

Walfrido Moraes Tomas

Guilherme Mourão

Zilca Campos

Suzana Maria Salis

Sandra Aparecida Santos

Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal



Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal

**Walfrido Moraes Tomas
Guilherme Mourão
Zilca Campos
Suzana Maria Salis
Sandra Aparecida Santos**

Embrapa Pantanal
Corumbá, MS
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 3234-5800

Fax: (67) 3234-5815

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Thierry Ribeiro Tomich*

Secretária-Executiva: *Suzana Maria de Salis*

Membros: *Débora Fernandes Calheiros, Marçal Henrique Amici Jorge, Jorge Antônio Ferreira de Lara*

Secretária: *Regina Célia Rachel*

Supervisora editorial: *Suzana Maria de Salis*

Normalização bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*

Tratamento de ilustrações: *Regina Célia Rachel*

Arte da capa: *Guilherme Ferraz dos Santos Caetano*

Foto da capa: *Walfrido Moraes Tomás*

Editoração eletrônica: *Regina Célia Rachel*

Disponibilização na Home page: *Luiz Edevaldo Macena de Britto*

1ª edição

Versão online (2009)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Intervenções humanas na paisagem e nos habitats do Pantanal [recurso eletrônico]/ Walfrido Moraes Tomas... [et al]. - Dados eletrônicos. - Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009.

58 p.

ISBN 978-85-98893-15-0

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso:

<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=Livro34>

Título da página da Web (acesso em 30 de jan 2010)

1. Impacto ambiental. 2. Equilíbrio ecológico. 3. Meio ambiente I. Tomas, Walfrido Moraes II. Mourão, Guilherme. III. Campos, Zilca. IV. Salis, Suzana Maria. V. Santos, Sandra Aparecida

CDD 333.714 (21. ed.)

© Embrapa 2009

Autores

Walfrido Moraes Tomas

Mestre em Vida Selvagem
Embrapa Pantanal,
Caixa Postal 109,
79320-900, Corumbá, MS
(67) 3234-5942
tomas@cpap.embrapa.br

Guilherme Mourão

Doutor em Ecologia
Embrapa Pantanal,
Caixa Postal 109,
79320-900, Corumbá, MS
(67) 3234-5829
gui@cpap.embrapa.br

Zilca Campos

Doutora em Ecologia
Embrapa Pantanal,
Caixa Postal 109,
79320-900, Corumbá, MS
(67) 3234-5941
zilca@cpap.embrapa.br

Suzana Maria Salis

Doutora em Biologia Vegetal
Embrapa Pantanal,
Caixa Postal 109,
79320-900, Corumbá, MS
(67) 3234-5933
smsalis@cpap.embrapa.br

Sandra Aparecida Santos

Doutora em Produção Animal
Embrapa Pantanal,
Caixa Postal 109,
79320-900, Corumbá, MS
(67) 3234-5921
sasantos@cpap.embrapa.br

Apresentação

Neste documento, estão contidas algumas informações relevantes e de suma importância na preservação e conservação das paisagens e dos habitats do Pantanal. Essas informações foram obtidas através de levantamentos aéreos e viagens realizadas ao longo de 16 anos de trabalho na região. Neste trabalho, os autores listaram e descreveram, de forma clara e conceitual, os diferentes tipos de intervenções humanas na paisagem da planície pantaneira que, em algumas situações, ajudam a manutenção da fauna, mas podem, ao longo do tempo, se tornarem verdadeiras armadilhas.

Esse trabalho contempla, dentre outros aspectos, a preocupação com o desmatamento de formações florestais e o aplainamento de murundus para a introdução de pasto cultivado. Apesar dessas intervenções, estudos recentes apontam que a planície está bem preservada com 87% de sua vegetação natural intacta, conferindo-lhe beleza e diversidade biológica.

As informações contidas neste documento são um importante passo na formulação de políticas públicas voltadas para a preservação e conservação dos recursos naturais da região.

Os autores chamam, ainda, a atenção para a necessidade de se estabelecer uma política de monitoramento dessas mudanças com vistas a garantir a sustentabilidade ecológica das atividades econômicas do Pantanal.

José Anibal Comastri Filho
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal	9
Introdução	9
A. Intervenções que alteram as características edáficas do ecossistema, da paisagem e dos habitats	11
1. Diques.	11
2. Poços de draga ou tanques.	12
3. Estradas em aterros com caixas de empréstimos.	12
4. Açudes.	13
5. Canais de drenagem.	20
6. Nivelamento de murundus.	20
7. Canais de irrigação	24
8. Construções em margens de corpos d' água.....	24
B. Intervenções que alteram as características bióticas da paisagem e habitats	26
1. Desmatamento completo de formações florestais densas e implantação de pastagem cultivada.	26
2. Raleamento de vegetação florestal densa e implantação de pastagem cultivada.	35

3. Remoção de cerrados de murundu e implantação de pastagem cultivada	35
4. Substituição do estrato herbáceo nativo por espécie exótica	39
5. Remoção de bamburrais, espinheirais, canjiqueiras e outras invasoras.	41
6. Aceiros.	42
7. Reservas vedadas.	47
8. Corredores para linhas de transmissão de energia elétrica.	47
C. Outras alterações.	48
1. Efeitos de longo prazo do fogo e pisoteio do gado em áreas de florestas	48
2. Efeitos de alterações no pulso de inundação.	49
Conclusões	54
Referências	55

Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal

Walfrido Tomás

Guilherme Mourão

Zilca Campos

Suzana Maria Salis

Sandra Aparecida Santos

Introdução

O Pantanal vem sofrendo pressões antrópicas de diversas formas, origens e intensidades, as quais vêm gradativamente descaracterizando a paisagem e, possivelmente, até mesmo o funcionamento do ecossistema. Afora os impactos causados pelo assoreamento dos rios, cuja origem se dá fora dos limites da planície pantaneira, vários tipos de alterações na paisagem vêm sendo observadas na planície desde 1991, quando se iniciaram os levantamentos aéreos cobrindo todo o Pantanal de forma sistemática (MOURÃO et al., 2000 a, b; PEREIRA et al., 2000).

A diversidade biológica está diretamente ligada aos padrões e processos de um ecossistema. A definição mais abrangente de biodiversidade inclui não somente espécies e populações, mas também comunidades, elementos de paisagem e suas formas de arranjo, além de processos ecológicos que vão desde a ciclagem de nutrientes até inundações periódicas em larga escala, passando também por mecanismos de co-evolução. Assim, manter a diversidade biológica implica em manter os padrões e processos ecológicos, ainda que se faça uso dos recursos naturais na área em questão.

