grandes AUs brasileiras já classificadas, p. ex., as várzeas e os igapós amazônicos com 36 e 25, respectivamente (Junk *et al.* 2014c, 2015), e as AUs do Rio Araguaia (27) e do Rio Paraná (28) (Junk *et al.* 2021). Isso se deve ao fato de que o Pantanal abriga muitos macrohabitats florestados, savânicos e de campos de plantas C3 com condições ambientais diversas e porque a sua história hidrogeomorfológica é muito complexa. Estudos comparativos podem ser realizados também ao nível de espécies de plantas e animais entre os respectivos macrohabitats.

2.4 O VALOR DOS MACROHABITATS PARA O MANEJO

No Pantanal, os pecuaristas possuem cerca de 90% das terras. As práticas tradicionais da pecuária mantiveram a diversidade dos macrohabitats, que atual-

mente são também aproveitados pelo ecoturismo, que necessita da preservação da beleza paisagística, da biodiversidade e de espécies emblemáticas de plantas e animais para sua manutenção e viabilidade econômica.

Um levantamento entre fazendeiros do Pantanal de Poconé mostrou que eles estão familiarizados com a grande maioria dos macrohabitats identificados cientificamente. A análise sobre a importância dos macrohabitats para o gado e vida silvestre realizada pelos fazendeiros corroborou a visão dos cientistas (Duar-
te *et al.* 2017). Para os Pantaneiros tradicionais, usar macrohabitat como unidade de gestão para o manejo é perfeitamente viável, já que é intuitivo.

MACROHABITATS PARA DESCREVER AS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DOS SÍTIOS RAMSAR

No quadro geral das orientações para descrição de sítios Ramsar, o primeiro passo é a definição da área úmida, seguida de uma classificação para verificar quantos tipos de macrohabitats estão presentes no sítio Ramsar.

Macrohabitats em grandes áreas úmidas como o Pantanal são importantes para a gestão dos ecossistemas e da sua biodiversidade. Isto é bem estabelecido: os macrohabitats são as unidades componentes, com seus processos e benefícios, entendidos como serviços do ecossistema.

A classificação de macrohabitat apresentada por Nunes da Cunha & Junk (2014) baseia-se em parâmetros hidrológicos e botânicos. Os levantamentos botânicos mostram que muitas espécies têm preferência por certos macrohabitats. O desmatamento dos capões e cordilheiras, por exemplo, eliminaria muitas espécies pouco resistentes à inundação (Junk *et al.* 2006).

Para os animais a situação é mais complexa ainda. Muitas espécies usam diferentes macrohabitats durante o ciclo hidrológico e para as diferentes fases de seu ciclo biológico, como na procura por alimento e reprodução. A destruição de um destes macrohabitats - essencial para a reprodução, por exemplo -, pode levar a um colapso da população, ainda que os outros macrohabitats para a alimentação estejam disponíveis.

Um inventário de Fanerógamas do Pantanal indicou a ocorrência de 1.903 espécies (Pott & Pott 1999). Hoje, esse número provavelmente aumentou para mais de 2.000 espécies. Das 1.903 espécies, 900 são plantas herbáceas, entre

elas 138 trepadeiras, 11 epífitas e 15 parasitas; 247 espécies são consideradas macrófitas aquáticas. As 1.518 espécies restantes, incluindo todas as plantas lenhosas, estão distribuídas em todo o gradiente que varia desde áreas permanentemente terrestres a permanentemente aquáticas, incluindo a zona de transição aquática/terrestre, construindo o grande número de macrohabitats. Isso mostra que a biodiversidade no Pantanal não é distribuída aleatoriamente, mas está relacionada à diversidade de macrohabitats. Espécies e comunidades de plantas e animais estão associadas a macrohabitats específicos.

Além do uso diferencial que os animais residentes fazem dos macrohabitats em atendimento às suas demandas alimentares, de desenvolvimento e reprodutivas, o Pantanal também acolhe diversas espécies migratórias – em diferentes períodos no ciclo hidrológico -, cuja sobrevivência estão intimamente ligadas a manutenção de um ou mais macrohabitats específicos (Pinho *et al.* 2017).

Portanto, a eliminação de um macrohabitat específico não afeta apenas os residentes permanentes, mas também muitos visitantes temporários.

MACROHABITATS E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

A importância dos macrohabitats é determinada pela combinação da biodiversidade e os vários serviços que prestam, disponibilizando benefícios às pessoas. Mas o valor econômico não pode ser dado a todos, porque cada unidade funcional pode levar a tipos diferenciados de serviços ecossistêmicos prestados.

Argumentos que, segundo Ramsar Regional Center – East Asia (2017), podem ser associados aos macrohabitats:

- levar a uma maior valorização da área úmida, particularmente em órgãos governamentais de gestão ambiental, no setor empresarial e do público em geral;
- contribuir para o processo de tomada de decisão quando seu sítio está ameaçado, por ex., por extração de água ou urbanização invasiva;
- ser usado para resolver interesses conflitantes no uso de áreas úmidas e sobre-exploração de alguns serviços (p. ex., pesca ou descarte de resíduos) em detrimento de outros (p. ex., conservação da biodiversidade e controle de enchentes);
- poder identificar se as partes interessadas do sítio têm acesso adequado e se beneficiam dos diferentes serviços ecossistêmicos fornecidos pela sua área úmida;
- identificar as ameaças reais ou prováveis ao caráter ecológico de sua área úmida;
- identificar os prováveis impactos ou potenciais efeitos dessas ameaças sobre o caráter ecológico;
- identificar a probabilidade e o provável momento da ameaça (se possível).

MACROHABITATS COMO INDICADORES DE MUDANÇAS DAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Para detectar mudanças inaceitáveis no ecossistema ecológico do sítio Ramsar, os gestores devem se comprometer com uma gestão que promova a conservação e uso racional de seus habitats. A detecção de alterações inaceitáveis é um julgamento difícil, que depende de uma compreensão dos componentes do ecossistema da zona úmida, da inundação e de seus processos e serviços (Junk et al. 2006). Desta forma, este projeto propõe utilizar a classificação de macrohabitats para desenvolver modelos conceituais que permitirão avaliar mudanças e ao mesmo tempo ofertar ao Comitê Nacional de Zonas Úmidas (CNZU) do Ministério do Meio Ambiente uma nova proposta de avaliação e consideração para uma futura recomendação aos demais sítios Ramsar do Brasil.

Os efeitos dos eventos plurianuais mais úmidos ou muito secos podem acarretar efeitos dramáticos nos diferentes macrohabitats. Organismos de áreas úmidas são muito sensíveis a grandes mudanças da hidrologia. O impacto das mudanças hidrológicas induzidas pelo clima e pelo homem pode ser mais bem observado em macrohabitats nas áreas mais baixas e mais altas do gradiente de inundação. As espécies arbóreas mais bem adaptadas crescem nas partes mais baixas, que são as mais afetadas pelas cheias e secas de intensidade crescente. Na extremidade superior do gradiente de inundação, uma redução do pulso de inundação favorece a imigração de espécies de terras altas para macrohabitats com espécies tolerantes a enchentes.

Os animais também são afetados na escala de macrohabitat. Por exemplo, a inundação dos bancos de areia destrói importantes locais de nidificação de aves migratórias.

O ciclo hidrológico e a carga de sedimentos da planície de inundação do Rio Taquari alteraram o pulso de inundação no Pantanal. É, portanto, um excelente local para estudos sobre o impacto a longo prazo dessas mudanças em diferentes macrohabitats.

No futuro, o aumento da temperatura, da frequência e da intensidade da seca (Gloor *et al.* 2013, 2015; Marengo & Espinoza 2016) e os incêndios resultantes, combinados com as mudanças no uso da terra associadas ao desmatamento e com a construção e operação de barragens hidrelétricas impactará severamente os macrohabitats em topografias baixas.

SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL

6.1 SUB-REGIONALIZAÇÃO DO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL

Os sistemas deposicionais formados pelos rios Cuiabá e São Lourenço foram construídos durante o Quaternário tardio e podem ser classificados como megaleques fluviais.

O Sítio Ramsar RPPN Sesc Pantanal está posicionado entre esses dois megaleques fluviais (Assine & Soares 2004, Pupim 2014). Foi utilizada a divisão dos compartimentos geológicos para separar dois espaços com comportamento funcional diferenciado: A) Planície Fluvial do Rio Cuiabá; e B) Lobos Depositionais Modernos ligados à evolução do Rio São Lourenço (Fig. 2). A dinâmica de formação desses megaleques é a condição para o entendimento dos processos geomorfológicos que modelam a paisagem pantaneira (Pupim 2014).

As avulsões – deslocamento súbito de uma parte ou do conjunto total do campo meândrico de um rio, que segue novo traçado, em nível topográfico mais baixo (Christofolletti 1988) - causaram abandono de parte de cinturão de meandros e ensejou a criação dos lobos modernos até hoje ativos. Os megaleques são constituídos por lobos pleistocênicos, caracterizados por paleocanais de padrão entrelaçado e lobos holocênicos, formados por canais sinuosos e distributários. A mudança do padrão de canal entrelaçado para meandrante ocorreu em intervalo de tempo entre o Último Máximo Glacial e o Holoceno inferior, sendo exemplo de resposta de sistemas fluviais tropicais à mudanças climáticas globais.

