

## Boas práticas de manejo de pastagens nativas de áreas úmidas no Pantanal

Sandra Aparecida Santos<sup>1</sup>  
Evaldo Luis Cardoso<sup>2</sup>



Foto: Sandra Aparecida Santos

### Introdução

Um dos principais desafios da atualidade refere-se à produção de alimentos associado com a conservação do meio ambiente. No Pantanal, este desafio é ainda maior por conta da fragilidade do sistema, que é regido pelo pulso da inundação. O conceito de sustentabilidade ambiental fundamenta-se no conhecimento dos processos que regem a dinâmica dos sistemas de produção num dado local ou região. Os principais processos biológicos são o ciclo de energia, o ciclo da água, o ciclo dos minerais e a dinâmica do ecossistema. Para tanto, há necessidade de se entender o funcionamento dos agroecossistemas, especialmente o fluxo de energia renovável (energia solar), de modo que haja equilíbrio entre os diferentes componentes do sistema (homem, vegetação, animais, solos, clima).

Um dos principais produtos do Pantanal é o bezerro, pois a região possui vocação natural para pecuária de corte, proporcionada pela presença de extensas áreas de campo de pasto nativo. De maneira geral, as pastagens de melhor qualidade são encontradas nas áreas úmidas, que fornecem valiosos serviços ecossistêmicos, principalmente por estarem localizadas na interface água-terra e acumularem sedimentos, água, nutrientes e propágulos. As áreas úmidas contribuem com cerca de 40% dos serviços ambientais do planeta (ZEDLER, 2003), como purificação da água, filtro de nutrientes, sequestro de carbono, ciclagem de nutrientes, controle de enchentes, entre outros.

No Pantanal, um dos principais serviços dessas áreas úmidas é a provisão de forrageiras de alta qualidade. Porém, essas áreas vêm sendo ameaçadas por superpastejo, invasão por espécies exóticas, substituição da vegetação, drenagem, entre outros fatores que afetam os processos e funções deste ecossistema.

Uma preocupante ameaça à diversidade de espécies e a conservação destas pastagens vem ocorrendo com a crescente introdução de espécies exóticas, sendo as mais agressivas, a braquiária d'água (*Urochloa radicans*) e a grama castela (*Panicum repens*). A grama castela constitui ameaça, principalmente nas áreas úmidas que sofrem inundação de origem pluvial, pois sua disseminação ocorre via rizomas. Gomes et al. (2015) avaliaram o grau de invasibilidade da grama castela ao longo do gradiente de uma lagoa na sub-região da Nhecolândia e verificaram que ela dominou a cobertura vegetal, especialmente nas áreas mais úmidas, demonstrando um alto grau de invasibilidade. Contudo, estudos mais aprofundados são ainda necessários para evidenciar a influência da invasão de espécies exóticas sobre a diversidade dos ecossistemas aquáticos. A braquiária d'água, por sua vez, apresenta grande ameaça nas áreas de inundação fluvial, pois sua disseminação ocorre pelas águas. A braquiária humídica (*Urochloa humidicola*) também pode consistir numa ameaça à biodiversidade nestas áreas úmidas, como ocorre em algumas bordas de lagoas da Nhecolândia, porém, o seu impacto é variável entre os ecossistemas.

<sup>1</sup> Zootecnista, Dra., pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

O objetivo do presente trabalho é ressaltar a importância das áreas úmidas e, principalmente recomendar algumas práticas de manejo adaptativo que proporcionem incremento da resiliência das pastagens nativas dessas áreas e que favoreçam o provimento de serviços ecossistêmicos, como por exemplo, a provisão de forrageiras, retenção de água, ciclagem de nutrientes, biodiversidade e regulação do fluxo de água e, contribuam ainda, para redução da emissão de gases de efeito estufa.

### Manejo sustentável e multifuncional das pastagens nativas de área úmidas

As áreas úmidas dominadas por pastagens nativas, geralmente envolvem os seguintes habitats: campos inundáveis (áreas inundáveis incluindo vazantes, bordas de baías), campos úmidos (habitats abertos que passam boa parte do ano inundados ou úmidos, incluindo os brejos e brejões), e outros ambientes aquáticos.