As alterações de origem antrópica na paisagem e nos habitats interferem tanto em padrões como em processos ecológicos mas, muitas vezes, é difícil demonstrar e quantificar os efeitos destas intervenções. No entanto, conhecer a abrangência e os efeitos destas

intervenções é fundamental para que se possa estabelecer estratégias de manejo do ecossistema, visando a conservação da biodiversidade, a sustentabilidade de sistemas de produção e o desenvolvimento regional.

Este trabalho tem como objetivo listar e descrever os tipos de intervenções na paisagem e em habitats, observados durante levantamentos aéreos no Pantanal entre 1991 e 2007 sem, no entanto, quantificá-las. Os prováveis efeitos das intervenções humanas no Pantanal, citados a seguir, ainda não foram estudados detalhadamente. Assim, devem ser entendidos como indicativos do que pode estar acontecendo em diversos ecossistemas dentro do Pantanal.

Os levantamentos aéreos foram realizados ao longo de transectos previamente estabelecidos em toda a região do Pantanal (MOURÃO et al., 2000a, b; MOURÃO; MAGNUSSON, 2004). Os sobrevôos foram realizados a uma altitude de 61 metros, o que permitiu uma excelente oportunidade de se verificar as alterações na paisagem do Pantanal, através de observação direta e interpretação acurada das mudanças. Estas alterações muitas vezes são difíceis de serem detectadas com o uso de técnicas de sensoriamento remoto, seja por dificuldade de diferenciar padrões naturais de vegetação daqueles modificados, seja pela dificuldade de se captar intervenções de pequena escala.

A. Intervenções que alteram as características edáficas do ecossistema, da paisagem e de habitats

1. Diques

São aterros lineares e relativamente estreitos, usualmente com mais de 1 m de altura, construídos para evitar a inundação de determinadas áreas (Figura 1), muitas vezes servindo para circulação de veículos. Na década de 1970, uma grande área foi cercada de diques no Pantanal de Poconé, às margens do rio Cuiabá, mas a prática vem sendo observada em outros locais do Pantanal, como na região do Perigara, no rio Cuiabá. Um dique mais recente foi observado na região ao sul do Porto da Manga, no Rio Paraguai, e outro em uma área na porção leste da Nhecolândia. Na região de Miranda, foram construídos para facilitar o uso agrícola de terras baixas. Um efeito imediato da eliminação da inundação é o desvio da água para áreas próximas, causando alterações no regime hidrológico. Foi observada também a ocorrência de espécies que se tornaram pragas ou invasoras, principalmente o assa-peixe, *Vernonia* spp. (POTT; POTT, 1994). A falta de inundação em grandes áreas pode ter efeitos negativos na disponibilidade de habitats críticos para muitas espécies da fauna, incluindo aves aquáticas, peixes, répteis, anfíbios e mamíferos. Dentre as espécies mais conhecidas que podem ser afetadas pela ausência de inundação ou sua diminuição está o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), o tuiuiú (*Jabiru mycteria*) e a sucuri (*Eunectes notaeus*), entre outras. Por outro lado, a mudança nos níveis da inundação em áreas próximas pode causar alterações na vegetação, incluindo a morte de árvores em áreas de florestas e cerrado, por anóxia ou hipóxia nas raízes. Entre as espécies que podem ser afetadas por este tipo de impacto está a arara azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), uma vez que o manduvi (*Sterculia apetala*), a principal árvore utilizada para nidificação (GUEDES, 1993), ocorre nestes habitats florestais.

2. Poços de draga ou tanques

São escavações feitas com dragas ou com tratores, visando garantir a disponibilidade de água para o gado em períodos de seca. São de pequenas dimensões, usualmente com poucas dezenas de metros de comprimento e poucos metros de profundidade, geralmente localizados às margens ou no leito de lagoas temporárias ou mesmo permanentes (Figura 2). Às vezes, são construídos em áreas de vazantes. Seus impactos são restritos e podem ser considerados positivos para a maioria dos vertebrados silvestres, já que a disponibilidade de água também favorece muitas espécies da em períodos críticos de seca. Já foi observada uma pequena colônia de ninhos de aves aquáticas (ninhhal) nas margens de um poço de draga, na vegetação arbórea que se formou no monte de substrato retirado durante a escavação. Muitas espécies, especialmente capivaras e jacarés, encontram seu último recurso nos poços de draga durante anos muitos secos (Figura 3). É comum encontrar concentrações de centenas de jacarés em poços nestes períodos. Por outro lado, este tipo intervenção causa um impacto visual na paisagem por inserir formas não naturais (tanques retangulares, montes de terra em locais planos, etc), o que pode levar a desvalorização desta paisagem para o turismo. Em áreas turísticas, estes tanques e poços deveriam obedecer a um formato mais harmonioso com a paisagem (formas elípticas e circulares, por exemplo).

3. Estradas em aterros com caixas de empréstimo

Devido às inundações periódicas no Pantanal, muitas estradas principais são construídas utilizando-se aterros para permitir trânsito ao longo do ano. O material para a construção destes aterros é retirado de áreas adjacentes ao traçado da estrada, deixando depressões no solo ao longo do aterro, chamadas de caixas de empréstimo. Estas depressões são geralmente de pouca profundidade, e durante o período de cheias retêm água (Figura 4). Em poucos anos estas caixas de empréstimo são colonizadas por vegetação aquática e por uma rica fauna aquática.

Três efeitos podem ser observados quando aterros de estradas são construídos: a) as caixas de empréstimo, por reterem água mesmo no período seco, atraem várias espécies da fauna e, por si só, podem ser consideradas benéficas para a conservação de vertebrados silvestres; b) os aterros acabam servindo de refúgio para várias espécies durante períodos de cheias mas, dado seu uso para o trânsito de veículos, há um aumento do risco de atropelamentos; c) os aterros podem se tornar longas barreiras ao fluxo da água e, se não forem equipados com pontes suficientes e em locais adequados, este pode ser um problema tão ou mais sério do que diques, já que causam inundações em áreas antes não inundáveis ou onde período de alagamento sempre foi mais curto. Estas alterações do regime hidrológico afetam vários habitats e, por consequência, podem afetar espécies que dependem deles. Deve ser considerado ainda que estradas em aterros podem se transformar em rotas turísticas interessantes, dado à facilidade de locomoção e à proximidade da fauna atraída pelos ambientes aquáticos criados pelas caixas de empréstimo. Entretanto, estas caixas de empréstimo são geralmente retangulares, e descaracterizam a paisagem. Uma opção seria construí-las em formas mais harmônicas com a paisagem, valorizando, assim, a rota para o turismo.