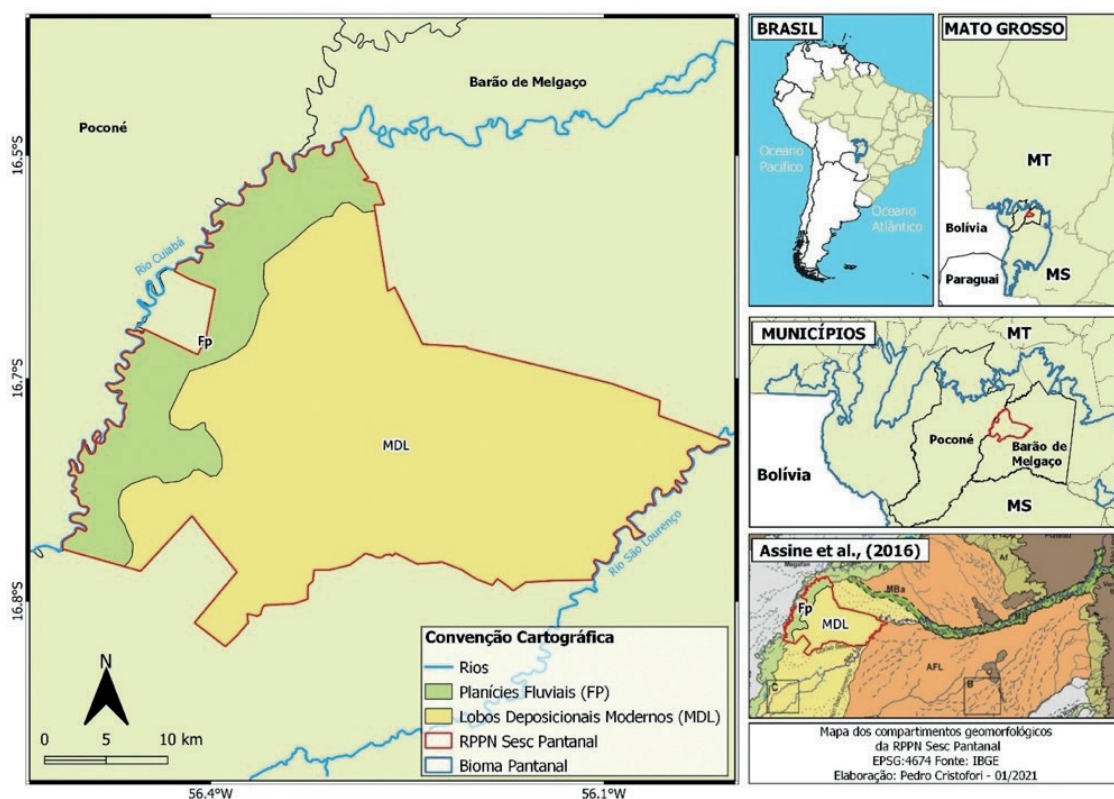


FIGURA 2. Dois compartimentos geomorfológicos, conforme Assine et al. (2016), sistematizado pelo Projeto Mupan, RPPN Sesc Pantanal e Programa Corredor Azul.

Atualmente, a porção abandonada do cinturão não possui canais com fluxo de água perene, mas é sujeito a inundações sazonais que causam sedimentação lenta, com predomínio de material fino e matéria orgânica. O cinturão ativo é uma zona com taxa de deposição baixa, funcionando principalmente como zona de passagem de sedimentos da bacia de drenagem para os lobos posicionais modernos, na porção distal do megaleque.

Ao deixar o vale inciso, o Rio São Lourenço entra em uma ampla bacia de inundação na porção inferior do megaleque, onde o padrão da rede de drenagem (atual e paleo) é distributário. Os lobos deposicionais modernos são decorrentes da construção e abandono de cinturões com múltiplos canais coexistentes, cuja evolução é governada por uma série de avulsões regionais, que sucessivamente mudaram o traçado do canal principal. Este tipo de avulsão causa a construção de uma cunha sedimentar na bacia de inundação e tem na região do Rio Cuiabá

o lóbulo deposicional pré-atual formado por depósitos de canais abandonados (paleocanais), que são denominados de cordilheiras. O posicionamento topográfico livre de inundações e a boa drenagem dos solos ocorrem em áreas localmente deprimidas, mais suscetíveis a inundações e constituídas por sedimentos argilosos (Zeilhofer & Schessi, 1999). De modo geral, é possível observar que o canal perde água por extravasamento para a planície durante o período de cheia do Rio Cuiabá e aporte de água de sistemas fluviais periféricos. A superfície da planície desconfinada é marcada por imbricada rede de paleocanais, na planície fluvial o estilo fluvial anabranching com canais de baixa sinuosidade. O trecho com padrão meandrante é composto por canal ativo e outro em abandono, esse último denominado Rio Piraim.

Devido aos processos da evolução do Pantanal - sua história de formação - é imperativo para o entendimento da sua paisagem e de seus macrohabitats que seja adotada a divisão por compartimentos hidrogeomorfológicos, como definido por Assine (2003).

RESULTADOS



TIPOS DE MACROHABITATS DO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL

Foram identificados 37 macrohabitats principais, incluindo aqueles que não foram possíveis de mapeamento (marcados com asteriscos), devido a sua escala (Tabela 1 e Anexo I).

TABELA 1. Classificação dos macrohabitats identificados no Sítio Ramsar RPPN Sesc Pantanal. Em acordo com Nunes da Cunha & Junk (2014) baseada em fatores hidrológicos e botânicos.

UNIDADE FUNCIONAL	SUBCLASSE	MACROHABITAT
1. Áreas Permanentemente Aquáticas	1.1 Canais de Rios	1.1.1 Partes centrais dos rios
		1.1.2 Beiras, Margem dos rios
	1.2 Lagos (lagoas e baías)	1.2.2 Lagos em canais abandonados e em meandros (<i>Oxbow lakes</i>)
2. Áreas predominantemente aquáticas (ATTZ¹)	2.1 Áreas de água corrente (pequenos canais e linhas de drenagem)	2.1.1 Furos, bocas
		2.1.2 Corixos
		2.1.3 Terraços aluviais
		2.1.4 Vazantes (cobertos com herbáceas)
	2.2 Áreas sazonalmente cobertas com água parada	2.2.1 Áreas de água aberta
		2.2.2 Áreas cobertas com macrófitas aquáticas flutuantes e enraizadas emergentes

¹ *aquatic-terrestrial transition zone (ATTZ)* – zona de transição aquática-terrestre

UNIDADE FUNCIONAL	SUBCLASSE	MACROHABITAT
3. Áreas Periodicamente Terrestres (ATTZ com predominância da fase terrestre)	3.1 Áreas sem ou com pouca cobertura vegetal	3.1.1 Praias arenosas
		3.1.2 Barrancos
	3.2 Áreas com predominância de plantas herbáceas, arbustos e árvores agrupadas	3.2.1 Campo limpo natural pouco inundado (campo de caronal, dominado por <i>Elyonurus muticus</i>)
		3.2.2 Campina*
		3.2.3 Inundado por cerca de 3 meses (campo de rabo-de-burro <i>Axonopus leptostachyus</i> , campo de capim-vermelho <i>Andropogon hypogynus</i>)
		3.2.4 Comunidades herbáceas inundadas por cerca de 6 meses em áreas de sedimentação ao longo do rio
		3.2.5 Campos de murunduns, inundadas por algumas semanas
		3.2.6 Arbustal inundado até 4 meses (espínhal, dominado por <i>Mimosa pellita</i>)
		3.2.7 Arbustal inundado até 6 meses (pombeiro)
	3.3 Áreas com florestas inundáveis poliespecíficas	3.3.1 Floresta ribeirinha
		3.3.2 Floresta ciliar do Rio São Lourenço
		3.3.3 Florestas decídua do posto São Joaquim sob influência de linha de drenagem
	3.4 Áreas com formações monodominantes	3.4.1 Florestas dominadas por <i>Licania parvifolia</i> (pimenteiral), inundadas até 6 meses
		3.4.2 Florestas dominadas por <i>Vochysia divergens</i> (cambarazal), inundadas por até 8 meses

UNIDADE FUNCIONAL	SUBCLASSE	MACROHABITAT
<p>4. Áreas Pantanosas (permanentemente inundadas ou encharcadas)</p>	<p>4.1 Pântanos com plantas herbáceas (brejos)</p>	<p>4.1.1 Brejos dominados por <i>Cyperus giganteus</i> (pirizal)</p>
		<p>4.1.2 Brejos dominados por <i>Thalia geniculata</i> (caitezal)</p>
		<p>4.1.3 Brejos dominados por <i>Canna glauca</i></p>
		<p>4.1.4 Pântanos flutuantes</p>
		<p>4.1.5 Brejo de campina</p>
<p>5. Áreas Permanentemente Terrestres</p>	<p>5.1 Paleoleques, terraços aluviais, capões, cordilheiras</p>	<p>Terraços aluviais 5.1.1 Cerradão de <i>Qualea parviflora</i> 5.1.2 Cerradão de <i>Callisthene fasciculata</i></p>
		<p>Cordilheira 5.1.4 Cordilheira de cerradão 5.1.5 Cordilheira de floresta seca com paratudo 5.1.6 Floresta seca entre os postos Santa Maria e São Luiz (<i>Dipterix alata</i>). 5.1.7 Floresta seca alta (posto Santa Maria) 5.1.8 Floresta seca com palmeiras (posto São Joaquim) 5.1.9 Floresta seca com predominância de taboca (posto São Joaquim) 5.1.10 Floresta seca <i>Vitex cymosa</i> e <i>Sterculia striata</i> e palmeira <i>Attalea phalerata</i></p>

7.1 DESCRIÇÃO GERAL DOS PRINCIPAIS MACROHABITATS

7.1.1 MACROHABITATS PERMANENTEMENTE AQUÁTICOS

CANAIS DOS RIOS

Para hidrólogos, os canais de rios servem para o transporte de água, de substâncias dissolvidas e sólidos. Já para biólogos, são habitats, rotas de dispersão passiva e caminhos de migração para plantas e animais. Na própria calha dos rios, a ação de correntes e ondas impede o crescimento de macrófitas aquáticas (Junk et al. 2014b). Os macrohabitats permanentemente aquáticos são representados pelos canais dos rios e lagos permanentes, que são as áreas de águas abertas. Os rios Cuiabá e São Lourenço, e seus vários canais que adentram a RPPN Sesc Pantanal, são distintos e carecem de uma diferenciação baseada nas características limnológicas mais detalhadas para a classificação.