Os ambientes inundáveis e os aquáticos não são recomendados para substituição de vegetação nativa, uma vez que a qualidade destes habitats em termos de pastagem é superior, na grande maioria dos casos, à das pastagens cultivadas. As pastagens localizadas nas áreas úmidas do Pantanal contêm valiosos recursos forrageiros para os bovinos e os equinos (raças exóticas introduzidas na região), assim como para os grandes herbívoros silvestres e outros animais da fauna. Muitas espécies de forrageiras nativas são de via fotossintética C3 e apresentam melhor valor nutricional. Portanto, estas áreas são mais intensamente usadas para pastejo pelo gado do que outras áreas, especialmente durante os períodos de seca. Para a região do Pantanal um sistema de produção multifuncional, otimizando o uso das pastagens nativas e valorando os serviços ecossistêmicos (Figura 1), pode tornar-se de grande relevância e com capacidade de agregação de valor.



**Figura 1.** Sistema multifuncional com a valoração de produtos commodities e não commodities.  
Fonte: Adaptado de Wiggering et al. (2006).

O uso de sistemas com estas características deve ser estimulado entre os produtores da região. Pois já se nota uma tendência mundial por produtos originários de agroecossistemas sustentáveis, em que o manejo se baseia nos requerimentos das espécies de vegetais e animais, integrado com as necessidades do homem e levando-se em consideração as interações dos componentes e limitações do ambiente. Nesses sistemas de produção, os planos de manejo da pecuária de corte devem preferencialmente otimizar o uso dos recursos forrageiros naturais e utilizar animais bem adaptados e precoces para assegurar a produção sustentável.

Idealmente, os sistemas de criação de gado de corte no Pantanal deveriam estar associados a outras alternativas econômicas (uso multifuncional da propriedade), de modo a contribuir para a manutenção da biodiversidade e sustentabilidade da região (SANTOS et al., 2006). Contudo, as principais dificuldades em adotar novas iniciativas na região estão relacionadas às características intrínsecas do Pantanal (como dificuldade de acesso e limitações ambientais), à falta de políticas públicas específicas e à falta de união da cadeia produtiva e dos tomadores de decisão em prol do desenvolvimento sustentável regional.

A otimização do uso de recursos forrageiros nativos, em especial forrageiras de ciclo C3, diminui a necessidade de insumos (suplementação mineral, proteica e energética). Esta prática melhora os serviços de provisão de forrageiras de qualidade e condiciona provável redução da emissão de metano, pois bovinos que consomem as espécies de ciclo C3 provavelmente produzem menos metano. Archimède et al. (2011) verificaram que ruminantes alimentados com gramíneas C4 produziram 17% mais metano (L/kg de matéria orgânica consumida) do que aqueles alimentados com gramíneas C3. Também observaram que animais alimentados com leguminosas tropicais produziram 20% menos metano do que os alimentados com gramíneas C4.

Segundo Subak (1999), os bovinos produzem metano de forma direta, por meio de fermentação entérica e resíduos animais e, de forma indireta, por meio do uso do campo (sistema de produção). Quando são realizadas comparações apenas da emissão direta, os

sistemas extensivos geralmente emitem mais, especialmente metano, pois os sistemas são normalmente de menor produtividade. No entanto, quando a quantificação considera as formas diretas e indiretas, os sistemas extensivos podem produzir menos gases de efeito estufa. Portanto, mais pesquisas são ainda necessárias nesta linha.

Berndt (2010) constatou que os diferentes sistemas de produção implicam em diferentes percentuais de emissão de metano, cuja menor produção ocorre em sistemas que utilizam alimentos adequados e balanceados com a otimização dos suplementos. As principais forrageiras-chaves de ciclo C3 das pastagens nativas das áreas úmidas constam na Tabela 1. Muitas destas espécies encontram-se associadas, como é o caso de *Hymenachne amplexicaulis* e *Luziola subintegra*, cuja dominância depende das condições climáticas que influenciam no grau de inundação (intensidade e duração).