4. Açudes

Nas áreas limítrofes do Pantanal, logo abaixo das serras que o rodeiam, onde a declividade é mais acentuada, açudes têm sido construídos para reter água das chuvas para uso pelo gado. Geralmente, os açudes possuem um dique na parte mais baixa (Figuras 5 e 6) e, às vezes, recolhem água escoada de estradas vicinais. São bons para conter erosão, mas precisam ser construídos com técnicas adequadas para evitar rompimento e assoreamento de cursos d'água. Podem eventualmente favorecer a fauna, especialmente peixes, anfíbios, aves aquáticas e jacarés. Por outro lado, quando interrompem cursos d'água permanentes, podem se transformar em barreiras para a migração de peixes e alterar o regime hidrológico.

14 *Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal*



Figura 1. Dique em fazenda de pecuária na região de Corumbá, MS, registrado em 2008.



Figura 2. "Tanque" recém construído em meio à pastagem cultivada, no Pantanal, registrado em 2007.



Figura 3. Aglomeração de jacarés em "poço de draga" no período de seca na região do Paiaguás, em 2007.



Figura 4. Caixa de empréstimo ao longo de rodovia vicinal no Pantanal, município de Aquidauana, registrada em 2007. A parte superior da foto apresenta a vegetação original (cerrado), e a parte inferior pastagem cultivada. Notar as "leiras" criadas durante o processo de desmatamento.

18 *Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal*



Figura 5. Açude de pequeno porte, com formato semicircular, no Pantanal de Aquidauana, registrado em 2005.



Figura 6. Açude de porte médio observado no Pantanal de Aquidauana em 2007, com barragem transversal à drenagem, e sem área de preservação permanente ao seu redor.

5. Canais de drenagem

Canais são construídos para drenar áreas úmidas e facilitar o acesso do gado, ou para a implantação de pastagens ou uso agrícola (Figura 7). No Pantanal, canais têm sido observados em áreas de extensos buritizais na borda leste da planície, na região mais alagada do Perigara (rio Cuiabá) e do rio Miranda. Nos levantamentos aéreos também foram observados canais drenando baías e áreas de baixadas. Seus efeitos podem ser profundos, já que alteram as características do solo, levando à eliminação da vegetação palustre em escala muito maior do que a presumivelmente drenada pelo canal. Espécies que dependem de áreas úmidas são diretamente afetadas, como anfíbios, aves aquáticas e paludícolas, mamíferos como cervo-do-pantanal e o rato d'água (*Nectomys squamipes*), peixes, répteis como a sucuri (*Eunectes notaeus*) e o jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus*), entre outros. Nos buritizais, a lenta eliminação destas palmeiras provavelmente afetará negativamente a arara canindé (*Ara ararauna*) e a ararinha (*Orthopsittaca manilatta*), bastante associadas a este tipo de vegetação, além de muitas espécies de aves e mamíferos que utilizam os frutos do buriti. As áreas úmidas, incluindo os buritizais, são áreas de preservação permanente e representam importantes mananciais de água. Por serem formações vegetais relativamente raras na escala regional, os buritizais deveriam ser alvo de levantamentos de diversidade biológica, bem como avaliações dos impactos da drenagem e uso indiscriminado, visando sua conservação.

6. Nivelamento de murundus

Paisagens de cerrado de murundu têm sido utilizadas para a implantação de pastagens com *Brachiaria humidicola*, especialmente nas regiões da Nhecolândia e Paiaguás, além de áreas nos "pantanais" de Barão de Melgaço, Poconé, Cáceres e Aquidauana. Os murundus ocorrem em áreas mal drenadas de cerrado no Pantanal, geralmente inundadas com água de chuvas por períodos relativamente curtos. A vegetação arbórea se estabelece apenas sobre estas pequenas elevações do terreno, gerando um padrão de pequenas ilhotas de cerrado, com poucos metros de diâmetro (Figura 8). Estas ilhotas podem ocorrer em gradientes desde cerrado contínuo, passando por áreas de ilhotas mais próximas umas das outras, chegando a locais onde são bastante esparsas.



Figura 7. Canal de drenagem em área de pastagem cultivada, observado na borda leste do Pantanal em 2004. Notar a área úmida drenada ao fundo, sem área de preservação permanente.

O nivelamento dos murundus é realizado para impedir o restabelecimento de vegetação arbórea e arbustiva nas pequenas áreas circulares livres de inundação, constituídas por montículos ou elevações do terreno (Figura 9), em áreas de pastagem cultivada. Com isso, busca-se obter uma pastagem mais uniforme, sem diferenças na sua formação devido aos diferentes níveis de umidade. O nivelamento é feito com tratores equipados com pás carregadeiras, e seu efeito é irreversível.

22 *Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal*



Figura 8. Cerrado de murundu intacto observado no Pantanal de Aquidauana em 2007.



Figura 9. Área de cerrado de murundu preparada para plantio de braquiária no Pantanal do Paiaguás, em 2005. Notar o nivelamento dos murundus, que continuam evidentes como manchas escuras no solo.

7. Canais de irrigação

A água desviada de mananciais que ocorrem em declive mais acentuado pode ser distribuída por áreas de pastagem em fazendas onde a disponibilidade de água não é suficiente. Este procedimento tem sido observado nos últimos anos, especialmente nos municípios de Rondonópolis, Coxim, Rio Verde e Rio Negro, na borda leste da planície. A água é desviada de veredas de buritis (*Mauritia flexuosa*), que são áreas de preservação permanente. Outros tipos de curso d'água também são utilizados como fontes de água. A intenção é distribuir a água, por gravidade, através de canais estreitos e retilíneos. Estes canais podem levar a uma substancial alteração na hidrologia de vastas áreas de buritizais e cursos d'água, com efeitos semelhantes à drenagem para aumentar a área utilizável pelo gado. Além disso, as regiões onde canais de irrigação têm sido observados, o terreno é arenoso. Estes canais são de acesso constante pelo gado, o que aumenta o risco de erosão e carreamento de sedimentos para locais para onde a água é dirigida. Geralmente, água desviada pelos canais é dirigida para corpos d'água naturais, como rios, corixos e baías, os quais podem ser assim assoreados.