BEIRAS E MARGEM DOS RIOS

Refere-se aqui aos terrenos situados nas margens do baixo curso de rios, com faixas de vegetação, principalmente de gramíneas robustas aquáticas e semiaquáticas, como *Paspalum fasciculatum*, *P. repens* e *Echinochloa polystachya*, que fornecem alimento e/ou habitat para a fauna aquática. Além disso, estabilizam os sedimentos que favorecem as primeiras fases de sucessão de plantas lenhosas (Junk et al. 2014b). A margem do rio é a área biologicamente mais ativa e produtiva por causa da sua estrutura complexa formada pelas diferenças geomorfológicas associadas às variações temporais e duração da inundação, tipos de solo e composição e estrutura da vegetação. Esses fatores resultam em uma variedade de habitats que contribuem para a diversidade e abundância de organismos.

LAGOS EM CANAIS ABANDONADOS E EM MEANDROS (OXBOW LAKES)

Outros habitats permanentemente aquáticos são os inúmeros lagos (Fig. 3), lagoas e baías, que são rasos com diferentes origens e conectividade variada com os rios.

Necessita-se de uma classificação abrangente dos lagos do Pantanal baseada em levantamentos geomorfológicos e limnológicos detalhados. Por enquanto, diferenciamos entre lagos internos de meandros (lóbulos internos de meandros, *Umlaufseen*), lagos encarcerados por diques marginais (*Dammuferseen*) e lagos em canais abandonados e em ferraduras (*oxbow lakes*). Além disso, a sazonalidade desses ambientes também carece de ser considerada.



FIGURA 3. Lagos de depressão dentro do Pantanal.

7.1.2 MACROHABITATS PREDOMINANTEMENTE AQUÁTICOS

FUROS, BOCAS

São designações para o ponto natural de comunicação entre rio e corixo, ou entre rio e lagoa. O fluxo de água nesses furos ou bocas (também denominados localmente de paranás) podem mudar de direção, transportando água - com a subida do nível dos rios - para a planície de inundação e, com a descida do ní-

vel d'água, da planície para os canais principais dos rios. Os canais também são importantes vias de migração ativa ou passiva para plantas e animais aquáticos entre os rios e suas planícies alagáveis.

CORIXOS

São antigos canais que ligam as águas dos lagos até os rios mais próximos, sendo, geralmente, perenes.

VAZANTES (COBERTOS COM HERBÁCEAS)

Linhas de drenagens suaves que transportam água dos e para os campos.

7.1.3 MACROHABITATS DE ÁREAS SAZONALMENTE COBERTAS COM ÁGUA PARADA

ÁREAS DE ÁGUA ABERTA

As áreas de águas abertas ficam secas por períodos curtos e não mostram características de comunidades de plantas superiores terrestres durante a cheia.

ÁREAS COBERTAS COM MACRÓFITAS AQUÁTICAS FLUTUANTES E ENRAIZADAS EMERGENTES

A ocorrência de comunidades de macrófitas aquáticas flutuantes ou emergentes enraizadas requer uma posição de macrohabitat específico, devido ao desempenho de funções relevantes. Além disso, ocupam grandes extensões, apresentam alta produtividade (r-estrategistas) e são responsáveis pela formação de solos histosol (batumes). Essas se comportam como plantas pioneiras em processos de sucessão ecológica, de sistemas aquáticos para terrestres, em leques fluviais do Pantanal (Moreira et al. 2017; Lo et al. 2017; Coutinho et al. 2018; Stael et al. 2018).

7.1.4 MACROHABITATS DE ÁREAS PERIODICAMENTE TERRESTRES

PRAIAS ARENOSAS

Essas áreas representam macrohabitats com funções específicas no Pantanal. As praias arenosas (Fig. 4) são procuradas como áreas de repouso por vários animais, como capivaras, jacarés e muitas aves. Elas funcionam como locais de nidificação para algumas espécies de aves, por exemplo, o Talha-mar (*Rynchops niger*), Trinta-réis-grande (*Phaethusa simplex*), Trinta-réis-anão (*Sternula [Sterna] superciliaris*), Quero-quero (*Vanellus chilensis*), Batuíra-de-esporão (*Hoploxypterus [Vanellus] cayanus*) e Batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*).



FIGURA 4. Praias no Pantanal.

BARRANCOS

Os barrancos são usados para nidificação, na água baixa, por pássaros Martim-pescadores (*Megaceryle torquata*), por lontras e ariranhas, para construir as suas tocas e, na fase aquática, por diversos animais aquáticos que fazem os seus esconderijos no barro.

7.1.5 MACROHABITATS DA ZONA RIPÁRIA DO RIO CUIABÁ

CAMPO LIMPO COM HERBÁCEAS

Áreas cobertas principalmente por gramíneas ocorrem ao longo do gradiente de inundação (Fig. 5). Além da inundação, o tipo de solo e a flutuação do lençol freático influenciam a dominância do tipo de vegetação desses ambientes. Campos onde a inundação é de longa duração (6 meses) são cobertos por gramíneas semiaquáticas, como *Paspalum hydrophilum*, *Panicum guianense*, *Oryza* sp., *Laersia hexandra* e *Axonopus purpussi*.

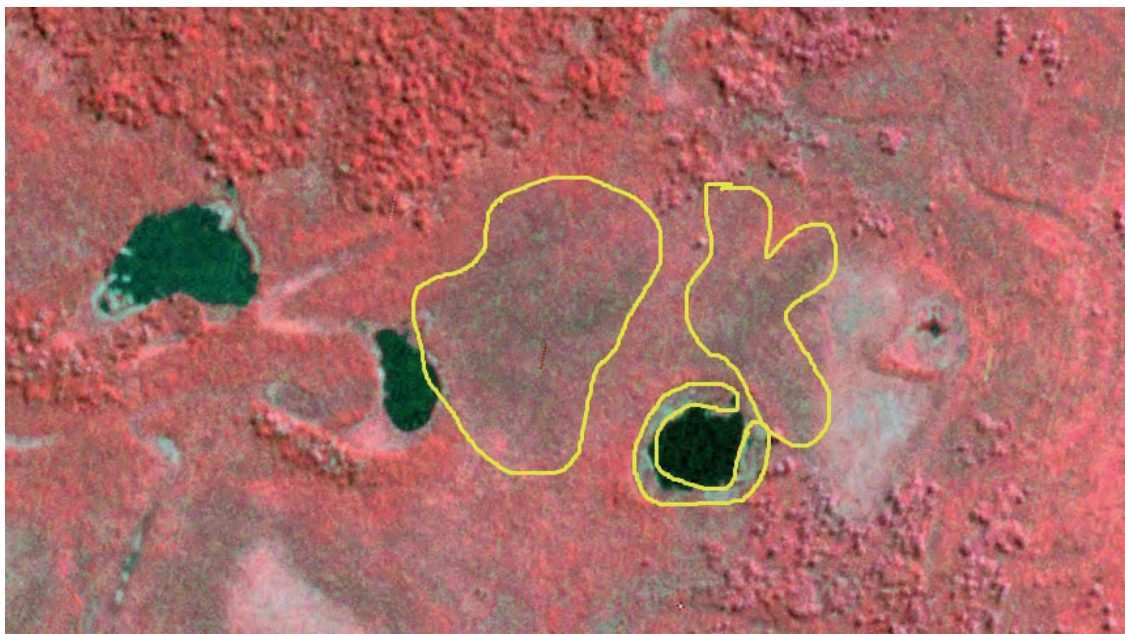


FIGURA 5. Campos limpos de longa inundação.

ARBUSTAL

Áreas com diferentes espécies de arbustos, com dominância de *Laetia americana* L., *Mimosa pellita*, *Peritassa dulcis* e trepadeiras *Cissus spinosa*, *Paullinia pinnata*. Na maioria das vezes, essa formação é um estágio sucessional iniciado em campos sujos ou em resposta ao fogo e sobre pastejo. Os arbustais, compostos principalmente por *M. pellita*, *Combretum lanceolatum* e *C. laxum*, substituem as áreas de pastagens, causando problemas para o pecuarista. Sua erradicação é difícil e de alto custo financeiro para o proprietário.

FLORESTA RIBEIRINHA

Áreas cobertas por florestas inundáveis associadas a margens de rios, canais e corixos, é também conhecida como florestas ribeirinhas, que durante todo o período de cheia ficam inundadas. Nelas, são comuns as espécies *Ruprechtia brachysepala*, *Banara arguta*, *Crataeva tapia*, *Sapium obovatum*, *Byrsonima cydoniifolia*, *Mouriri guianensis*, *Pithecellobium cauliflorum*. Podem apresentar diferentes estágios sucessionais, dependendo de sua localização no gradiente de inundação e ações de perturbações antrópicas. Podem ser constituídas na borda por franjas de arbustos e árvores, até a verdadeira floresta inundável. Nas partes mais altas do terreno menos alagável ocorre *Spondeas lutea* e *Attalea phalerata* (acuri).

FLORESTA SEMIDECIDUAL

A Floresta Estacional Semidecidual é um tipo florestal de ocorrência descontínua no Brasil, condicionada à dupla estacionalidade climática, uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C (Negrelle 2013). Espécies como *Vitex cymosa*, *Sterculia striata*, *Tabebuia aurea*, *Unonopsis lendmanii*, *Attalea phalerata*, *Pseudobombax longiflorum*, *Guarea guidonia*, *Hymenaea courbaril* e *Acrocomia* sp. são as típicas espécies que, por disponibilidade de maior teor de umidade, não ficam totalmente decíduas. Uma amostragem adequada desse macrohabitat na RPPN Sesc Pantanal não foi possível, devido a sua total destruição pelos incêndios de 2020.

BREJOS

São áreas permanentemente encharcadas ou inundadas por águas rasas. Geralmente, são dominados por uma espécie, por exemplo: *Cyperus giganteus* (pirizeiro), *Thalia geniculata* (caitezal), *Canna glauca*. Esses ambientes são responsáveis por filtrar a água e são importantes áreas de refúgio para fauna.