**Tabela 1.** Alguns dos principais tipos de pastagens nativas temperadas (ciclo C3) das áreas úmidas do Pantanal.

Tipos de pastagem (Comunidade)	Espécies forrageiras dominantes
Vazante/campo inundável	Capim-arroz ( <i>Luziola subintegra</i> , <i>Oryza latifolia</i> ), grama-do-carandazal ( <i>Steinchisma laxum</i> ), pastinho d'água ( <i>Luziola peruviana</i> )
Brejo/lagoa/baixadas em geral	Capim-de-capivara ( <i>Hymenachne amplexicaulis</i> ), pastinho d'água ( <i>Luziola peruviana</i> ), grama-do-carandazal ( <i>Steinchisma laxum</i> ), taboa ( <i>Thypha latifolia</i> )
Paratudal	Grameiro ( <i>Leersia hexandra</i> )
Carandazal	Capim-arroz ( <i>Luziola subintegra</i> ), grameiro ( <i>Leersia hexandra</i> )

O manejo baseado em resiliência<sup>3</sup> busca estratégias que suportam o bem-estar social via adaptação e transformação dos sistemas produtivos para sustentar os serviços ecossistêmicos em ambientes dinâmicos (BESTELMEYER, 2012).

No caso dos ecossistemas que perderam a resiliência ou que apresentam alto grau de invasibilidade de forrageiras exóticas há a necessidade de intervenções mais intensivas para a devida recuperação das pastagens nativas. Para avaliar o estado de conservação das pastagens e o grau de invasibilidade a equipe da Embrapa Pantanal desenvolveu indicadores práticos de campo que estão descritos no protocolo publicado por Santos et al. (2014a), como parte do programa FPS (Fazenda Pantaneira Sustentável). Por exemplo, uma pastagem que apresenta cobertura de forrageiras abaixo de 15% encontra-se em estado ruim (baixa resiliência), e com valores próximos de zero indica que perdeu a resiliência. Com relação ao grau de invasibilidade, a classe de alta invasibilidade refere-se

às pastagens com cobertura acima de 50% da forrageira exótica.

Quando esta cobertura chega próximo de 100% significa que a pastagem perdeu a resiliência e a diversidade.

### Manejo adaptativo (flexível) para resiliência

A variabilidade espacial e temporal das fitofisionomias do Pantanal dificulta a adoção de um plano de manejo único para a região. As principais fitofisionomias usadas para forrageamento ou tipos de pastagens são: campo limpo, campo cerrado, borda de baías e vazantes, sendo as demais áreas usadas esporadicamente. A frequência de uso das principais áreas está, provavelmente, relacionada com a maior ou menor presença de água nos campos e com as condições das pastagens, mostrando que nem todas são usadas na mesma intensidade pelos bovinos.

Portanto, o manejo adaptativo para resiliência (capacidade de recuperação ao estado desejável após

<sup>3</sup> Entendida como a capacidade de recuperação ao estado desejável após quaisquer tipos de distúrbios ou influências climáticas

quaisquer tipos de distúrbios ou influências climáticas) das pastagens nativas das áreas úmidas consiste na prática de manejo sustentável, pois envolve o conhecimento do processo de produção destas pastagens e sua interação com os herbívoros. As principais práticas adotadas envolvem a adoção de uma taxa de lotação adequada (pré-requisito), associada com diferimento das pastagens nas épocas apropriadas em função das espécies forrageiras chaves e o grau de inundação.

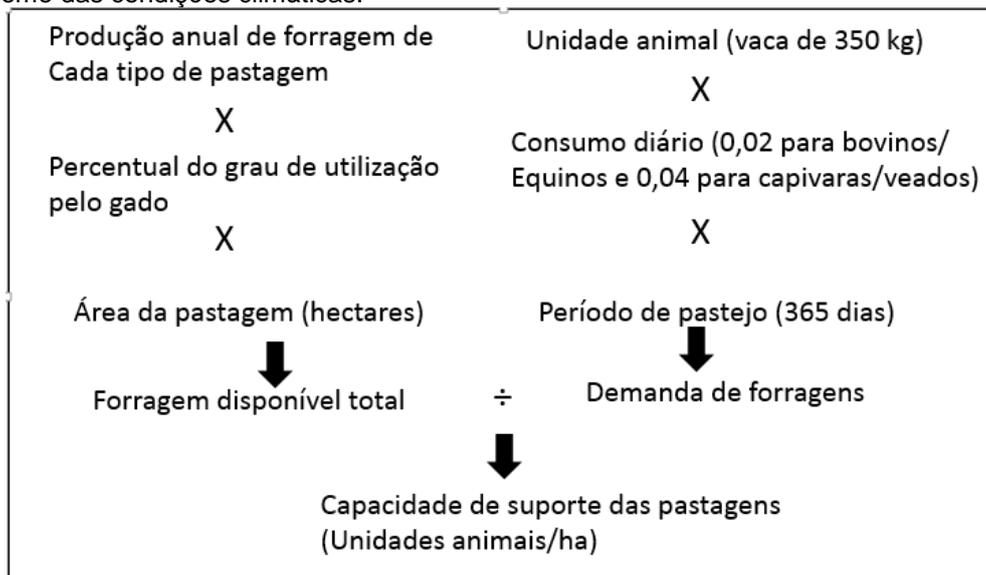
Na grande maioria das fazendas pantaneiras o sistema de pastejo é contínuo em grandes invernações, o que permite a seletividade animal nas pastagens. Isso tem acarretado superpastejo e a conseqüente degradação das áreas mais baixas e inundáveis, principalmente pela presença de forrageiras de melhor qualidade e mais preferidas. A taxa de lotação (número de animais/área) é o principal determinante da condição de conservação de uma pastagem e constitui-se no principal fator para a tomada de decisão no plano de manejo. Por sua vez, a capacidade de suporte refere-se a taxa de lotação máxima que uma pastagem mantém em longo prazo sem efeitos prejudiciais sobre o seu estado de conservação.