8. Construções em margens de corpos d'água

Este tipo de intervenção implica na remoção da vegetação ribeirinha e maior exposição de barrancos à erosão. O Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965) considera estas áreas como de preservação permanente. Entretanto, tem sido comum encontrar desde sedes de fazendas (Figura 10) até hotéis de grande porte nestas áreas. O maior problema observado durante os levantamentos aéreos é que estas áreas expostas são as primeiras a sofrer os efeitos do assoreamento de rios, já que são erodidas numa velocidade muito maior do que as áreas com vegetação natural. Isso desencadeia um ciclo vicioso, em que a erosão dos barrancos expostos piora o assoreamento dos leitos dos rios e, conseqüente, causa maior efeito erosivo da água, atingindo até mesmo aqueles barrancos não alterados.

Esta situação é facilmente observada no rio Taquari, mas também está presente nos rios Aquidauana, Miranda, Cuiabá, Paraguai e outros. Em alguns casos, muros de arrimo são construídos para tentar conter a erosão dos barrancos, como já foi observado nos rios Aquidauana e Paraguai. Nem sempre, estes muros são suficientes para resolver o problema (ver Figura 10).



Figura 10. Muro de arrimo construído na tentativa de conter a erosão do barranco, em local sem área de preservação permanente no rio Paraguai, ao sul de Cáceres, registrado em 2008. Notar que esta estratégia mostra-se ineficaz.

B. Intervenções que alteram as características bióticas da paisagem e habitats

1. Desmatamento completo de formações florestais densas e implantação de pastagem cultivada

O desmatamento de formações florestais densas tem como objetivo aumentar as áreas abertas e não sujeitas à inundação para oferecer pastagem cultivada para o gado bovino (Figura 11). As principais formações florestais desmatadas são cerradões e matas semidecíduas (SILVA et al., 1998) mas, em alguns casos, atingem até mesmo matas ciliares. Nos levantamentos aéreos realizados em 2002, 2004 e 2007 para monitorar populações de grandes vertebrados (MOURÃO et al., 2000a) foi verificado que áreas de cerradões e matas continuam sendo removidas para implantação de pastagens cultivadas. Este tipo de intervenção é bastante intenso nas bordas da planície, especialmente no leste das regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Aquidauana e Miranda, mas também tem sido observado em Cáceres (SILVA et al., 1999; 2000; MOURÃO et al., 2000b; PADOVANI et al., 2004; HARRIS et al., 2006).

Esta estratégia de manejo pode ser conseqüência de secas mais pronunciadas, do crescimento econômico e da aquisição de terras no Pantanal por empresários com maior capacidade de aporte financeiro no manejo das fazendas e sem vínculo cultural com a região. Este tipo de intervenção uniformiza a paisagem (Figura 12), eliminando uma grande diversidade de espécies da fauna e da flora que dependem exclusiva ou parcialmente destes tipos de formação florestal. Além disso, leva a uma maior fragmentação de habitats que, no longo prazo, contribui para a extinção local de espécies mais exigentes, como a queixada (*Tayassu pecari*), o veado mateiro (*Mazama americana*), o mutum (*Crax fasciolata*), a jacutinga (*Pipile cufubí*), a onça pintada (*Panthera onca*), o cachorro vinagre (*Speothos venaticus*) e muitas outras.

Ninhos de arara azul são construídos quase sempre em espécies de árvores que crescem nestas áreas, como o manduvi (*Sterculia apetala*) e a ximbuva (*Enterolobium contortisiliquum*). Assim, os desmatamentos podem causar uma diminuição no sucesso reprodutivo na população de araras azuis, aumentando o risco de extinção em que a espécie se encontra (GUEDES, 1993).

Em muitos casos, foi observado que o desmatamento é realizado poupando-se áreas de tamanho variado de vegetação florestal, constituindo “ilhas” artificiais de habitat original, envoltas por extensas áreas de pastagens cultivadas (Figura 13). Geralmente, estas áreas são destinadas a compor a Reserva Legal exigida pela legislação atual, mas são, de um modo geral, acessíveis ao gado e completamente isoladas de outras áreas de habitat semelhante. Um dos problemas fundamentais deste procedimento é a fragmentação de habitats, com todos os problemas de resultantes de isolamento, diminuição da área de habitats naturais e impacto na abundância de populações de espécies nativas. No longo prazo, muitas espécies poderão ser extintas localmente. Somando-se a estes fatores, temos que considerar que o acesso do gado a estas áreas remanescentes tende a levar a uma degradação gradual de suas características originais, acelerando o processo de extinção local.

Quando extensas pastagens cultivadas são implantadas, a densidade do rebanho bovino tende a ser maior, aumentando assim o poder de impacto e degradação dos habitats naturais remanescentes aos quais tem acesso (JOHNSON et al., 1997). A fragmentação de habitats florestais afeta, principalmente, mamíferos carnívoros, espécies que requerem grande área de vida, aves frugívoras e formicarídeos, e muitas outras espécies de hábitos florestais.

Algumas vezes, linhas de leiras são deixadas sem limpeza, gerando um padrão de estreitos corredores paralelos compostos por poucas espécies arbustivas e arbóreas. Estes corredores tendem a ser favoráveis a espécies de savanas e aquelas típicas de ecótonos, especialmente répteis, aves e mamíferos mais generalistas. Entretanto, a diversidade relativamente baixa de espécies de plantas nestas linhas de leira pode levar a uma baixa qualidade de habitat para a maioria das espécies predadoras. Finalmente, as linhas de leiras acabam completamente removidas depois de alguns anos, como procedimento de limpeza de pasto.

Em muitos casos, não se respeita componentes da paisagem, como vazantes (Figura 14), e nem mesmo áreas que deveriam ser consideradas de preservação permanente ao redor de corpos d'água (Figuras 15 e 16). Em parte, isso pode ser atribuído ao fato de que a aplicação do Código Florestal no Pantanal é dificultada tanto pelas características da paisagem em mosaico, quanto pelo excessivo emprego de métricas na definição de áreas de preservação permanente. Assim, fica praticamente impossível definir quais setores da paisagem deveriam ser preservados e quais podem ser manejados. Este fato sinaliza para a necessidade de se estabelecer uma legislação mais adequada às características ecológicas do Pantanal.



Figura 11. Área recém desmatada para implantação de pastagem cultivada, tendo ao fundo a paisagem original ainda intacta, no Pantanal do Paiaguás, observada em 2008.



