



## Recomendações técnicas para o planejamento da introdução de forrageiras exóticas de forma sustentável no Pantanal



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

## **DOCUMENTOS 176**

# Recomendações técnicas para o planejamento da introdução de forrageiras exóticas de forma sustentável no Pantanal

*Sandra Aparecida Santos*

*Suzana Maria Salis*

*Cátia Urbanetz*

*Alexandre Delbem*

*Jorge Luiz Franco*

*José Aníbal Comastri Filho*

*Patrícia Menezes Santos*

**Embrapa Pantanal**

*Corumbá, MS*

*2022*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pantanal**  
Rua 21 de Setembro, 1880  
Bairro Nossa Senhora de Fátima  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Fone: (67) 3234-5800  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)  
<https://www.embrapa.br/pantanal>

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Pantanal

Presidente  
*Adriana Mello de Araújo*

Membros  
*Agostinho Carlos Catella*  
*Ana Helena B Marozzi Fernandes,*  
*José Aníbal Comastri Filho,*  
*Márcia Divina de Oliveira,*  
*Viviane de Oliveira Solano*

Supervisão editorial  
*Adriana Mello de Araújo*

Revisão de texto  
*Adriana Mello de Araújo*

Normalização bibliográfica  
*Viviane de Oliveira Solano*

Tratamento das ilustrações  
*Cecília Torrico Vargas*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Adriana Mello de Araújo*

Foto da capa:  
*Sandra Santos*

**1ª edição**  
Versão digital (2022)

**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**

---

Recomendações técnicas para o planejamento da introdução de forrageiras exóticas de forma sustentável no Pantanal [recurso eletrônico] / Sandra Aparecida Santos ... [et al.]. - Corumbá: Embrapa Pantanal, 2022.

PDF (26 p.) : il. color. - (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7223; 176).

1. Pastagem nativa. 2. Planta forrageira. 3. Introdução de planta. I. Santos, Sandra Aparecida. II. Salis, Suzana Maria. III. Urbanetz, Cátia. IV. Delbem, Alexandre. V. Franco, Jorge Luiz. VI. Comastri Filho, José Aníbal. VII. Santos, Patrícia Menezes. VIII. Série. IX. Embrapa Pantanal.

CDD (23.ed.) 633.2

## Autores

### **Sandra Aparecida Santos**

Zootecnista, doutora em Produção Animal,  
pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

### **Suzana Maria Salis**

Bióloga, doutora em Biologia Vegetal,  
pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

### **Cátia Urbanetz**

Bióloga, doutora em Biologia Vegetal,  
pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

### **Alexandre Delbem**

Engenheiro Elétrico, doutor em Engenharia Elétrica,  
professor do ICMC/USP, São Carlos, SP

### **Jorge Luiz Franco**

Graduando em Ciências da Computação, Bolsista CNPq/Embrapa,  
aluno do ICMC/USP, São Carlos, SP

### **José Aníbal Comastri Filho**

Engenheiro Agrônomo, mestre em Zootecnia,  
pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

### **Patrícia Menezes Santos**

Engenheira Agrônoma, doutora em Ciência Animal e Pastagens,  
pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

## Apresentação

A sustentabilidade da atividade de pecuária de corte com base em pastagens na região do Pantanal requer critérios técnicos e ambientais que são específicos para cada propriedade em função da heterogeneidade e dinâmica espacial e temporal das paisagens. Em muitas propriedades, há a necessidade de introdução de forrageiras devido a vários fatores, entre os quais a baixa disponibilidade de pastagens nativas e/ou perda de resiliência dessas pastagens. No mercado existem poucas opções de sementes de forrageiras adaptadas à região, e vem ocorrendo a introdução de espécies exóticas

Como o Pantanal é considerado uma área de uso restrito pela legislação federal (Lei nº 12.651 de 2012) essa introdução deve ser feita seguindo critérios de sustentabilidade. Assim, esta publicação tem o intuito de estabelecer critérios técnicos e ambientais para auxiliar o produtor na tomada de decisão em nível de fazenda na escolha das áreas mais apropriadas para a implantação de pastagens que garantam a sustentabilidade ambiental e econômica. Um dos desafios da pecuária de corte é aumentar a eficiência reprodutiva. Existem índices relacionados a produtividade e a prenhez que tem resultados de desempenho heterogêneos, e em muitas propriedades existe oportunidade de melhoria.