A capacidade de suporte de uma invernação do Pantanal depende do sistema de pastejo (contínuo, rotacionado, diferido), assim como das condições climáticas.

Num ano muito chuvoso, a inundação reduz as áreas de baixadas, fazendo com que a capacidade de suporte diminua. Portanto, nessas condições a capacidade de suporte deve ser flexível ou adaptativa, o que requer áreas altas livres de inundação para assegurar a nutrição do rebanho ou ter áreas integradas (geralmente no planalto) para manejo integrado.

Para as condições da Planície Pantaneira a melhor estratégia é o pastejo controlado, flexível e adaptativo. Para estimar a real capacidade de suporte de uma invernação, Santos et al. (2008) elaboraram um guia descrevendo o seu passo a passo. Para aqueles que tiverem mapas georreferenciados é possível estimar a capacidade de suporte por meio de imagens de satélite (SANTOS et al., 2013). A partir destas imagens é possível identificar as áreas de campos úmidos e sazonais onde estão disponíveis as pastagens de melhor qualidade (RAVAGLIA et al., 2011).

Na Figura 2 são apresentadas as informações relevantes para a estimativa da capacidade de suporte das pastagens. Como as pastagens nativas apresentam uma composição florística diversificada deve-se considerar a produção anual da(s) espécie(s) forrageira(s) chave(s).



**Figura 2.** Informações necessárias para estimativa da capacidade de suporte das pastagens no Pantanal.

Fonte: Santos et al. (2013).

Num plano de manejo adaptativo de pastagens, as estratégias de manejo também devem ser definidas em função do nível e da intensidade de precipitação, que varia entre anos. Num ano "normal" (precipitação próxima da curva climatológica), sem ocorrência de inundação parcial da área, os animais têm a oportunidade de selecionar as áreas de baixadas, especialmente no período crítico (abril a junho), com o abaixamento das águas. Neste período, as forrageiras consumidas nas baixadas apresentam teores médios de proteína bruta (cerca de 10%) próximos às exigências

das vacas de corte em reprodução, que elevam a taxa de natalidade.

Em "anos chuvosos", nos quais ocorre inundação parcial da área, as baixadas ficam mais tempo submersas, impossibilitando o pastejo nas bordas de baías, vazantes e baías temporárias. A fase de inundação, geralmente coincide com o período mais crítico do ano, que vai de abril a agosto. Mesmo com o uso de uma taxa de lotação leve, os animais não conseguem nutrientes suficientes para atender os requerimentos para a reprodução, pois as áreas de acesso como campo limpo e "caronal" possuem forrageiras que

fornecem no máximo 7% de proteína bruta, abaixo das reais necessidades reprodutivas. Nesta situação, as vacas de cria necessitam de suplementação alimentar, para manter a condição corporal adequada ao final da prenhez (período pré-acasalamento) e durante a estação de monta/lactação (SANTOS, 2001).