Figura 12. Área desmatada e gradeada em 2008 para implantação de pastagem cultivada na região central da Nhecolândia, em local anteriormente ocupado por cerrado.



Figura 13. Fragmento remanescente de cerrado em meio à área desmatada e com implantação de pastagem cultivada no Pantanal do Paiaguás, registrado em 2008.

32 *Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal*



Figura 14. Área preparada para implantação de pastagem cultivada da qual foi removida a vegetação do cerrado, dos campos nativos e de vazante no norte da Nhecolândia, em 2007. As manchas de solo claro correspondem às áreas anteriormente cobertas por cerrado e cerradão.



Figura 15. Cordilheiras desmatadas com implantação de pastagem cultivada no sudeste da Nhecolândia, registrada em 2007. À direita pode ser vista a paisagem original. Ressalta-se que as áreas de preservação permanente ao redor dos corpos d'água não foram mantidas.

34 *Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal*



Figura 16. Detalhe de cordilheira desmatada para implantação de pastagem cultivada no sudeste da Nhecolândia, registrado em 2007.

2. Raleamento de vegetação florestal densa e implantação de pastagem cultivada

Muitas vezes, o procedimento alternativo ao desmatamento completo é o substancial raleamento da vegetação arbórea de cerrado, cerradões e matas, seguido da implantação de pastagens cultivadas entre as árvores deixadas em pé. O estrato arbóreo é reduzido a poucas dezenas de indivíduos por hectare (Figura 17). Este padrão é de difícil detecção através de imagens de satélite usuais (com precisão de 30 ou 20 m), a não ser por contrastes da mesma área em tempos diferentes (antes e depois), mas esta alteração é observada com frequência no Pantanal. Com o recente advento de tecnologias mais modernas (por exemplo, imagens de resolução abaixo de 3 m), estas intervenções na paisagem são mais facilmente identificadas. A remoção de quase todo o estrato arbóreo e a substituição do sub-bosque original por um estrato de gramíneas exóticas elimina praticamente todas as espécies de habitats florestados, já que transforma a floresta em uma savana artificial. O resultado no longo prazo pode ser a queda gradual de árvores, devido a vendavais, com a vegetação se tornando cada vez mais aberta pela eliminação do recrutamento nestas comunidades vegetais. Nestas condições, as espécies de habitats florestais podem não sobreviver e tendem a ser substituídas por espécies mais generalistas e de habitats abertos e semi-abertos.

3. Remoção de cerrados de murundu e implantação de pastagem cultivada

Uma das formas de modificação da paisagem para favorecer o gado bovino é a remoção, com auxílio de correntão, das pequenas ilhas de cerrado, conhecidas como cerrado de murundu. Esta forma de intervenção talvez seja a mais aplicada atualmente no Pantanal, especialmente na Nhecolândia, Paiaguás, Aquidauana, Barão de Melgaço, Cáceres e Poconé. Estas áreas de cerrado de murundu podem ser facilitadoras da dispersão de espécies da fauna de habitats mais densos, porque podem proporcionar maior permeabilidade entre manchas de habitats florestais (cerradão e mata).

Sua remoção completa pode levar a uma diminuição da diversidade biológica por eliminação de gradientes e por simplificar a estrutura dos habitats naturais (Figura 18). Neste caso, somente a vegetação arbórea é retirada e o estrato herbáceo é substituído por *Brachiaria humidicola*, sem que haja aplainamento dos murundus (Figura 19). Entretanto, o efeito é o mesmo da eliminação dos murundus, exceto que a vegetação arbórea e arbustiva de cerrado pode eventualmente se restabelecer nestas elevações no longo prazo.



Figura 17. Área de cerradão raleada e preparada para a implantação de pastagem cultivada no Pantanal da Nhecolândia, registrada em 2008.



Figura 18. Área com pastagem cultivada e com vegetação de cerrado de murundu ao fundo observada no Pantanal de Poconé em 2008.



Figura 19. Pastagem cultivada em área anteriormente coberta por cerrado de murundu, observada no Pantanal do Paiaguás em 2007. Notar a permanência dos murundus, evidenciados pelas manchas circulares.

4. Substituição do estrato herbáceo nativo por espécie exótica

Neste tipo de intervenção, a intenção é aumentar a capacidade de suporte das pastagens nativas, substituindo-as por espécies exóticas cultivadas. Não há remoção de árvores, nem desmatamento. Quando muito, foi observada uma “limpeza”, com a retirada de arbustos como a canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*) e outras. Assim, neste caso a paisagem permanece praticamente intocada em sua estrutura e arranjo, mas os habitats abertos e semi-abertos passam por uma substancial modificação em sua composição florística e até mesmo da estrutura de micro-habitats (Figura 20). Os tipos de habitats ou unidades de paisagem mais modificadas por esta prática têm sido áreas de cerrado aberto, lixerais, cerrados de murundu, caronais e campos sujos, além de vazantes em alguns casos raros. Outros tipos de vegetação nativa substituídos são aquelas onde predomina o capim vermelho (*Andropogon hypogynus*), e capim rabo-de-burro (*A. bicornis*) (SANTOS et al., 2005). É difícil discutir que tipo de implicações para a conservação esta prática pode acarretar, mas é esperado que a diversidade de plantas de porte herbáceo e gramíneas nativas sejam afetadas. Nada se sabe sobre os impactos da dispersão e invasão das gramíneas exóticas sobre outros habitats. Dados preliminares indicam que a diversidade da fauna de habitats abertos é afetada (TIZIANEL, 2008) em áreas onde campos nativos foram substituídos por pastagem cultivada. O impacto econômico desta prática de manejo pode ser positivo, com o aumento da capacidade de suporte das fazendas. Por outro lado, no caso de vazantes e bordas de baías, e outros campos inundáveis que tenham forrageiras nativas de qualidade, não é recomendado o cultivo de pastagem exótica. Estas áreas baixas constituem um banco natural de proteína para o gado, de qualidade superior ao das pastagens cultivadas (SANTOS et al., 2005). Por outro lado, o aumento do rebanho nas fazendas pode levar a impactos consideráveis a outros tipos de habitat natural ou unidades da paisagem aos quais o gado tem acesso, como matas ciliares, cerradões e matas semidecíduas, entre outros. Deve-se considerar ainda que gramíneas exóticas geralmente são invasivas, e chegam a tomar conta de áreas antes ocupadas por muitas espécies nativas, tanto de monocotiledôneas como dicotiledôneas.