FLORESTA DE CAMBARÁ

Floresta que ocorre na planície de inundação, resultado da expansão da *Vochysia divergens* em períodos de grande umidade. Localizado num gradiente preferencial de inundação, limite da planície de inundação do Rio Cuiabá entrando pelas linhas de drenagens para a parte central da RPPN Sesc Pantanal. O cambarazal é uma formação florestal semis sempre-verde com *Vochysia divergens* monodominante. Apresenta dossel alto (cerca de 28 m), sub-bosque ralo, exceto nas áreas de clareira onde esse se adensa. Nas áreas em direção ao Rio Cuiabá, é margeada por campo sujo inundável e apresenta uma maior entrada de luz no seu sub-bosque. A borda com fisionomia savânica é bastante distinta, pois está localizada no limite mais seco do gradiente de inundação e também limite do cambarazal (Fig. 6). Durante a cheia, fica com uma lâmina d'água que varia de 90 a 140 cm.

O cambará (*Vochysia divergens* Pohl.), por ser muito tolerante à inundação (Arieira & Nunes da Cunha, 2006), se espalha, em períodos plurianuais muito úmidos, pelos campos ao redor (NUNES DA CUNHA e JUNK, 2004). A expansão dos cambarazais é contrabalançada pelos incêndios florestais dos anos extremamente secos que os fazem retrair. Encontram-se no Pantanal, estandes de diferentes idades de acordo com a sua proteção contra os incêndios. Quando eles são antigos, eles apresentam formações florestais densas com várias espécies associadas, que geralmente são componentes de floresta ripária, tais como *Eugenia* sp., *Tocoyena foetida* e *Psychotria carthagenensis*. Arieira & Nunes da Cunha (2006) citam *Vochysia divergens*, *Duroia duckei*, *Alchornea discolor*, *Ocotea longifolia*, *Inga vera*, *Copaifera langsdorffi*, *Mouriri guianensis*, *Pterocarpus* cf. *rohrii*.

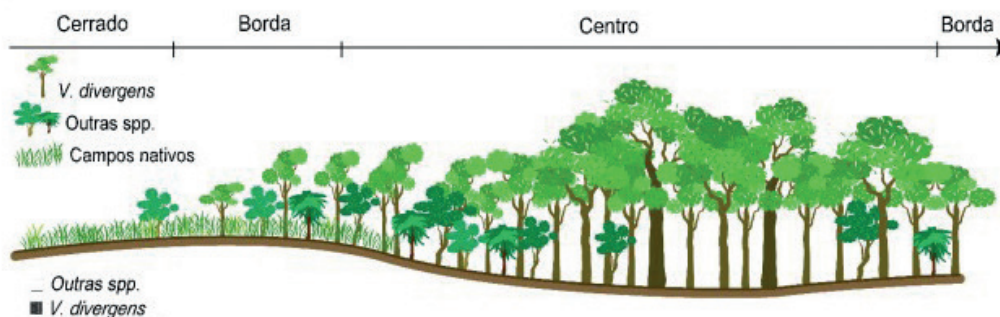


FIGURA 6. Perfil esquemático do cambarazal, evidenciando sua porção central com as árvores mais antigas, suas bordas e ocupação em direção do campo cerrado.

7.1.6 MACROHABITATS NA REGIÃO CENTRAL DA RPPN SESC PANTANAL

CAMPINA CIRCUNDADA POR CORDILHEIRAS

Campinas são áreas abertas circundadas por cordilheiras e apresentam uma declividade das bordas até o centro. As bordas são partes altas sem inundações, com dominância de *Paspalum wrightii* Hitchc. & Chase (macega-branca), às vezes sendo substituída na abundância por *Pappophorum krapovickasii* Roseng. (rabo-de-lobo) ou de taquarinha (*Gymnopogon spicatus*). Em determinadas localidades podem ocorrer *Andropogon hypogynus* Hack. (capim-vermelho), *Andropogon bicornis* L. (capim-rabo-de-burro) e manchas de *Imperata contracta* (Kunth) Hitchc. (sapé), esses geralmente ocupam áreas mais secas e solo compactado. O gradiente de umidade influencia na distribuição das espécies.

CAMPINA COM BREJO

São formadas em algumas baixadas ou depressões mais suaves do terreno (macrohabitat 2.2.4), nas quais acumulam-se mais água que o solo em sua volta; apresentam pouca profundidade (rasa) e, em anos mais secos e na fase sazonal terrestre, ficam totalmente secas e com aspecto de campo limpo (Bao 2017). Na região de Poconé, recebem o nome de Campina (Oliveira 2009). No entanto, a fase de inundações proporciona o aparecimento de macrófitas aquáticas, principal-

mente anfíbias, com grande frequência de *Helanthium tenellum* (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Britton, *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltldl.) Micheli, *Eleocharis minima* Kunth e *Eleocharis acutangula* (Roxb.) Schult., além das espécies *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltldl.) Steud. e *Diodia kuntzei* K. Schum. Em fase terrestre de ciclo curto, a mesma área é ocupada por gramíneas (*Reimarochloa brasiliensis* (Spreng.) Hitchc., *Steinchisma laxum* (Sw.) Zuloaga, *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelen, *Digitaria fuscescens* (J. Presl. Henrard) e outras plantas herbáceas terrestres, desempenhando papel importante como habitat terrestre (Oliveira 2009, Bao 2017). Esse macrohabitat está posicionado, na classificação, tanto como habitat periodicamente aquático, como periodicamente terrestre, com as respectivas espécies.

CAMPO DE MURUNDUNS

A grande matriz vegetacional na porção central da RPPN Sesc Pantanal é do campo de murunduns (Fig. 7). Nele, a inundação depende das águas de chuvas e são característicos por apresentarem dominância de *Pappophorum krapovickasii* Roseng. (rabo-de-lobo), *Andropogon hypogynus* Hack. (capim-vermelho), *Andropogon bicornis* L. (capim-rabo-de-burro); ocasionalmente ocorre a presença de *Steinchisma laxum* (Sw.) Zuloaga (grama-do-carandazal), *Paspalum fasciculatum* Willd. ex Flüggé (praieiro); às vezes *Paspalum wrightii* Hitchc. & Chase (macega-branca) ocorre. Em locais mais secos, podem ocorrer manchas de *Imperata contracta* (Kunth) Hitchc. (sapé) ou até mesmo de *Elionurus muticus* (Spreng.) Kuntze (capim-carona, capim-cheiroso). Nessa parte campestre, o solo se mantém saturado ou supersaturado por 2-3 meses. Nos montes de terra, as espécies são arbustivas-arbóreas de 2 a 6 m de altura, típicas do Cerrado, sendo caracterizadas por *Dipteryx alata*, *Tabebuia aurea* e *Curatella americana* (Fig. 8). Os murunduns são circundados por uma vegetação gramíneo-herbácea coberta por água durante a época chuvosa, com solo completamente saturado nesse período.

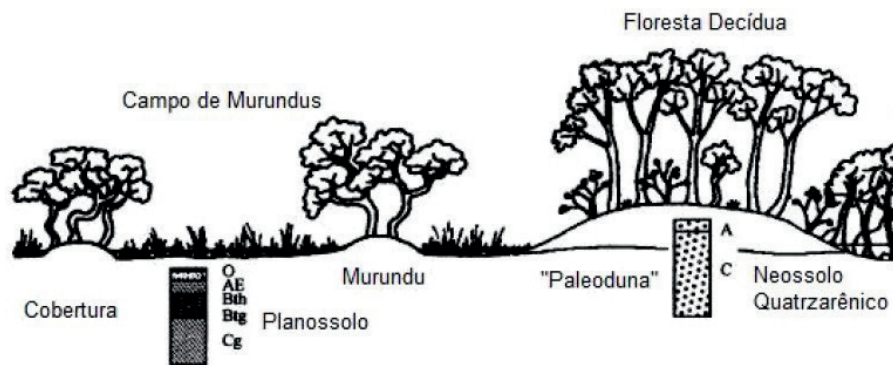


FIGURA 7. Aspecto geral do perfil de campo de murunduns com capão. (Fonte: Zeilhofer & Schessi, 1999).



FIGURA 8. Macrohabitat inundados por algumas semanas, áreas com murunduns (montes de terra com lixeira *Curatella americana*) na RPPN Sesc Pantanal. (Fonte: Google Earth).

CAPÕES, CORDILHEIRAS E TERRAÇOS ALUVIAIS

Inseridos na matriz dos campos de murunduns estão os macrohabitats de cordilheiras e capões com diferentes tipos de composição de Cerrado (Fig. 9).



FIGURA 9. Macrohabitat cordilheiras de Cerrado/floresta na RPPN Sesc Pantanal. (Fonte: Google Earth).

CERRADO DE LIXEIRA *SENSU STRICTU*

Este tipo é floristicamente distinto (Fig. 10) e é frequente nesta matriz de campos de murunduns. As espécies características são *Curatella americana*, *Zanthoxylum hasslerianum*, *Diospyros hispida*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Erythroxylum suberosum*, *Pouteria ramiflora*, *Davilla elliptica*, *Mouriri eliptica*, *Terminalia argentea*, *Bowdichia virgilioides*, *Luehea paniculata*, *Tabebuia aurea*, *Hancornia speciosa*.



FIGURA 10. Esquema da distribuição do macrohabitat cerrado de lixeira na RPPN Sesc Pantanal baseado em solo, inundação e vegetação. (Fonte: Ferreira-Júnior, 2009).

CERRADÃO DE *QUALEA PARVIFLORA*

Assemelha-se ao cerrado “não diferenciado”, citado para o nordeste de Mato Grosso (Ratter *et al.* 1973; Ratter, 1987), com alta frequência de *Qualea parviflora* e outras espécies como *Bowdichia virgilioides*, *Curatella americana*, *Plathymenia reticulata*. Esta área pode ser encharcada por curto período por águas de chuvas.

7.1.7 MACROHABITATS FLORESTAIS

CERRADÃO DE *CALLISTHENE FASCICULATA*

Este tipo de Cerradão (Fig. 11) - uma transição cerrado-floresta - ocorre nos terraços aluviais. Define-se como Cerradão mesotrófico (*sensu* Ratter *et al.* 1988), com ocorrência de outras espécies, além de *Callisthene fasciculata*, tais como *Astronium fraxinifolium*, *Pseudobombax tomentosum*, *Dipteryx alata*, *Magonia pubescens*.