A tomada de decisão em relação às práticas de manejo as serem adotadas depende do estado de conservação das pastagens, avaliado pelo percentual de cobertura de espécies forrageiras (SANTOS et al., 2014a). Quando o diagnóstico do estado de conservação das pastagens estiver com cobertura de forrageiras acima de 60-65% recomenda-se adotar estratégias de manejo adaptativo destas pastagens para manter a resiliência.

As estratégias serão definidas em função do sistema de pastejo (contínuo ou rotacionado). A recuperação com a utilização do diferimento deve ser feita nas épocas adequadas em função das chuvas e do grau de inundação. Outro aspecto importante é definir a capacidade de suporte adequada destas áreas.

### **Sistema de pastejo diferido: quando colocar os bovinos para pastar nas áreas úmidas?**

Esta prática deve ser adotada quando as pastagens nas áreas úmidas ainda não perderam a resiliência e a sua conservação depende de estratégias sustentáveis de manejo. O impacto de pastejo sobre as áreas úmidas pode ser reduzido controlando a pressão de pastejo e a sua duração em diferentes períodos.

Num sistema contínuo de pastejo em ambiente com pastagens nativas heterogêneas, a melhor opção seria o pastejo controlado ou diferido. Idealmente, sua adoção seria com o uso de cercas elétricas. Contudo, quando não for possível, pode-se adotar o uso de pelo menos dois piquetes, dividindo uma determinada invernada em duas áreas, principalmente diante do alto custo das cercas. O tamanho de cada invernada é variável e geralmente depende da proporção das paisagens existentes, da presença de aguadas, entre outros fatores.

Para definir o período e duração do diferimento devem ser considerados os seguintes aspectos e recomendações:

1 – Evitar pastejo imediatamente após a inundação. Aguardar cerca de 30 dias ou período suficiente para que as forrageiras rebrotem.

2- Evitar pastejo quando as plantas estão germinando, crescendo ativamente, produzindo inflorescência e sementes (normalmente na época das chuvas, pois neste período elas são mais susceptíveis ao pastejo).

Estudos de Santos et al. (2016a) mostraram que o diferimento das pastagens no início da estação chuvosa (outubro a dezembro em função da distribuição de chuvas) proporcionou um maior acúmulo de massa seca, contribuindo para maximizar o fluxo de carbono no sistema. Como estas áreas são dominadas por espécies C3 a vedação deveria continuar até os meses de março a abril para a produção de inflorescência com consequente ressemeadura natural, proporcionando

assim manutenção da capacidade produtiva de matéria seca.

3- A melhor época para pastejo ocorre quando as plantas estão dormentes, ou seja, reduzem seu crescimento. Esta redução de crescimento difere entre gramíneas tropicais (ciclo C4) que diminuem seu crescimento no inverno e as gramíneas temperadas (ciclo C3) que reduzem seu crescimento no verão em situação de alta temperatura. Como há uma diversidade de espécies, considerar as espécies chaves, especialmente as de ciclo C3 (temperadas), como *Hymenachne amplexicaulis* (capim-de-capivara), *Leersia hexandra* (grameiro), *Luziola subintegra* (capim-arroz), etc. No caso destas espécies temperadas colocar o gado a partir do mês de maio, durante o período da seca.

4 – Em pastagens com solos siltosos os cuidados com o superpastejo devem ser maiores, pois o pisoteio pode causar compactação e prejudicar a produtividade e a qualidade das pastagens. Na sub-região de Poconé, nas pastagens em estágio de degradação, ocorre o aparecimento do “amoroso” (*Hydrolea spinosa*), uma espécie que invade estas áreas e, além de não ser consumida, apresenta muitos espinhos.

5 - Uso de aguadas artificiais – como pilhetas, poços de draga, etc., tem várias vantagens, pois fornece água mais limpa, atende melhor os requerimentos de água dos bovinos, melhora a distribuição do pastejo, reduz as perdas por atolamento e favorece a conservação dos corpos d’água naturais.

### **Recuperação e revegetação de pastagens de áreas úmidas degradadas**

Esta prática de manejo é necessária quando as pastagens das áreas úmidas estão perdendo a resiliência, causadas por diversos fatores, como superpastejo, fogo, invasão de espécies nativas, entre outros, e necessitando de revegetação ou enriquecimento, com consequente recuperação da capacidade produtiva e redução da emissão de metano.