Figura 20. Área alterada de campo nativo do sudeste da Nhecolândia, observado em 2007. No lado esquerdo da cerca a vegetação herbácea nativa foi substituída por pastagem exótica, enquanto que no lado direito a vegetação nativa foi mantida.

5. Remoção de bamburrais, espinheirais, canjiqueirais e outras invasoras

Uma das práticas mais comuns observadas nos últimos levantamentos é a “limpeza” de pastagens nativas ou cultivadas através da remoção de espécies ou de comunidades que expandiram sua ocorrência em anos de cheias mais acentuadas, ou que eram inacessíveis neste período, especialmente bamburrais, espinheirais, canjiqueirais e pimenteirais (SANTOS et al. 2006). Os bamburrais são formações paludícolas compostas por uma mistura de espécies arbustivas como o algodão-bravo (*Ipomoea carnea*), o pateiro (*Couepia uiti*), diversas lianas, como cipó-arraia (*Cissus* spp.) e pombeiro (*Combretum* spp.), além de tucum (*Bactris glaucescens*), entre outras. Quando há predomínio de *Combretum* spp., a comunidade vegetal é chamada de pombeiro. Os espinheirais são comunidades de espinheiro (*Prosopis* spp., *Byttneria* spp., *Bauhinia bauhinioides*), aromita (*Acacia farnesiana*), mata-pasto (*Senna aculeata*), que ocorrem em solos alcalinos, e de sarázinho (*Sesbania virgata*) e arranhagato (*Mimosa* spp.), em solos mais arenosos. Os canjiqueirais são formações de *Byrsonima orbignyana* que ocorrem em solos arenosos. A intenção da limpeza, nestes casos, é aumentar a área útil para o gado bovino em áreas de pastagens nativas, já que estas formações ocorrem geralmente em campos e savanas inundáveis. O impacto desta prática pode se limitar às espécies que se favorecem da expansão deste tipo de formação vegetal, mas não há estudos de longo prazo que demonstrem os efeitos sobre a diversidade biológica.

A limpeza de pastagens nativas pode ser feita dentro de limites que respeitem o arranjo da paisagem natural, sem eliminar formações de cerrado, cerradão e matas, se restringindo à retirada de espécies que invadem as áreas campestres (SANTOS et al., 2006, ver Figura 21).

Outro tipo de invasora de campos nativos são as espécies arbóreas pioneiras, como o cambará (*Vochysia divergens*) e a lixeira (*Curatella americana*). Estratégias de limpeza de campo nestes casos precisam ser definidas respeitando-se a dinâmica destas formações arbóreas. No caso do cambará, por exemplo,

suas populações invadiram áreas de campo a partir do período de grandes cheias no Pantanal, que se iniciou em 1974, formando extensas florestas mono-específicas ou mistas. A estrutura da população, determinada por dendrocronologia (NUNES DA CUNHA, 2004), sugere que o manejo pode ser feito, respeitando-se as populações mais antigas, ou seja, indivíduos acima de 40 anos de idade. No entanto, existem limitações legais para o manejo de florestas estabelecidas, já a legislação ambiental exige planos de manejo florestal para tal fim. No caso da lixeira (Figura 22), a espécie é favorecida por períodos de anos mais secos (MATTOS et al., 2008), e o controle pode ser realizado respeitando-se a dinâmica espacial das comunidades (SANTOS et al., 2006).

6. Aceiros

Os aceiros vêm sendo cada vez mais implantados para evitar incêndios não desejados em áreas específicas muitas vezes constituídas de fazendas inteiras. O aceiro é uma prática inegavelmente benéfica no que se refere ao manejo da biota através do uso/controle do fogo, mas também têm seus impactos na paisagem. Os aceiros cortam todos os tipos de habitats, já que seguem as linhas de cerca, as quais são implantadas quase sem levar em conta características da paisagem, com exceção da disponibilidade de água. Assim, os aceiros acabam se constituindo em corredores abertos dentro de habitats mais densos, como cerrado, cerradão e matas, nos quais toda a vegetação arbórea é removida numa faixa de 4 a 20 metros (Figura 23 e 24). Estes corredores podem facilitar a entrada de espécies de habitats abertos em locais onde antes elas não ocorriam, incluindo animais e plantas. No caso de plantas, aceiros deixados sem manutenção podem ser ocupados por gramíneas e ervas de habitats abertos, servindo assim como facilitador para a propagação do fogo, com resultados opostos aos inicialmente planejados. Entretanto, pode-se considerar que os efeitos positivos dos aceiros são muito mais relevantes que seus impactos negativos. Desta forma, os aceiros são tidos como uma boa prática no manejo de fazendas no Pantanal, associada ao uso controlado do fogo e à proteção de habitats específicos, como as matas e cerradões.



Figura 21. Limpeza de pastagem nativa com retirada de canjiqueiras, respeitando-se a área de cerrado ao fundo, observada no Pantanal do Paiaguás em 2008.

44 *Intervenções Humanas na Paisagem e nos Habitats do Pantanal*



Figura 22. Lixeiras invadindo áreas inundáveis após uma seqüência de anos mais secos no Pantanal da Nhecolândia.



Figura 23. Aceiro ao longo de cerca em área de cerrado e cerradão no Pantanal da Nhecolândia, registrado em 2007.



Figura 24. Aceiro mantido na RPPN da Fazenda Nhumirim, na Nhecolândia, Corumbá, MS, em 2008.

7. Reservas vedadas

O estabelecimento de unidades de conservação tem levado a uma situação completamente diferente. Estas reservas excluem o gado, como esperado, mas também são invariavelmente manejadas para tentar impedir a ação do fogo. O resultado é o acúmulo de biomassa vegetal que, nas épocas mais secas, constitui um perigoso combustível para incêndios incontroláveis, de efeitos devastadores. Estes incêndios são diferentes do fogo rápido que geralmente ocorre em áreas nas quais o gado remove grande parte da biomassa. O fogo, como um fator ecológico importante em savanas tropicais, deve ser utilizado como instrumento para o manejo da biota nestas reservas, como forma de remoção de biomassa em áreas de habitats abertos e semi-abertos. Sua eliminação em grandes áreas pode se transformar numa “bomba-relógio” que, nas épocas mais secas, pode causar um impacto considerável na vegetação e na população de muitas espécies animais. Por serem de difícil controle, estes incêndios tendem a afetar, de uma vez só, grandes áreas naturais, com um impacto muito maior do que queimadas realizadas, por exemplo, num sistema de rodízio e em épocas adequadas. Sistemas de rodízio criam um mosaico de situações diferentes que pode ser benéfica à diversidade biológica. Entretanto, não existem resultados de pesquisa que orientem como melhor utilizar o fogo em unidades de conservação no Pantanal, incluindo intervalo de anos entre queimadas, melhor época para realizar a queimada, e estratégias para evitar o fogo em habitats como matas e cerradões, além da relação entre fogo e biodiversidade.