FIGURA 11. Cerradão de *Callisthene fasciculata* na RPPN Sesc Pantanal.

FLORESTA CILIAR RIO SÃO LOURENÇO

A floresta ciliar do Rio São Lourenço ocupa uma faixa pequena ao longo do rio, devido a esse ter seu canal muito bem encaixado. A comunidade é formada por árvores altas, dossel fechado variando de 4 a 35 metros de altura, DAP entre 5 a 92 cm e faz divisa com o lugar chamado baiota (designação local). Em períodos de chuva, ocorre a formação de lâmina de água de 50 a 60 cm, porém o rio não transborda. Nessa formação o fogo tem sido brando.

As espécies mais importantes dessa formação são: *Combretum leprosum*, *Anadenanthera colubrina*, *Brosimum lactescens*, *Goldmania paraguensis*, *Triplaris americana* e *Calophyllum brasiliense*. Espécies emergentes (30 – 35 m de altura): *Hymenaea courbaril*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Buchenavia tomentosa*, *Cassia grandis*, *Brosimum lactescens*, *Ficus calyotroceras*, *Anadenanthera colubrina*.

FLORESTA DECÍDUA DO POSTO ESPÍRITO SANTO SOB INFLUÊNCIA DE LINHA DE DRENAGEM (REGO)

Comunidade formada por dossel de aproximadamente 25 a 30 metros de altura e DAP 5 a 82 cm. Nessa formação, observa-se sub-bosque limpo, com bastante serrapilheira e vários indivíduos de acuri. Embora a coleta de dados tenha sido realizada em época de seca, o dossel não estava totalmente aberto, como observado em alguns pontos da mata seca do posto São Joaquim. Observou-se vários galhos quebrados pelo vento, formando grandes clareiras. Observou-se também que, durante o período chuvoso, em alguns pontos dessa formação vegetal, há formação de um pequeno corixo ou rego que corta a reserva. A lâmina de água nesse local chega a 50-60 cm de altura (marcas no mourão).

As espécies mais importantes dessa comunidade são: *Handroanthus impetiginoso*, *Hymenaea courbaril*, *Anadenanthera sp.* e *Spondia lutea*. Espécies emergentes (25 a 30 metros de altura): *Inga sp.*, *Aspidosperma sp.*, *Spondia lutea* e *Handroanthus impetiginoso*.

Floresta seca entre os postos Santa Maria e São Luiz é formada em sua maioria por *Dipterix alata* e cerradão. Comunidade formada por árvores de dossel variando entre metros de altura 1,4 – 40 metros de altura e DAP 5 – 75,5 cm, em solo

argiloso, com bastante serrapilheira. Essa comunidade é composta por formações de Cerradão e uma floresta seca com dossel denso, com maior umidade, dominada por *Dipteryx alata*, com presença de orquídea e bocaiuva. Nessa formação é comum a presença da palmeira *Allagoptera leucocalyx* (Drude) Kuntze (ariri). Nessa fisionomia o fogo foi intenso. Presença de capim exótico *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf (jaraguá) no campo de murundum.

As principais espécies arbóreas presentes nessa formação foram: *Dipteryx alata*, *Anadenanthera colubrina*, *Callisthene fasciculata*, *Astronium fraxinifolium*, *Curatella americana*, *Casearia decandra*, *Combretum leprosum*, *Magonia pubescens*, *Hymenaea courbaril*, *Triplaris americana*, *Magonia pubescens*, *Sterculia apelata*. Espécies emergentes (30 a 40 m de altura): *Handroanthus heptaphyllus*, *Astronium fraxinifolium*, *Hymenaea courbaril*, *Handroanthus impetiginosus*, *Dipteryx alata*, *Vitex cymosa*, *Buchenavia tomentosa*, *Cassia grandis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Buchenavia tomentosa*, *Anadenanthera colubrina*.

FLORESTA DECÍDUA ALTA (POSTO SANTA MARIA)

Comunidade formada por árvores altas, dossel variando entre 5 - 28 metros de altura e DAP de 5 - 78 cm, em solo argiloso; sub-bosque com bastante serrapilheira formado por herbáceas (samambaias e algumas poáceas) e *Philodendron* sp. nas palmeiras (essa formação mantinha uma certa umidade).

As principais espécies arbóreas presentes nessa formação foram: *Anadenanthera colubrina*, *Casearia decandra*, *Combretum leprosum*, *Spondias lutea*, *Pseudobombax longiflorum*, *Dipteryx alata*, *Astronium urundeuva*, *Tabebuia roseoalba*. Espécies emergentes (25 a 28 m de altura) observadas nesse ambiente foram: *Anadenanthera colubrina*, *Handroanthus albus* e *Sterculia apelata*.

FLORESTA DECÍDUA COM PALMEIRAS (POSTO SÃO JOAQUIM)

Comunidade antropizada, com sinais de árvores cortadas, vários indivíduos queimados (em pé e caídos), e vários galhos quebrados formando clareiras. Sinais de animais forrageiros. Os indivíduos arbóreos são altos e chegam a atingir 40

metros e DAP elevado (1,24 - 5 m). Pode-se observar três fisionomias em destaque: uma, onde está acontecendo a intrusão (proliferação de plantas lenhosas que invadem macrohabitats de campos inundados e outras áreas abertas; em inglês, *encroachment*) bem avançada da taboca; outra, onde as árvores estão ocorrendo junto aos acuris; e a última, onde os acuris estão dominando e há poucos indivíduos arbóreos presentes (Fig. 12). Em alguns pontos, pode-se observar a presença de vários indivíduos de taquarinha. Nessa comunidade também está presente um corixo (mantido pelo Rio São Lourenço); porém, no momento da amostragem, estava seco. O fogo foi intenso nessa comunidade.

As espécies mais importantes dessa formação foram: *Casearia decandra*, *Erythrina fusca*, *Astronium fraxinifolium*, *Anadenanthera colubrina*, *Callisthene fasciculata*, *Genipa americana*, *Hymenaea courbaril*, *Tabebuia roseoalba*, *Triplaris americana*, *Spondias lutea* e *Talisia esculenta*. Espécies emergentes (30 – 40 metros de altura): *Enterolobium contortisiliquum*, *Astronium fraxinifolium*, *Astronium urundeuva*, *Tabebuia aurea*, *Callisthene fasciculata*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Erythrina fusca*, *Albizia niopoides*, *Cedrela fissilis*, *Sterculia apelata*.

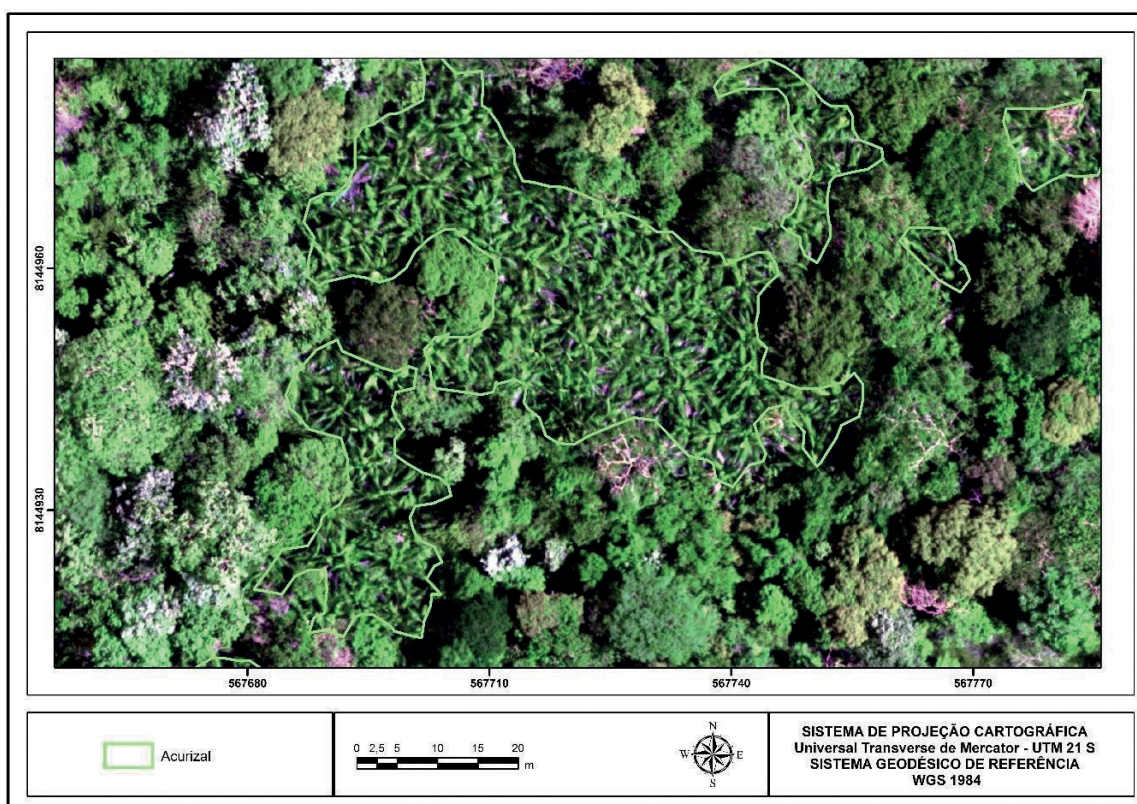


FIGURA 12. Área de ocorrência de *Attalea phalerata* (acurizal).

FLORESTA DECÍDUA COM PREDOMINÂNCIA DE TABOCA (POSTO SÃO JOAQUIM)

Comunidade fortemente antropizada, poucos indivíduos arbóreos; sinais de fogo intenso. Fisionomia dominada pela taboca. Não havia sinais de animais forrageiros. Solo arenoso, seco, sem a presença de outras herbáceas. Taboca (touceiras) em diferentes estágios. Baixa diversidade de espécies.