Uma pastagem considerada de excelente qualidade apresenta domínio de espécies forrageiras preferidas pelo gado, porém, para que isto ocorra há a necessidade de manejo adequado (vedação, distribuição de pastejo, ajuste na taxa de lotação, limpeza, etc.). Santos et al. (2014b) avaliaram a restauração de áreas úmidas degradadas por superpastejo e seca extrema com a utilização de sementeira do capim-de capivara (*Hymenachne amplexicaulis* e concluíram que a revegetação de áreas úmidas por meio de sementes mostrou potencial para enriquecer essas áreas quanto à qualidade forrageira e a sustentabilidade.

Com relação ao plantio, este não é recomendado nas áreas úmidas, pois o sucesso no estabelecimento das pastagens depende de precipitação adequada durante o plantio (geralmente em novembro) e o excesso de chuva pode ser prejudicial no caso de inundação da área, pois impede a germinação e o desenvolvimento das forrageiras. Outro fator agravante é que a gradagem

dos solos pode interferir no banco de sementes e, dependendo das espécies presentes, favorecer o domínio de algumas plantas indesejáveis, como por exemplo o capim navalha (*Scleria melaleuca*) (Figura 3). Uma das espécies com potencial de cultivo nestas áreas é o *Paspalum fasciculatum* que apresenta plasticidade fenotípica por suportar estresse hídrico e cheias extremas (SANTOS et al., 2016b).

Para a recuperação e a revegetação são consideradas as seguintes recomendações:

1 - Evitar a gradagem e o cultivo de forrageiras nas áreas úmidas, pois o sucesso do estabelecimento das pastagens depende do nível de inundação. Como as forrageiras nativas destas áreas são geralmente de melhor qualidade que as espécies exóticas, recomenda-se o manejo sustentável das pastagens associado com revegetação, usando sistema de plantio direto com o rebaixamento e corte da massa verde com grade leve ou rolo faca.

2 - Estas áreas também podem ser enriquecidas com leguminosas exóticas como o *Arachis pinto* (dados não publicados), mas estas devem estar associadas com forrageiras nativas (Figura 4 A e B) e não com braquiária humidicola (*Urochloa humidicola*) ou outra espécie agressiva que impede o seu estabelecimento no local. A leguminosa Estilosantes Campo Grande não suporta áreas inundáveis e devem ser utilizadas somente em áreas livres de inundações (SANTOS et al., 2017).

3 - No caso de invasão por espécies arbustivas nativas as recomendações são encontradas na publicação de Santos e Comastri Filho (2012). Estudos estão sendo realizados sobre a viabilidade de incorporar determinadas espécies leguminosas como o mata-pasto (*Senna alata*) e outras leguminosas ao solo.



Foto: Sandra Aparecida Santos

**Figura 3.** Borda de lagoa onde havia predominância de rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*) e após gradagem para cultivo e semeadura de forrageiras, com subsequente inundação, possibilitou o domínio de capim navalha (*Scleria melaleuca*).



Fotos: Sandra Aparecida Santos

**Figura 4.** Amendoim forrageiro (*Arachis pinto*) associado com gramínea nativa *Paspalidium paludivagum* em borda de lagoa com baixo grau de inundação (A) e associado com *Hymenachne amplexicaulis* em borda de lagoa com alto grau de inundação (B) mostrando indivíduos acima da lâmina d'água.

### Recuperação e revegetação de pastagens de áreas úmidas com alto grau de invasão por espécies exóticas

Muitas áreas úmidas são dominadas por forrageiras exóticas introduzidas que dominam as forrageiras nativas. Dentre as espécies forrageiras mais invasivas destacam-se a braquiária d'água ou tanner grass (*Urochloa radicans*), disseminadas principalmente nas áreas inundadas por rios e corixos, e a grama castela (*Panicum repens*), espécie que apresenta rizomas e se dissemina principalmente nas áreas que sofrem inundação por chuvas. Além destas, também se destaca a braquiária humídicola (*Urochloa humídicola*), que tem médio grau de invasão (SANTOS et al., 2014a), mas em determinados ecossistemas pode ser totalmente dominante, como ocorre em algumas bordas de lagoas da sub-região da Nhecolândia (Figura 5).