8. Corredores para linhas de transmissão de energia elétrica

As linhas de transmissão de energia, especialmente energia rural, vêm se expandindo em algumas regiões do Pantanal e a tendência é que sua extensão aumente bastante nos próximos anos. Estas linhas de transmissão requerem a limpeza periódica ao longo de seu trajeto, incluindo a completa remoção da vegetação arbórea e arbustiva numa faixa de 10 a 15 m. Os efeitos deste tipo de intervenção são semelhantes aos dos aceiros, mas em geral não são manejados como estes na época de seca, ou seja, com completa remoção da vegetação, deixando o solo nu. Assim, não chegam a impedir a propagação do fogo.

C. Outras alterações

1. Efeitos de longo prazo do fogo e pisoteio do gado em áreas de florestas

As áreas de cerradão e mata no Pantanal geralmente possuem uma estratificação vertical bastante característica, com um estrato superior formado pela copa de árvores (Figura 25), um estrato intermediário formado pela palmeira acuri (*Attalea phalerata*), e um estrato inferior composto por um sub-bosque de lianas, arbustos e manchas de caraguatá (*Bromelia balansae*). Em muitas situações, especialmente onde o uso pelo gado é intenso, tem sido observado que o estrato de copas emergentes está sofrendo um lento processo de desagregação e, em alguns casos, desaparece completamente. Isso se torna evidente quando cordilheiras e capões de mata e cerradão possuem apenas o estrato intermediário de acuri, com poucas árvores emergentes (Figura 26). Esta estrutura vertical da vegetação pode ser explicado como um efeito de longo prazo de fogo e pisoteio/forageamento pelo gado dentro dos habitats florestais, impedindo ou diminuindo o recrutamento de espécies arbóreas. Com o tempo, as árvores maiores e mais velhas morrem, não havendo reposição. A eliminação do estrato superior (Figura 26) causa impactos negativos sobre várias espécies animais, especialmente frugívoros e polinizadores, mas também àquelas que utilizam oscos para nidificação e que dependem deste compartimento dos habitats florestais. Johnson et al. (1997), por exemplo, demonstraram efeitos de diferentes estratégias de manejo do gado no recrutamento do manduvi no Pantanal, com potencial efeito na disponibilidade de locais para nidificação da arara azul. Santos Jr. (2005) mostra que a estrutura etária da população manduvis parece estar bastante afetada, havendo baixo recrutamento nas classes de indivíduos mais jovens (menos de 40 anos). Aparentemente, esta situação resulta de pisoteio pelo gado e incidência de fogo aumentada durante uma seqüência de anos muito secos, como o que ocorreu na década de 1960. Estudos mais detalhados são necessários para se compreender a dinâmica da vegetação em função das práticas pecuárias no Pantanal.

No estrato inferior do habitats florestais tem sido observado o efeito do pastoreio e do fogo sobre a estrutura da vegetação (NUNES et al., 2008) e com efeitos em alguns grupos taxonômicos, como aves (NUNES, 2009) e pequenos mamíferos (ANTUNES, 2009). Estes estudos indicam que a alteração na estrutura da vegetação em habitats florestais podem afetar negativamente a biodiversidade no Pantanal.

2. Efeitos de alterações no pulso de inundação

A mudança do regime de inundação sazonal para inundação permanente leva a morte árvores de formações florestais com influencia de cerrado (Figuras 27 e 28) e uma gradual substituição por espécies mais tolerantes. Isso tem sido observado nas áreas alagadas pelo rio Taquari, após o abandono gradual de seu leito devido ao assoreamento (PADOVANI et al., 2005). Neste caso, pode estar havendo substituição de espécies adaptadas a habitats mais secos por aquelas mais tolerantes a inundação, como aquelas típicas de matas ciliares (TOMAS et al., 2007). Já os locais que deixaram de ser inundados pelo rio Taquari, devido à mudança de seu regime hidrológico, um efeito diferente pode estar ocorrendo, especialmente a invasão de espécies lenhosas em áreas anteriormente sazonalmente inundadas. Ou seja, pode estar havendo uma “savanização” de áreas antes dominadas por campos sazonalmente inundáveis devido à diminuição da duração e da ocorrência de inundações.

Entretanto, devido ao fato de que em anos recentes o Pantanal atravessa um período relativamente mais seco do que as décadas de 1980 e 1990, os efeitos podem estar sendo confundidos. Na região da Nhecolândia, é evidente o avanço de lixeiras em áreas de vazante e bordas de baía (ver Figura 22), provavelmente como efeito da ausência de inundação ou diminuição de sua duração em certas áreas. Também tem sido detectada a colonização por espécies arbóreas e arbustivas dentro de baías que deixaram de inundar. De um modo geral, espera-se que haja uma substituição de espécies animais e vegetais adaptados a uma e outra situação, mas isso não estaria afetando substancialmente a diversidade biológica numa escala regional (TOMAS et al., 2007).



Figura 25. Cordilheira típica do Pantanal, com dossel ininterrupto.



Figura 26. Cordilheira degradada no Pantanal da Nhecolândia, com perda substancial do dossel, com o estrato intermediário de palmeiras dominando a vegetação.



Figura 27. Área inundada pelo rio Taquari, no sudoeste do Pantanal do Paiaguás, com morte de vegetação lenhosa de áreas abertas, registrada em 2007. Notar que as cordilheiras foram pouco afetadas pela mudança do regime de inundação nesta área.



Figura 28. Área inundada pelo rio Taquari nas proximidades do rio Paraguai, registrada em 2006, onde ocorreu morte de cambará (*Vochysia divergens*) e outras espécies lenhosas (como a pimenteira, *Licania parvifolia*) em função da inundação permanente. Áreas originalmente ocupadas por campos inundáveis apresentam-se dominadas por macrófitas aquáticas.