7.2 MACROHABITATS E CLASSES TEMÁTICAS DO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL

A tabela 2 apresenta a área em hectares de cada tipo de macrohabitats mapeado na RPPN Sesc Pantanal.

TABELA 2. Valores em Km² e hectares de áreas de Classes temáticas identificadas remotamente e/ou Macrohabitats identificado na RPPN Sesc Pantanal e suas proporções relativas à área de toda a RPPN.

CLASSES TEMÁTICAS E /OU MACROHABITATS	ÁREA (HECTARES)	ÁREA (% DO TOTAL)
1.1 Canais de rios, 1.2 Lagos, 2.1 Áreas de água corrente e 2.2.1 Áreas de água aberta	798,62	0,74
2.2.2 Áreas cobertas com macrófitas aquáticas e 3.2.4 Comunidades herbáceas inundadas ao longo do rio	1.628,56	1,51
3.1.1 Praias arenosas, 3.1.2 Barrancos, outras áreas com solo exposto	976,34	0,90
3.2.1 Campo limpo natural pouco inundado	7.236,77	6,69
3.2.3 Campo limpo natural de maior inundação	4.550,88	4,21
3.2.5 Campos de murunduns	18.166,70	16,81
3.2.6 e 3.2.7 Arbustais inundados	4.280,11	3,96

CLASSES TEMÁTICAS E /OU MACROHABITATS	ÁREA (HECTARES)	ÁREA (% DO TOTAL)
3.3.1 Floresta ribeirinha Rio Cuiabá	1.793,58	1,66
3.3.2 Florestas ciliares de São Lourenço 3.3.3 Floresta decídua São Joaquim 3.4.1 Pimenteiral e outras florestas sobre influência de corixos inundáveis	12.219,30	11,30
3.4.2 Florestas dominadas por <i>Vochysia divergens</i> (cambarazal)	13.445,30	12,44
4.1 Pântanos com plantas herbáceas (brejos)	2.734,26	2,53
5 Cordilheiras e leques aluvias não inundados		
5.1.3 Cordilheira 5.1.4 Cordilheira de cerradão 5.1.5 Cordilheira de floresta seca	1.734,91	1,60
5.1.7 Floresta seca alta 5.1.8 e 5.1.10 Floresta seca com palmeiras	35.011,90	32,39
5.1.9 Floresta seca com predominância de taboca	3.433,15	3,18
TOTAL	108.010,38	99,92
Área da RPPN Sesc do Cadastro Ambiental Rural - CAR	108.095,45	100,00
Classe de Sombras e áreas não mapeadas	-85,07	-0,08

Para o cálculo dos valores de extensão da área respectiva de cada tipo de macrohabitat, foi necessário realizar a operação de dissolução dos polígonos internos dos objetos de mesma classe, ou seja, da aplicação da ferramenta Dissolve em cada projeto cartográfico.

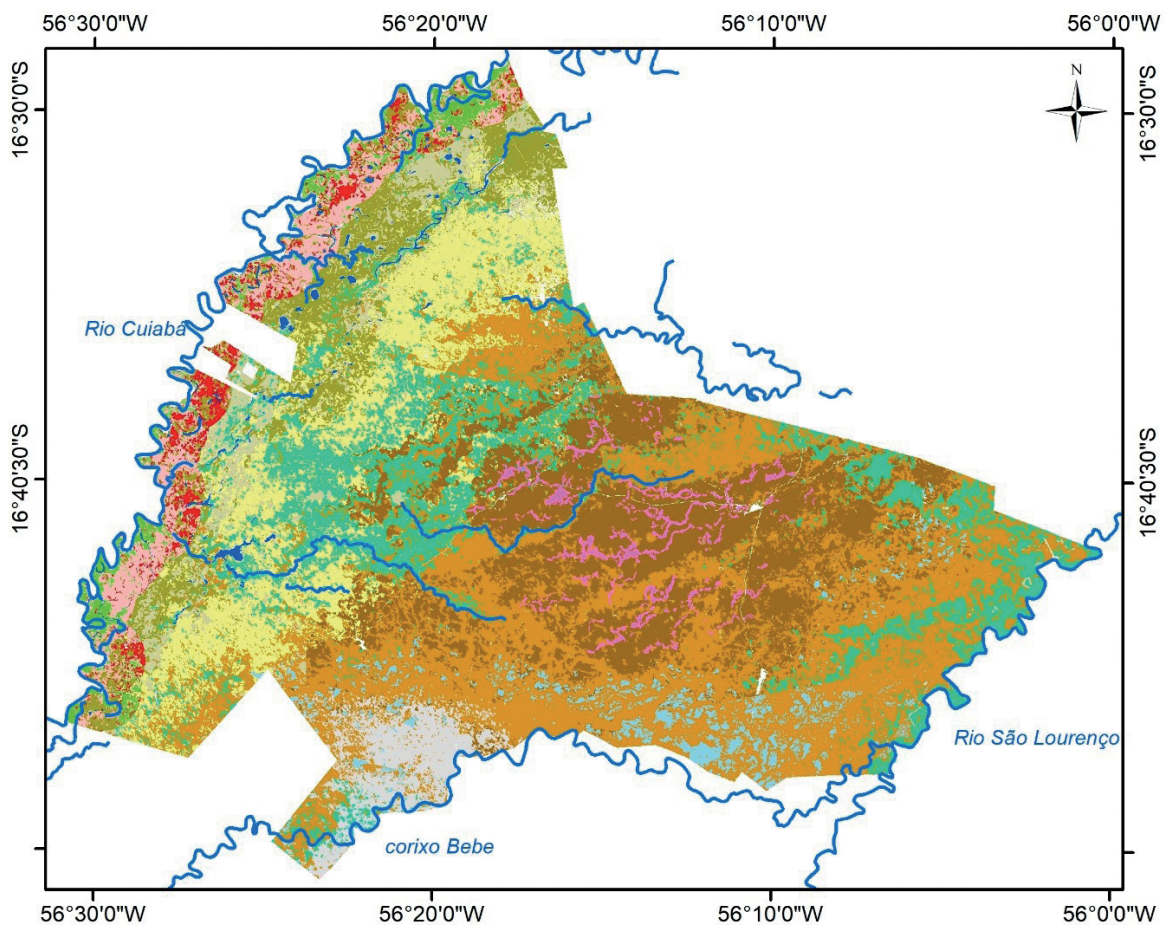
7.3 MAPA DE REPRESENTAÇÃO DAS CLASSES TEMÁTICAS DOS MACROHABITATS

As imagens PlanetScope possuem resolução espacial e espectral adequadas para o mapeamento de todos os macrohabitats da RPPN Sesc Pantanal. Foi possível identificar, como demonstrado na tabela 3, partes da imagem na qual a

maioria dos macrohabitats foram reconhecidos; entretanto, nem todos podem ser representados tematicamente. Isso acontece devido às características inerentes do próprio macrohabitat, fazendo com que a possibilidade de observação ocorresse apenas em nível de solo, ou seja, em campo, como foi o caso dos diferentes tipos de macrohabitats de áreas pantanosas. Através de sensor, foi possível distinguí-los até o nível de subclasse e, em campo, com levantamento florístico, foi alcançado o nível de macrohabitat, com a identificação da espécie dominante de cada tipo de pântano.

Outros macrohabitats foram identificados prontamente pelo sensor, como no caso das Florestas dominadas por *Vochysia divergens* (Cambarazal), devido à sua grande extensão e característica espectral peculiar. Percebe-se que existem dois mapeamentos envolvidos: o primeiro, envolvendo o reconhecimento do padrão com as características espectrais e espaciais que representam cada macrohabitat na imagem escolhida, e outro, a classificação supervisionada, gerenciada e dependente de muitos fatores relacionados principalmente com as características da imagem/sensor escolhido e o tamanho da área a ser mapeada.

O mapa de classes temáticas e macrohabitats remotamente identificados na RPPN Sesc Pantanal pode ser observado na figura 13.



- 5.1.9 Floresta seca com predominancia de taboca
- 1.1 Canais de rios, 1.2 Lagos, 2.1 Áreas de água corrente e 2.2.1 Áreas de água aberta
- 3.2.6 e 3.2.7 Arbustais inundados
- 3.4.2 Florestas dominadas por *Vochysia divergens* (cambarazal)
- 4.1 Pântanos com plantas herbáceas (brejos)
- 3.2.5 Campos de murunduns
- 3.2.1 Campo limpo natural pouco inundado
- 2.2.2 Áreas cobertas com macrófitas aquáticas e 3.2.4 Comunidades herbáceas inundadas ao longo do rio
- 3.2.3 Campo limpo natural de maior inundação
- 5.1.3 Cordilheira 5.1.4 Cordilheira de cerrado 5.1.5 Cordilheira de floresta seca
- 5.1.1 Cerradão 5.1.7 Floresta seca alta 5.1.8 e 5.1.10 Floresta seca com palmeiras
- 3.3.2 Florestas ciliares de São Lourenço 3.3.3 Floresta decídua São Joaquim 3.4.1 pimenteira e outras florestas sobre influencia de corixos inundáveis
- 3.3.1 Floresta ribeirinha rio Cuiabá
- 3.1.1 Praias arenosas, 3.1.2 Barrancos, outras áreas com solo exposto

FIGURA 13. Mapa das classes temáticas e macrohabitats remotamente identificados no Sítio Ramsar Sesc Pantanal.

AMEAÇAS



AMEAÇAS AO SÍTIO (PASSADAS, PRESENTES OU POTENCIAIS)

Fatores que afetam o caráter ecológico da RPPN Sesc Pantanal e que, portanto, se configuram como ameaças à sua manutenção como sítio Ramsar, podem ser classificadas em três categorias: passadas, oriundas das atividades antrópicas anteriores à criação da RPPN, cujas consequências, ainda hoje, representam passivos ambientais que a RPPN Sesc Pantanal tem que lidar; presentes, resultantes das atividades antrópicas atuais que ocorrem no entorno e divisa da RPPN e que demandam atenção constante por parte dos gestores da RPPN Sesc Pantanal; e potenciais, que são aquelas que ainda não aconteceram, mas que, em se concretizando, os impactos previsíveis decorrentes de sua realização representam ameaça à manutenção da integridade ecológica da RPPN Sesc Pantanal.