Na literatura ainda constam poucas práticas disponíveis e que sejam viáveis para recuperar as áreas dominadas por espécies exóticas. Foram testadas várias práticas de substituição e enriquecimento utilizando sementes e mudas após gradagem do local e, a única espécie que apresentou resultado promissor foi *Paspalum fasciculatum* (Figura 6), principalmente por apresentar plasticidade fenotípica para suportar secas e cheias extremas (SANTOS et al., 2016b). Contudo, mais estudos são necessários para apontar alternativas para recuperação destas áreas. As espécies *P. repens* e *U. radicans* são difíceis de erradicar, portanto enquanto não se tem uma prática sustentável de manejo, o mais viável é evitar que elas se disseminem para outras áreas da fazenda.



Foto: Sandra Aparecida Santos

**Figura 5.** Borda de lagoa com domínio exclusivo de braquiária humídicola (*Urochloa humídicola*), sub-região da Nhecolândia, MS.



Foto: Sandra Aparecida Santos

**Figura 6.** *Paspalum fasciculatum*, uma espécie adaptada às áreas úmidas que apresenta plasticidade fenotípica pois suporta secas e cheias.

## Recomendações Gerais

As práticas de manejo adaptativo são definidas e recomendadas em função do estado de conservação das pastagens nativas das áreas úmidas e do sistema de pastejo (contínuo ou rotacionado).

Quando o diagnóstico do estado de conservação das pastagens estiver com cobertura de forrageiras acima de 60-65% recomenda-se adotar diferimento nas épocas adequadas em função do grau de inundação. Um dos pré-requisitos para manter o estado de conservação e resiliência é estimar a real capacidade de suporte da unidade de manejo.

Quando o diagnóstico do estado de conservação das pastagens estiver com cobertura entre 0 a 60-65%, recomenda-se adotar estratégias de revegetação e de recuperação com enriquecimentos das pastagens com espécies chaves, como o uso de sementes de capim-de-capivara (*Hymenachne amplexicaulis*) ou diferir em épocas estratégicas para haver ressemeadura natural.

Quando o diagnóstico do estado de conservação das pastagens estiver com grau de invasibilidade próximo de 100%, significa que a pastagem perdeu a resiliência e diversidade. No caso das espécies altamente agressivas como a grama castela (*Panicum repens*) e a braquiária d'água (*Urochloa radicans*) a erradicação é praticamente inviável e recomenda-se que as práticas de manejo evitem a sua disseminação para outros locais.

## Agradecimentos

Ao CNPq (Processo nº 474323/2013-7), ao Projeto Biomas e à FUNDECT (Termo de Outorga nº 091/2015) pelo apoio financeiro.

## Referências

- ARCHIMÈDE, H.; EUGÈNE, M.; MARIE MAGDELEINE, C.; BOVAL, M.; MARTIN, C.; MORGAVI, D.P.; LECOMTE, P.; DOREAU, M. Comparison of methane production between C3 and C4 grasses and legumes. **Animal Feed Science and Technology**, v.166-167, p. 59-64, jun. 2011.
- BESTELMEYER, B. T.; BRISKE, D. D. Grand challenges for resilience-based management of rangelands. **Rangeland Ecology & Management**, v. 65, n. 6, p.654-663, nov. 2012.
- BERNDT, A. Impacto da pecuária de corte brasileira sobre os gases do efeito estufa. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7., 2010, Viçosa. **Anais....** Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 121-147.
- GOMES, P. S.; PORTILHO, R. B.; PELLEGRIN, L. A.; SANTOS, S. A. Grau de invasibilidade da grama castela ao longo do gradiente de uma baía na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA PANTANAL, 3., 2015, Corumbá. **Resumos...** Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2015. 32 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 133).
- RAVAGLIA, A. G.; SANTOS, S. A.; SORIANO, B. M. A.; DANIEL, O.; FREITAS, L. C. de.; PELLEGRIN, L. A.; TOMAS, W. M.; RODELA, L.G.; BUENO SOBRINHO, A. A.; ARAUJO, M. T. B. D. **Mapeamento das unidades de paisagem das sub-regiões da Nhecolândia e Poconé, Pantanal Mato-Grossense.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. 15 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 105).
- SANTOS, S. A. **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.** 2001. 190f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- SANTOS, S. A.; BERSELLI, C.; VALLS, J. F. M.; POTT, A.; GARCIA, J. B. Revegetação de pastagens nativas degradadas do Pantanal com *Hymenachne amplexicaulis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014b. Resumo. 656. 1 p. CD-ROM.
- SANTOS, S. A.; CARDOSO, E.L.; BRASIL, M.; GARCIA, J.B.; BERSELLI, C. Estilosantes Campo Grande como Alternativa para Recuperação e Enriquecimento de Pastagens Nativas Degradadas do Pantanal. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 6.; CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 10.; SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO, 5., 2017, Brasília, DF. **Agroecologia na transformação dos sistemas agroalimentares na América Latina: memórias, saberes e caminhos para o bem viver: anais.** Brasília, DF: Associação Brasileira de Agroecologia, 2017.
- SANTOS, S. A.; CARDOSO, E. L.; CRISPIM, S. M. A.; SORIANO, B. M. A.; GARCIA, J. B.; BERSELLI, C. **Protocolo:** Índice de Conservação e Produtividade das Pastagens (ICPP) para a Fazenda Pantaneira Sustentável (FPS). Corumbá: Embrapa Pantanal, 2014a. 18 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 130).
- SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A. **Práticas de limpeza de campo para o Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2012. 8 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 92).
- SANTOS, S. A.; CRISPIM, S. M. A.; OLIVEIRA, L. O. F. de; GARCIA, J. B.; FERNANDES, A. H. B. M.; CARDOSO, E. L.; BUENO SOBRINHO, A. A.; BERSELLI, C. Managing Pantanal rangelands for optimizing carbon flow: effects of growing season and pasture type on dry mass accumulation. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GREENHOUSE GASES IN AGRICULTURE, 2., 2016, Campo Grande, MS. **Proceedings...** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 295-298. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 216).