*Suzana Maria Salis*

Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

## Sumário

Contextualização .....	7
Proposta de modelo de planejamento para tomada de decisão na introdução das pastagens exóticas na propriedade pantaneira.....	8
Etapa 1 - Identificação dos locais (paisagens) onde não é permitida a introdução de pastagens exóticas na propriedade.....	9
Etapa 2 – Critérios de decisão na escolha dos locais mais apropriados (paisagens) para a introdução de pastagens cultivadas .....	10
Etapa 3 – Definição dos locais de supressão da vegetação nativa, considerando a conservação da diversidade da paisagem.....	15
Etapa 4 – Escolha das espécies forrageiras e das estratégias de manejo sustentável .....	16
Considerações Finais .....	20
Referências.....	20
APÊNDICE .....	25

## Contextualização

Diante do cenário global de insegurança alimentar para 2050 em consequência das projeções de aumento de cerca de 30% da população, a produção agrícola mundial precisa aumentar em até 60% (Marin et al., 2016). O Brasil pode atender grande parte desta demanda, porém, para evitar a expansão de novas áreas agrícolas, a intensificação sustentável da agricultura é uma das estratégias que tem sido incrementada no país, pois otimiza o uso de áreas degradadas e evita o desmatamento de novas áreas. Com relação à pecuária de corte, o Brasil é o maior produtor de carne do mundo, com mais de 90% do rebanho mantido em pastagens, o que torna a atividade altamente competitiva (Marin et al., 2016; Sayer et al., 2017).

Em algumas regiões do Brasil como o Pantanal, onde a produção de bovinos ocorre em sistemas extensivos com base na biodiversidade (Therond et al., 2017), em áreas com restrições ambientais, a intensificação deve levar em consideração a capacidade de suporte do sistema (Santos et al., 2013). A pecuária de corte tem sido a principal atividade econômica nos últimos dois séculos nesse Bioma, pois a região tem riqueza em paisagens campestres com dominância de gramíneas que constituem as pastagens nativas, com capacidade de suporte variável em função da produtividade e qualidade, que varia no espaço e no tempo (Santos et al., 2011). Nas últimas décadas, a pressão por aumento da produtividade tem levado a intensificação da atividade na região que tem sido feita por meio da introdução de espécies exóticas, especialmente *Urochloa humidicola*, que se adapta aos ciclos de cheia e seca do Pantanal (Crispim; Domingos Branco, 2002). Essa busca pela intensificação tem levado à alteração das paisagens naturais, ou seja, um aumento da remoção da vegetação nativa que tem avançado na forma de um arco, da borda do Pantanal (áreas pouco ou menos inundáveis) para o centro da planície (Guerra et al., 2020) e ampliado com anos consecutivos de seca a partir de 2019 (Marengo et al., 2021).

Devido à fragilidade, a heterogeneidade e a dinâmica das paisagens do Pantanal, as decisões de supressão da vegetação nativa no bioma para implantação de pastagens cultivadas são complexas e de resultados incertos, com consequências variáveis em função das especificidades de cada propriedade. Em geral, esses sistemas de produção devem ser baseados no manejo da biodiversidade para incremento dos serviços ecossistêmicos (Therond et al., 2017). Considerando que o Pantanal é uma Área de Uso Restrito de acordo com o Artigo 10º da Lei nº 12.727 (Brasil, 2012b) que altera Lei nº 12.651 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012a), o seu aproveitamento é permitido desde que seja conduzido de forma ecologicamente sustentável. Ou seja, com conservação da biodiversidade, minimização da perda da qualidade dos habitats e manutenção da conectividade das paisagens (Harlio et al., 2019), dos processos ecológicos e dos serviços ecossistêmicos. Na prática, deve-se otimizar o uso dos recursos forrageiros nativos associados com a introdução de pastagens exóticas nas áreas menos produtivas e menos sensíveis a esta introdução, dentro de limites que garantam que a atividade seja viável economicamente e ambientalmente aceitável (Santos et al., 2021).