AMEAÇAS PASSADAS

Superexploração de recursos naturais e degradação de habitat:

- Extração de madeira: a extração de madeira - inclusive com evidências de processamento delas em serrarias - foi realizada usando elementos arbóreos das florestas secas na região dos postos Espírito Santo e São Joaquim. Embora essa prática tenha sido extinta, o impacto negativo permanente incide sobre a diversidade da floresta seca, possibilitando o aumento de população de *Schelea phalerata* (acuri). Em contrapartida, esse aumento disponibiliza maior abundância de recursos para fauna.

Recomendação: monitoramento das dinâmicas populacionais de espécies-chave da floresta seca e do acuri e da fauna.

Práticas agropecuárias insustentáveis:

- Práticas da pecuária usadas no passado na área hoje dentro da RPPN Sesc Pantanal, como o corte de vegetação de grande porte, queima de áreas e plantio de pastagens exóticas, resultaram na permanência dessas pastagens dentro da RPPN e representam uma ameaça às espécies nativas de campos.

Recomendação: Monitorar o comportamento das espécies exóticas.

AMEAÇAS PRESENTES EXTERNAS E INTERNAS

Colheita insustentável de recursos:

- A prática indiscriminada e desordenada da pesca, coleta de iscas vivas e a caça de fauna silvestre ilegais são comuns na região e têm aumentado atualmente, devido às instalações de novos pesqueiros nesse trecho no Rio Cuiabá, que faz divisa com a RPPN; são ameaças externas.

Recomendação: monitoramento e fiscalização de todo o perímetro da RPPN, em especial, nos locais conhecidamente utilizados para qualquer uma dessas práticas.

Incêndios, fogo ilegal:

- Fogos ilegais e incêndios acidentais externos em áreas da divisa com a RPPN Sesc Pantanal podem ameaçar a RPPN ao adentrar nela, ou ainda por alterar drasticamente a feição ecológica de ambientes adjacentes e/ou contínuos compartilhados com a RPPN, principalmente nas regiões onde a flora não está adaptada, promovendo grandes modificações de habitat, especialmente nos campos inundáveis da bacia do Rio Cuiabá.

Nas áreas de Floresta seca, o fogo recorrente tem comprometido a diversidade de espécies dessa formação vegetal.

Recomendação: manutenção de aceiros para prevenir que o fogo iniciado fora dos limites adentre e se espalhe na RPPN.

- Incêndios acidentais dentro da RPPN também representam ameaças à manutenção da integridade ecológica da RPPN Sesc Pantanal.

Recomendação: vigilância constante de qualquer elemento não natural que possa servir de faísca ou centelha e dê ignição ao fogo; manutenção de aceiros internos para prevenir que o fogo se espalhe na RPPN.

AMEAÇAS POTENCIAIS:

Espécies Exóticas:

- Introdução de espécies exóticas de iscas na RPPN, decorrente do aumento de pescueiros de lazer nas imediações da RPPN Sesc Pantanal;
- Introdução da espécie exótica mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) na RPPN, trazidas por embarcações que transitaram em regiões do Pantanal onde a presença dessa espécie tem sido registrada há décadas. Até 2019 não havia registro dela em Porto Cercado (Dra. Cláudia Callil, com, pes.)

Recomendação: fiscalização e educação ambiental.

- Alteração do ciclo hidrológico, em função de mudança no regime de chuvas decorrente dos desmatamentos da Floresta Amazônica, responsável pelo fenômeno conhecido como “rios voadores”.

Recomendação: orientar os estudos científicos para essa nova realidade mais seca e mais quente, sujeita a maior incidência de incêndios.

8.1 MAPA DE ÁREAS DESCARACTERIZADAS E DEGRADADAS DA RPPN SESC PANTANAL

Mapa indicando as possíveis áreas descaracterizadas e degradadas pela reincidência de fogo e uso anterior à criação da RPPN Sesc Pantanal podem ser observados na figura 14.

Área 1: pastagens degradadas: remanescente de pastagens exóticas em piquetes.

Área 2: áreas de floresta decídua: ocorrem diferentes intensidades de cobertura de *Guadua* sp. (taboca), que indica impactos do fogo por sua reincidência. O avanço de taboca sugere o modelo de inibição, no qual as plantas iniciais regulam a sucessão de modo a não permitir o crescimento de outras espécies. Regiões com dominância de taboca são áreas potenciais para restauração. A previsão desse estudo está contemplada no Programa Corredor Azul (PCA).

Área 3: áreas abertas, campos inundáveis com invasão de espinheiro e pombeiro, que dominam essas áreas, transformando-as em espinheirais. Em determinado ponto do gradiente de inundação há também a ocorrência do cambará. A hipótese é de que essas áreas eram de campo limpo nativo de alta inundação e que, devido à reincidência de fogo e/ou retirada do gado, a vegetação está em fase transitória.

Área 4: áreas de influência fluvial: a floresta ciliar das margens do Rio Cuiabá representa atualmente o reflexo de anos de utilização pelo homem, desde acesso às fazendas de gado, embarcadouros, sedes de fazendas e acampamentos de pescadores e caçadores.

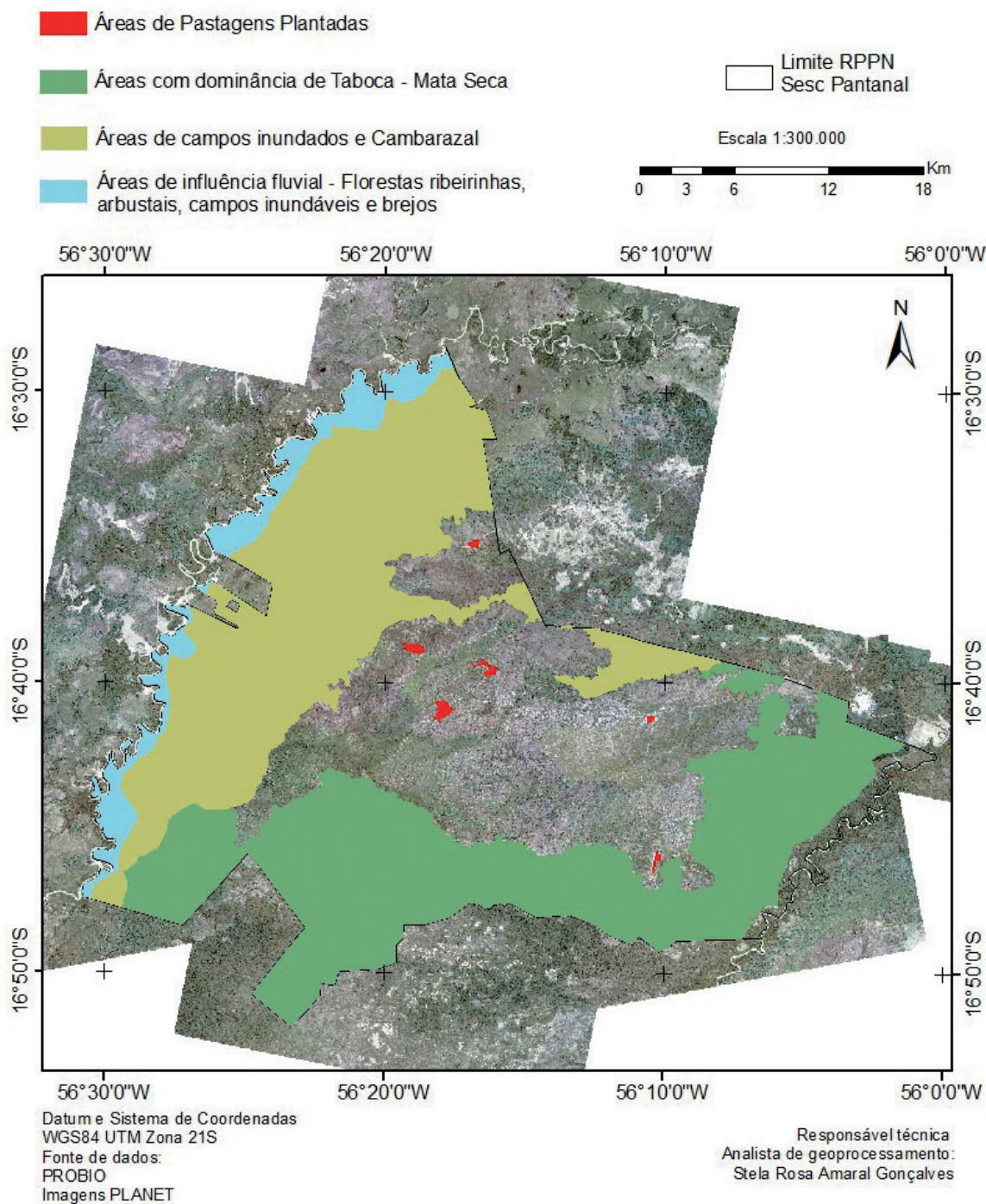


FIGURA 14. Mapa indicando as possíveis áreas descaracterizadas e degradadas pela reincidência de fogo e uso anterior à criação da RPPN Sesc Pantanal. (Fonte: Projeto Mupan RPPN Sesc e Programa Corredor Azul).

Muitas dessas áreas descaracterizadas estão passando pelo processo de intrusão (*encroachment*). As áreas com domínio de taboca indicam processo sucessional com monodominância da espécie intrusiva. As áreas ribeirinhas passaram por séculos de uso antrópico e têm sido empobrecidas por construções de sedes de fazendas, acampamentos de pescadores/caçadores e mesmo pela dinâmica natural das águas durante as inundações excepcionais. Ainda é possível encontrar áreas menores, com remanescentes das plantações de gramíneas exóticas do passado.