SANTOS, S. A.; CUNHA, C. N. da; TOMÁS, W.; ABREU, U. G. P. de; ARIEIRA, J. **Plantas invasoras no pantanal: como entender o problema e soluções de manejo por meio de diagnóstico participativo.**

Corumbá (MS): Embrapa Pantanal, 2006. 32 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 66).

SANTOS, S. A.; DESBIEZ, A.; ABREU, U. G. P. de; RODELA, L. G.; COMASTRI FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. **Guia para estimativa da taxa de lotação e pressão de pastejo em pastagens nativas do Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 26 p.

SANTOS, S. A.; DESBIEZ, A. L. J.; BALDIVIEZZO-PEROTTO, H. L.; PELLEGRIN, L. A. **Uso de tecnologia de precisão na estimativa da capacidade de suporte em pastagens sob uso múltiplo no Pantanal.**

Corumbá: Embrapa Pantanal, 2013. 6p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 107).

SANTOS, S. A.; VALLS, J. F. M.; POTT, A.; BERSELLI, C. Adaptive phenotypic plasticity of the native forage grass *Paspalum fasciculatum*: a trait relevant to climatic changes in wetlands. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GREENHOUSE GASES IN AGRICULTURE, 2., 2016, Campo Grande, MS. **Proceedings...** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 476-477. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 216).

SUBAK, S. Global environmental costs of beef production. **Ecological Economics**, v. 30, n.1, p. 79-91, 1999.

WIGGERING, H.; DALCHOW, C.; GLEMNITZ, M.; STACHOW, U.; ZANDER, P. Indicators for multifunctional land use - linking socio-economica requirements with landscape potentials. **Ecological Indicators**, v.6, p.238-249, 2006.

ZEDLER, J. B. Wetlands at your service: reducing impacts of agriculture at the watershed scale. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v.1, n.2, p.65-72, 2003.

## Comunicado Técnico, 104

### Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880  
Caixa Postal 109  
CEP 79320-900 Corumbá, MS  
Fone: 67-3234-5800  
Fax: 67-3234-5815  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



1ª edição

Formato digital (2017)

## Comitê de Publicações

Presidente: Ana H. B. Marozzi Fernandes  
Secretária-Executiva: Marilisi Jorge da Cunha  
Membros: Fernando Rodrigues Teixeira Dias  
Juliana Corrêa Borges Silva  
Márcia Furlan N. Tavares de Lima  
Sandra Mara Araújo Crispim  
Suzana Maria de Salis  
Viviane de Oliveira Solano

## Expediente

Supervisão editorial: Ana H. B. Marozzi Fernandes  
Revisão de texto: Ana Maria Dantas de Maio  
Editoração eletrônica: Marilisi Jorge da Cunha  
Normalização: Viviane de Oliveira Solano