As decisões ambientais devem levar em consideração as paisagens agrícolas locais que oferecem vários serviços de interesses múltiplos, com aumento da produção e minimizando o impacto ao meio ambiente (Sayer et al., 2017).

As mudanças climáticas têm representado outro desafio. O Pantanal tem sofrido anos seguidos de precipitação abaixo do normal o que tem ocasionado secas extremas (Marengo et al., 2021), sendo de primordial importância estabelecer estratégias de adaptação para o enfrentamento dos eventos extremos de ondas de calor e precipitação baixa. Para esse enfrentamento, devem ser implementadas ou mantidas áreas de campos com pastagens nativas e exóticas que apresentem diferentes espécies e grupos funcionais adaptados a diferentes condições ambientais de inundação ou seca. Isso de tal maneira a se formar mosaicos de campos com diferentes composições de espécies nas áreas da propriedade, com diferentes espécies predominantes, dependendo das condições locais de inundação. Além disso, é interessante a realização de plantios com mistura de espécies (plantios consorciados), para que cada tipo de pastagem prevaleça em diferentes épocas do ano (estação chuvosa ou seca) e de um ano para o outro (anos mais secos versus anos mais chuvosos), de modo a aumentar a resiliência dos sistemas produtivos à seca, à inundação ou a outros eventos extremos (Toombs et al., 2010; Zonneveld et al., 2020). Em resumo, as tomadas de decisões nas estratégias de diversificação de espécies e variedades também devem levar em consideração dois mecanismos agroecológicos (Zonneveld et al., 2020): a) que as plantas apresentem

respostas diferenciais às variações climáticas e funcionais (serviços ecossistêmicos de cobertura de solo, provisão de forragem ou fixação biológica de nitrogênio no solo, por exemplo) para aumento e estabilidade da produtividade primária e, b) que as práticas de manejo adotadas mantenham / promovam a diversidade das funções ecológicas.

A introdução de espécies exóticas tem contribuído para o aumento da produtividade pecuária do Pantanal. Porém, as espécies exóticas *Urochloa arrecta* e a *Panicum repens* foram introduzidas em algumas áreas úmidas do Pantanal e se mostraram altamente agressivas e competitivas com as espécies forrageiras nativas. Estas espécies se tornaram altamente invasoras de ambientes úmidos (Santos et al., 2021), causando a extinção de outras espécies herbáceas e dominando as áreas colonizadas por elas. A colonização, por estas duas espécies, se tornou espontânea e fora de controle, causando grande perda da biodiversidade de forrageiras nativas e uma indesejada homogeneização das áreas de campos naturais. Portanto, recomendamos que estas duas espécies NÃO sejam cultivadas no Pantanal. Por outro lado, são poucas as espécies exóticas adaptadas às diferentes condições ambientais pantaneiras, o que tem tornado algumas áreas dominadas por determinadas espécies plantadas, destacando a *Urochloa humidicola*. Dentre as pastagens cultivadas, a *Urochloa humidicola* tem sido a mais indicada, apesar de carecer de cultivares adaptados e disponíveis para serem introduzidos nas diferentes condições ambientais presentes do Pantanal.

Com o intuito de auxiliar os produtores na tomada de decisão de como realizar a introdução de pastagens exóticas no Pantanal de forma sustentável, considerando aspectos produtivos e ambientais, este documento apresenta uma proposta de um modelo de tomada de decisão, descrevendo as etapas necessárias para se obter as informações e os critérios técnicos para essa introdução.