Conclusões

As intervenções humanas claramente modificam as características físicas e da vegetação do Pantanal, refletindo em mudanças na paisagem e nos habitats. É esperado que os efeitos destas alterações também afetem a diversidade biológica em escala local e regional, mas ainda é difícil avaliar a extensão destes impactos. Assim, é fundamental que estudos direcionados para a avaliação dos efeitos destas alterações, em diferentes escalas, sejam conduzidos para permitir a tomada de decisões e o estabelecimento de boas práticas de manejo pecuário que, além de garantir a produtividade nas fazendas, garantam também a conservação da biodiversidade e das características básicas do ecossistema pantaneiro. O monitoramento dessas mudanças deve ser incentivado e políticas públicas específicas são fundamentais para garantir a sustentabilidade ecológica das atividades econômicas dentro do Pantanal. Finalmente, as mudanças climáticas projetadas para a região também precisam ser levadas em conta no planejamento do desenvolvimento e no ordenamento das atividades humanas dentro do Pantanal e em toda a Bacia do Alto Paraguai.

Referências

- ANTUNES, P. C. **Uso de habitat e partição do espaço entre três espécies de pequenos mamíferos simpátricos no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil.** 2009. 50f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 16 set. 1965.
- GUEDES, N. M. R. **Biologia reprodutiva da arara-azul *Anodorhynchus hyacinthinus* no Pantanal – MS, Brasil.** 1993. 122f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- HARRIS, M. B.; ARCÂNGELO, C.; PINTO, E. C. T.; RAMOS NETO, M. B.; SILVA, S. M. Estimativa da perda de cobertura vegetal original na Bacia do Alto Paraguai e Pantanal brasileiro: ameaças e perspectivas. **Natureza & Conservação**, v. 4, n. 2, p. 50-66. 2006.
- JOHNSON, M. A.; TOMÁS, W. M.; GUEDES, N. M. R. On the Hyacinth macaw's nesting tree: density of young manduvis around adult trees under three different management conditions in the Pantanal wetland, Brazil. **Ararajuba**, v. 5, p. 185-188, 1997.
- MATTOS, P. P.; ISHII, I. H.; SALIS, S. M.; TOMÁS, W. M. Woodland invasion of open habitats due to a sequence of drier years in the Pantanal. In: INTECOL INTERNATIONAL WETLANDS CONFERENCE, 8., Cuiabá, 2008. **Big wetlands, big concerns: abstracts.** [Sl.: s.n], 2008. p. 121
- MOURÃO, G.; COUTINHO M.; MAURO, R.; CAMPOS, Z. ; TOMÁS W.; MAGNUSSON, W. Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal wetland of Brazil. **Biological Conservation**, v. 92, n. 2, p.175-183, 2000.

MOURÃO, G. M., COUTINHO, M. E.; SILVA, M. P.; MAURO, R. A.; CAMPOS, Z.M.; MAGNUSSON, W.E.; Tomas, W.M. Human-induced land cover change in the Brazilian Pantanal. In: SIMPOSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIO-ECONOMICOS DO PANTANAL, 3., 2000b, Corumbá. **Os desafios do novo milênio: anais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. p. 1-15. CD-ROM. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Bioticos/MOURAO-078.pdf>>. Acesso em 14 set. 2009.

MOURÃO, G.; MAGNUSSON, W. **Uso de levantamentos aéreos para o manejo de populações silvestres**. Corumbá, 2004. 23p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 61).

NUNES, A. P. **Ocupação de manchas florestais por três espécies de aves insetívoras do sub-bosque no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul**. 2009. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2009.

NUNES, A. P.; TOMAS, W.M.; RAGUSA-NETTO; J. **Estrutura do sub-bosque em manchas florestais no Pantanal da Nhecolândia: efeitos da presença de gado**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 4p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 74).

NUNES DA CUNHA, C.; JUNK, W.J. 2004. **Year-to-year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands**. *Applied Vegetation Science*, v. 7, p. 103-110, 2004.

PADOVANI, C. R.; ASSINE, M.L.; VIEIRA, L.M. Inundações no leque aluvial do rio Taquari. In: GALDINO, S.; VIEIRA, L.M.; PELLEGRIN, L.A. (Ed.). **Impactos ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. p.183-198.

PADOVANI, C. R.; CRUZ, M. L. L.; PADOVANI, S. L. A. G. Desmatamento do Pantanal Brasileiro para o ano 2000. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., 2004, Corumbá. **Anais...** Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2004. Disponível em: <www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/aspects/pdf/bioticos/611RB_Padovani_1_OKVisto.pdf>. Acesso em: setembro 2008.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. 320p.

SANTOS JÚNIOR, A. **Aspectos populacionais de *Sterculia apetala* (Jacq.) Karst (Sterculiaceae) como subsídios ao plano de conservação da arara-azul no Sul do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2006. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

SANTOS, S. A., CRISPIM, S. M. A., COMASTRI, J. A., POTT, A., CARDOSO, E. L. **Substituição de pastagem nativa de baixo valor nutritivo por forrageiras de melhor qualidade no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 62).

SANTOS, S. A.; CUNHA, C. N.; TOMÁS, W. M.; ABREU, U. G. P.; ARIEIRA, J. **Plantas invasoras no Pantanal: como entender o problema e soluções de manejo por meio de diagnóstico participativo** Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2006. 45p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 66). Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=BP66>. Acesso em: setembro 2008.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M., SILVA, M. P.; ROMERO, H. R. Levantamento do desmatamento do Pantanal Brasileiro até 1990/91. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, p. 1739-1745, 1998.

SILVA, M. P.; MAURO, R. A.; MOURÃO, G.; COUTINHO, M. E. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v.23, n.2, p.143-152, 2000.

SILVA, M. P. ; MOURÃO, G. M ; MAURO, R. A.; COUTINHO, M. E. Conversion of forest and woodland to cultivated pastures the wetland of Brazil. **Ecotropicos**, Caracas, p. 101-108, 1999.

TIZIANEL, F. A. T. **Efeito da complexidade da vegetação de fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas sobre a comunidade de aves em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul**. 2008. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.

TOMÁS, W. M.; SALIS, S. M.; CATELLA, A. C.; SANTOS, S. A.; REIS, V. D. A.; NUNES, A.. P. **Biodiversidade na Região Inundada pelo Rio Taquari**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. 23p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 91). Disponível em:
<<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC91.pdf>> .
Acesso em: setembro 2008.



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***
Rua 21 de Setembro, 1880 - Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá - MS
Fone 55 (67) 3234-5800 / 3234-5900 Fax 55 (67) 3234-5815
<http://www.cpap.embrapa.br>
E-mail: sac@cpap.embrapa.br

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