As florestas ciliares carecem de maior atenção para uma restauração urgente devido aos serviços ecossistêmicos que fornecem tanto para comunidades ribeirinhas, quanto para apreciadores da natureza. Essas florestas são áreas focais e foram escolhidas pela WIBrasil pela importância nas interações peixe - florestas - corredor faunístico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para efetiva gestão dos sítios Ramsar são necessários o desenvolvimento e a implementação de planos de manejo como instrumentos norteadores das atividades a serem desenvolvidas na área e na sua zona de amortecimento, por meio dos quais a equipe gestora baseia suas decisões. No caso das áreas úmidas, é fundamental que os planos considerem características essenciais do funcionamento desses sistemas, como clima, geomorfologia, hidrologia, pulso de inundação, variações sazonais, dinâmica temporal e biodiversidade, além de aspectos sociais, culturais e políticos. A definição de “zoneamento” e unidades de gestão é um componente-chave para a orientação das ações nos Sítios Ramsar. Até o momento, não existem “modelos padronizados” para a definição de unidades de manejo dos sítios, devendo ser consideradas as peculiaridades e desafios de suas regiões, as logísticas, as informações disponíveis, etc. Nesse contexto, sistemas de classificação de áreas úmidas, particularmente a classificação e o mapeamento de macrohabitats, pode ser uma abordagem útil e viável para gestão efetiva desses sítios.

Neste estudo, demonstramos a viabilidade de uso da abordagem de macrohabitats para mapeamento de unidades funcionais e de gestão no Pantanal, particularmente do Sítio Ramsar Sesc Pantanal. Nossa abordagem e método de mapeamento, associados ao conhecimento *in situ* da vegetação, reforçam a capacidade de identificar e separar os tipos de macrohabitats. Acreditamos que essa abordagem tem potencial para ser aplicada em outros sítios, até mesmo para diagnosticar graus de ameaça e fragilidades, inclusive no contexto de priorização de ações de conservação e restauração. Além disso, pode servir de referência para a aplicação da Lei n. 88.839/2008, que dispõe sobre a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai, uma vez que envolve a definição de APP e ACP, bem como o cálculo das áreas que podem ser usadas na restauração dos campos nativos, auxiliando na definição dos locais para substituição por gramíneas exóticas.

REFERÊNCIAS

Arieira J, Nunes da Cunha C. (2006). Fitossociologia de uma floresta inundável monodominante de *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae) no Pantanal Norte, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 20: 568-580.

Assine ML. (2003). *Sedimentação na bacia do pantanal mato-grossense, Centro Oeste do Brasil*. Tese (de Livre Docência). Universidade Estadual Paulista. 105p.

Assine ML, Soares PC. (2004). Quaternary of the Pantanal, west-central Brazil. *Quaternary International*, 114: 23-34.

Bao F. (2017). *A vegetação campestre em gradientes inundáveis: composição florística, dinâmica do banco de sementes e de plântulas*. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual Paulista. 170p.

Coutinho BA, Pott VJ, Arrua BA, Aoki C, Pott A. (2018). Ecological succession of aquatic macrophytes of floating meadows in the Pantanal wetland. *Brazilian Journal of Botany*, 41(1): 65-75.

Christofolletti, A. (1988). *Geomorfologia Fluvial*. São Paulo: v.1. ed. Edgard Blücher Ltda.

Duarte TG, Nunes da Cunha C, Junk WJ. (2017). Reconhecimento e apreciação da classificação dos macrohabitats do Pantanal Mato-grossense por pantaneiros de Poconé-MT. In: Nunes da Cunha C, Arruda EC, Junk WJ. (Orgs.). *Marcos Referenciais para a Lei Federal do Pantanal e gestão de outras áreas úmidas*, p. 81-97. EdUFMT, Carlini & Caniato.

Ferreira-Junior WG. (2009). *Análise de gradientes vegetacionais e pedogeomorfológicos em Floresta, Cerrado e Campo no Pantanal Matogrossense, Barão de Melgaço, Mato Grosso*. 2009. 178 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Gloor M, Brienen RJW, Galbraith D, Feldpausch TR, Schöngart J, Guyot J-L, Espinoza JC, Lloyd J; Phillips OL (2013). Intensification of the Amazon hydrological cycle over the last two decades. *Geophysical Research Letters*, 40: 1729–1733.

Gloor, M., Barichivich, J., Ziv, G., Brienen, R., Schöngart, J., Peylin, P., Ladvoat Cintra, B. B., Feldpausch, T., Phillips, O., and Baker, J. (2015), Recent Amazon climate as background for possible ongoing and future changes of Amazon humid forests. *Global Biogeochem. Cycles*, 29, 1384– 1399.

Junk WJ, Nunes da Cunha C, Wantzen KM, Petermann P, Strüssmann C, Marques MI, Adis J. (2006). Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Sciences*, 68(3): 278-309.

Junk WJ, et al. (2014a) Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(1): 5–22.

Junk WJ, et al. (2014b). Parte I: Definição e Classificação das Áreas Úmidas (AUs) Brasileiras: Base Científica para uma Nova Política de Proteção e Manejo Sustentável. In: Nunes da Cunha C, Piedade MTF, Junk WJ (Orgs.). *Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats*, p. 13-76. EdUFMT.

Junk WJ, Piedade MTF, Schöngart J, Wittmann F. (2014c). A Classificação dos Macrohabitats das Várzeas Amazônicas. In: Nunes da Cunha C, Piedade MTF, Junk WJ. (Orgs.). *Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de Seus Macrohabitats*, p. 131-164. EdUFMT.

Junk WJ, Wittmann F, Schöngart J, Piedade MTF. (2015). A classification of the major habitats of Amazonian black-water river floodplains and a comparison with their white-water counterparts. *Wetlands Ecology and Management*, 23(4): 677-693.

Junk WJ, et al. (2021). Macrohabitat classification of wetlands as a powerful tool for management and protection: The example of the Paraná River floodplain, Brazil. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 21(3): 411-424.

Lo EL, et al. (2017). Spatiotemporal evolution of the margins of Lake Uberaba, Pantanal Floodplain (Brazil). *Geografia (Rio Claro)*, 42(3): 159-173

Marengo JA, Espinoza JC. (2016). Extreme seasonal droughts and floods in Amazonia: causes, trends and impacts. *International Journal of Climatology*, 36(3): 1033-1050.

Moreira SN, et al. (2017). Aquatic macrophytes in Paraguay River branches in the

Brazilian Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais*, 12(2): 177-185.

Negrelle RRB. (2013). Composição e estrutura do componente arbóreo de remanescente de floresta estacional semidecidual aluvial no Pantanal Mato-Grossense, Brasil. *Revista Árvore*, 37(6): 989-999.

Nunes da Cunha C, Junk WJ. (2004). Year-to-year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands. *Applied Vegetation Science*, 7: 103-110.

Nunes da Cunha C, Junk WJ. (2014). A Classificação dos Macrohabitats do Pantanal Mato-grossense. In: Nunes da Cunha C, Piedade MTF, Junk WJ (Orgs.). *Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats*, p. 77-122. EdUFMT.

Nunes da Cunha C, Junk WJ. (2017). Classificação dos macrohabitats do Pantanal matogrossense para fins de gestão. In: Nunes da Cunha C, Arruda EC, Junk WJ. (Orgs.). *Marcos Referenciais para a Lei Federal do Pantanal e Gestão de Outras Áreas Úmidas*, p. 73-79. EdUFMT, Carlini & Caniato.

Oliveira PC. (2009). *Banco de sementes de campos savânicos inundáveis no Pantanal de Mato Grosso*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade). Universidade Federal do Mato Grosso. 79p.

Pinho JB, Aragona M, Hakamada K, Marini M. (2017). Migration patterns and seasonal forest use by birds in the Brazilian Pantanal. *Bird Conservation International*, 27(3), 371-387.

Pott A, Pott VJ. (1999). Flora do Pantanal, listagem atual de Fanerógamas. In: *Anais II Simpósio sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal, Corumbá*, 1996, pp. 297-325. Corumbá: Embrapa.

Pupim FN. (2014). *Geomorfologia e paleo-hidrologia dos megaleques dos rios Cuiabá e São Lourenço, quaternário da Bacia do Pantanal*. 2014. 109 f. Tese (Doutorado Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Ramsar Regional Center – East Asia (2017). *The Designation and Management of Ramsar Sites – A practitioner's guide*. Disponível em: <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/designation_management Ramsar_sites_e.pdf>. Acesso em: abril. 2020.

Ratter JA, Richards PN, Argente GE, Gifford DRG. (1973). Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London, Series B. Biological Sciences*, 226 (880): 449-492.

Ratter JA. (1987). Notes on the vegetation of the Parque Nacional do Araguaia (Brazil). *Notes From the Royal Botanic Garden Edinburgh*, 44(2): 311-342.

Ratter JA, Pott A, Pott VJ, Nunes Da Cunha C, Haridasan M. (1988). Observations on woody vegetation types in the Pantanal and Corumbá, Brasil. *Notes from the Royal Garden Edinburgh*, 45 (3): 503-525.

Stael C, et al. (2018). Diagnóstico e prognóstico de serviços ambientais de reconstrução de canais de rios na avulsão do Rio Taquari na região do Caronal. In: *Anais Simpósio de Geotecnologias no Pantanal - GeoPantanal, Jardim, MS*, p. 101-111. Embrapa Informática Agropecuária/INPE.

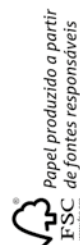
Zeilhofer P, Schessi M. (1999). Relationship between vegetation and environmental conditions in the northern Pantanal of Mato Grosso. *Brazilian Journal of Biogeography*, 27: 159-168.



**Wetlands International
Brasil**

Rua Giocondo Orsi, 591, Vilas Boas
CEP 79.050-270
Campo Grande - MS - Brasil
+55 67 3045 5456
contato@wetlands-brazil.org
corredorazulpantanal.org

ISBN 978-85-69786-12-2



Esta publicação foi realizada no âmbito do Programa Corredor Azul da Wetlands International, financiada por

club ecology