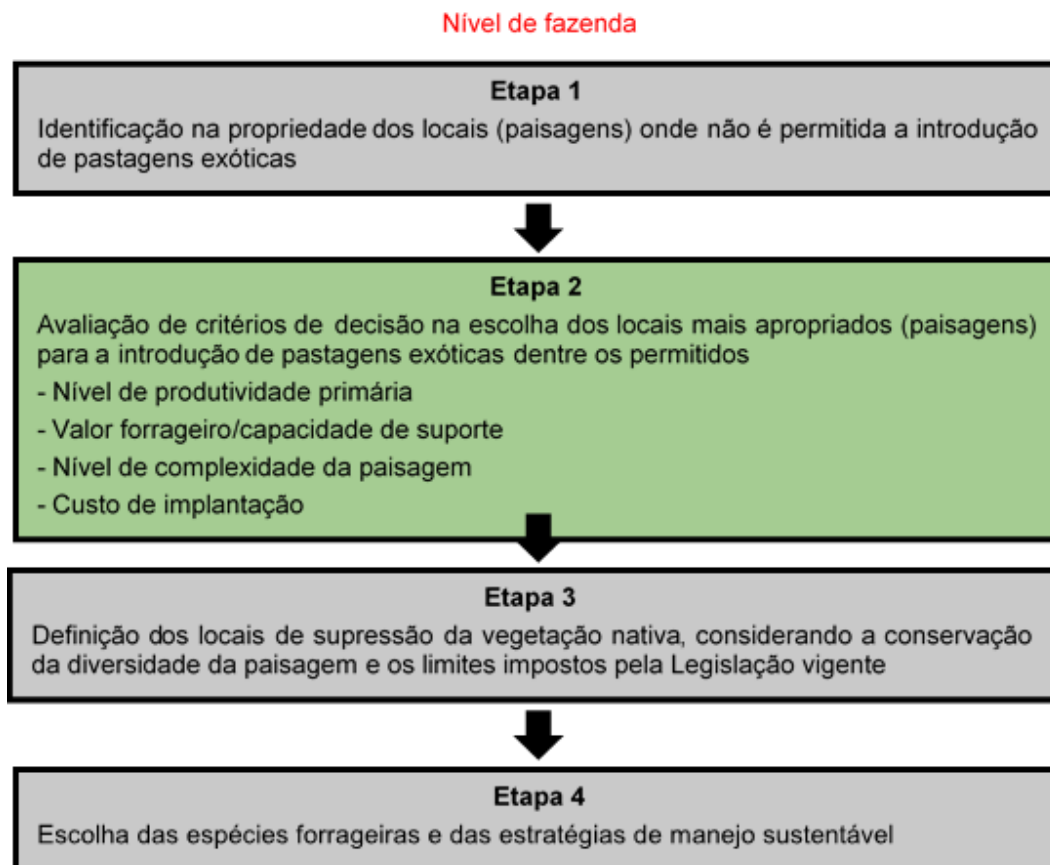
## Proposta de modelo de planejamento para tomada de decisão na introdução das pastagens exóticas na propriedade pantaneira

Para o planejamento do plantio de pastagens exóticas de maneira sustentável, em escala de propriedade rural, é proposta a realização de quatro etapas:

- 1) identificação de todos os locais proibidos de se fazer a introdução de pastagens cultivadas;
- 2) avaliação dos locais permitidos por meio de critérios ambientais e econômicos;
- 3) escolha das áreas para introdução e
- 4) escolha das espécies.

Essas etapas abrangem a elaboração de um mapa dos locais (paisagens) onde é permitida a supressão da vegetação nativa para a formação da pastagem. Na Figura 1 são apresentadas as quatro etapas desse planejamento.





**Figura 1.** Etapas de planejamento para introdução de pastagens exóticas no Pantanal em nível de propriedade.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

## Etapa 1 - Identificação dos locais (paisagens) onde não é permitida a introdução de pastagens exóticas na propriedade

O Artigo 10º da Lei nº 12.727 (Brasil, 2012b) que altera Lei nº 12.651 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012a) define os pantanais e planícies pantaneiras como Área de Uso Restrito (AUR) em que a exploração ecologicamente sustentável é permitida, ficando novas supressões de vegetação nativa sujeitas à autorização prévia dos órgãos ambientais estaduais. Portanto, toda a Planície Pantaneira é uma Área de Uso Restrito, cujas regras de uso sustentável são definidas pelos estados que a compõem. Portanto, toda a Planície Pantaneira é uma Área de Uso Restrito, cujas regras de uso sustentável (Mato Grosso do Sul, 2015; Mato Grosso, 2008, 2022) são definidas pelos estados que a compõem.

Desse modo, a primeira etapa, antes de se decidir sobre o local de introdução de uma pastagem cultivada, é identificar na propriedade as áreas onde são proibidas a supressão da vegetação nativa para o plantio das pastagens. A identificação ou mapeamento dessas áreas pode ser feita a partir de imagens de satélite. Inicialmente, localiza-se a Área de Reserva Legal (ARL) da propriedade rural, respeitando os limites estabelecidos por lei. A melhor localização das ARLs nas propriedades deve levar em consideração os critérios definidos no Artigo 14 do Novo Código Florestal Lei 12.651 (Brasil, 2012a) que são: plano da bacia hidrográfica; zoneamento ecológico-econômico; formação de corredores ecológicos com outra área de preservação permanente, unidade de conservação ou outra área legalmente protegida; áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade; áreas de maior fragilidade ambiental. Em seguida,

identificam-se as Áreas de Preservação Permanente (APP), caso existam na propriedade, no entorno de cursos d'água, perenes ou intermitentes, incluindo rios, corixos, baías, vazantes, lagos e lagoas (Mato Grosso do Sul, 2015; Mato Grosso, 2022), cujas métricas foram estabelecidas de acordo com o Código Florestal (Brasil, 2012a, b). Também devem ser identificadas as áreas consideradas sensíveis pela legislação que requerem uma proteção diferenciada:

- I - nas veredas: além do curso d'água, toda área e vegetação existente até o limite superior do campo úmido, independentemente do tipo de vegetação existente nesta faixa;
- II - nos landis: toda a vegetação arbórea que cobre o curso d'água ou que a este margeia, até seu limite externo com a vegetação campestre ou de savana;
- III - nas salinas: além da praia circundante, uma faixa marginal de 100 metros, para as acumulações d'água com mais de 20 hectares, ou de 50 metros, para as acumulações de até 20 hectares, área esta, compreendida pelo seu corpo d'água ou seu leito eventualmente seco, sua faixa de praia e sua cobertura vegetal. (Mato Grosso do Sul, 2015, p. 5)

Após a identificação das áreas proibidas, é feito o mapeamento dos tipos de paisagens da propriedade que são passíveis de remoção para implantação de pastagens cultivadas, respeitando os limites estabelecidos por lei (Mato Grosso do Sul, 2015; Mato Grosso, 2022). Sugere-se a utilização da metodologia de Rodela et al. (2008) para a realização desse mapeamento. Os tipos de paisagens a serem mapeados podem variar de 5 a 10, tais como: florestas (cerradões, matas decíduas e semidecíduas), cerrado (nas diversas fisionomias que ocorrem no Pantanal, incluindo cerrado sensu stricto ou típico, campo cerrado e campo sujo), campo não inundável (incluindo campo de capim-carona, campo de fura-bucho, e outras formações abertas não alagáveis), campos úmidos (geralmente dominados por espécies de gramíneas dos gêneros *Andropogon* e *Paspalum*), campos inundáveis e ambientes aquáticos (incluindo brejos), além dos locais onde já há pastagens cultivadas. A identificação mais detalhada desses tipos de vegetação passíveis de substituição pode ser feita com o auxílio do guia publicado por Santos et al. (2020a).

## Etapa 2 – Critérios de decisão na escolha dos locais mais apropriados (paisagens) para a introdução de pastagens cultivadas

Após identificar as áreas de vegetação nativa onde não são permitidas sua remoção para a introdução de pastagens, obtêm-se as áreas possíveis e disponíveis nas propriedades dentro dos limites estabelecidos pela legislação estadual, e critérios deverão ser utilizados para auxiliar na decisão dos locais mais adequados. Esses critérios levam em consideração aspectos ambientais e econômicos para manter a heterogeneidade ambiental (Arroyo-Rodríguez et al., 2020) na decisão dos locais mais apropriados para essa introdução.

Os principais critérios a serem avaliados para a implantação de uma pastagem cultivada de forma sustentável devem levar em conta que a supressão da vegetação nativa deve manter a diversidade dos tipos de paisagens existentes, buscando interferir o mínimo necessário para se elevar o nível de produção até o máximo permitido. Além disso, de acordo com os critérios da ferramenta Fazenda Pantaneira Sustentável, deve também manter a conectividade das paisagens fazendo a substituição fora das áreas de eventuais corredores de biodiversidade (Tomas et al., 2022) e dentro do limite de até 30% da área da propriedade, concordando com os resultados de Arroyo-Rodríguez et al. (2020).

Também deve-se adotar práticas de manejo sustentável que mantenham o capital natural terrestre (água, solo, biodiversidade) para a manutenção da oferta de serviços ecossistêmicos das paisagens naturais (provisão de pastagens de boa qualidade para a alimentação do gado). Os indicadores globais que refletem o capital natural terrestre são produtividade da terra (produtividade primária líquida – PPL, toneladas/ha/ano), estoque de carbono – SOC (toneladas/ha/30cm do solo) e cobertura da vegetação (Cowie et al., 2018). Nesse planejamento da paisagem propõe-se uma abordagem que considera a aplicação do conceito da neutralidade da terra que busca manter os recursos num estado próximo do

original ou que incremente as funções e os serviços ecossistêmicos, frente às diversas condições ambientais (UNCCD, 2016). A manutenção desse capital natural contribui com as metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 15), que visa evitar ou reduzir a degradação da terra (Cowie et al., 2018). Portanto, os critérios a serem avaliados para se decidir onde se fazer a substituição estão abaixo.

### **Nível de produtividade primária e biomassa**

A produtividade primária bruta representa o sequestro de carbono da atmosfera pelo processo da fotossíntese convertendo-o em biomassa vegetal que corresponde à produtividade primária líquida (PPL). A PPL e o estoque de sequestro de carbono (SOC) variam entre os tipos de paisagens do Pantanal e podem ser estimados em função da estrutura da vegetação (Cardozo et al., 2018). Como a produtividade primária líquida (PPL) das pastagens nativas e exóticas tem relação com o carbono que pode ser sequestrado nas pastagens (Santos et al., 2021a), a PPL é um indicador frequentemente usado para avaliar a resposta do ecossistema à mudança climática (Bilgili et al., 2020). A biomassa está contida em quatro reservatórios de carbono: acima do solo, abaixo do solo, serrapilheira e necromassa (Cardoso et al., 2015) e é um importante indicador de produtividade primária.

Para auxiliar na escolha do local, sugere-se o uso do princípio da neutralidade (Cowie et al., 2018), que avalia o potencial de cada paisagem (provisão de serviços ecossistêmicos), de modo que a substituição seja pelo menos de igual para igual. Aplica-se as seguintes decisões de maneira hierárquica: evitar > reduzir > reverter a degradação dos ecossistemas. A substituição da vegetação lenhosa de cerrado, cerrado ou de florestas estacionais para o plantio de pastagens cultivadas aumentam as emissões de carbono na atmosfera, uma vez a maior parte do carbono contido na biomassa das árvores e arbustos lenhosos é emitido ao se remover estas plantas para a realização do cultivo de pastagens. Por outro lado, a substituição de plantas forrageiras de baixa produtividade e qualidade nutricional, presentes em paisagens de campos nativos, por gramíneas exóticas com alta PPL pode contribuir positivamente para os serviços de regulação do clima e do balanço de carbono (Jiang; Bai, 2020).

Com relação às áreas florestadas e savânicas, a produtividade pode ser estimada por meio de equações de biomassa elaboradas para a região (Stap et al., 2011; Salis et al., 2014). Deve ser salientado que muitas espécies de gramíneas nativas de áreas úmidas (*Hymenachne amplexicaulis* – capim-de-capivara, *Hemarthria altissima* - mimoso-de-talo, *Paspalum fasciculatum* - prairieiro) podem apresentar produtividade primária líquida mais elevada em relação às das espécies de gramíneas exóticas quando bem manejadas (Santos et al., 2020a). Por outro lado, a introdução de forrageiras adaptadas à estresses bióticos e abióticos fornece cobertura completa do solo que resulta em maior produtividade primária e menor grau de ocupação de espécies invasoras (Rao et al., 2015). Portanto, o manejo adequado das pastagens nativas e cultivadas é essencial para otimizar o armazenamento de carbono no solo e elevar ou manter a produtividade do sistema. A avaliação da PPL nas pastagens nativas pode ser feita por meio de estimativas de biomassa e pelo indicador do estado de conservação das pastagens (ECP) conforme Santos et al. (2014). Nesta avaliação, se o ECP estiver ruim (em degradação), sugere-se primeiramente a utilização estratégias de manejo de recuperação da pastagem (Santos et al., 2011) que possa atender uma taxa de lotação dentro da capacidade suporte do ambiente, antes da formação de pastagens. Frequentemente, os estados ruins de conservação de pastagens nativas são causados por excesso de animais (taxa de lotação acima da capacidade de pastejo do campo natural) ou por sobrepastejo relacionado a um manejo inadequado (Santos et al., 2008).

### **Valor produtivo e forrageiro das paisagens/capacidade de pastejo**

De acordo com Rodela et al. (2008), as paisagens podem ser classificadas em função da umidade do substrato em: Pastagens das áreas usualmente úmidas (geralmente de alto valor forrageiro); Pastagens das áreas usualmente sazonais (geralmente de médio valor forrageiro) e Pastagens das áreas usualmente secas (geralmente de baixo valor forrageiro).

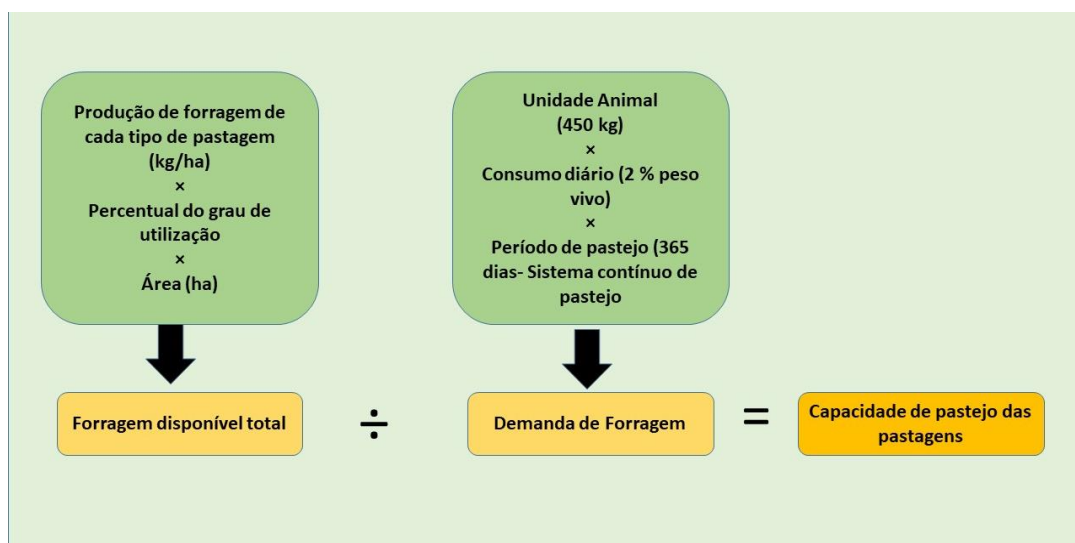
Associado a esta classificação geral, recomenda-se avaliar no local o valor forrageiro conforme guia de pastagens nativas (Santos et al., 2020a). O valor forrageiro pode ser estimado por meio do índice de valor forrageiro (IVF), considerando a quantidade relativa de espécies preferidas (P), desejáveis (D) e indesejáveis (I) que varia de 0 a 100, segundo a fórmula  $IVF = (\%P \times 1,0) + (\%D \times 0,5) + (\%I \times 0,25)$ . No guia são apontados os prováveis graus de preferência de cada espécie forrageira, embora a preferência possa variar em função do estado fisiológico da planta (Santos et al., 2003; Santos et al., 2020a).

O valor produtivo das unidades de paisagem (VPUP) refere-se a um dos indicadores do potencial produtivo da propriedade que avalia a relação entre tipos de paisagens que apresentem pastagens de melhor qualidade (campos sazonais e úmidos com dominância de forrageiras de melhor qualidade) em relação aos tipos de paisagens com pastagens de menor qualidade (campo sujo, savanas). O valor considerado bom fica em torno de 0,4 a 0,7. A partir do VPUP estima-se o potencial da capacidade de suporte (pastejo) das pastagens em função das espécies chaves dominantes (Santos et al., 2008) no ano da avaliação (a capacidade de pastejo é variável em função das condições climáticas).

Num sistema de pastejo contínuo, a capacidade de pastejo pode ser estimada pela divisão da(s) forrageira(s) chave(s) disponível(eis) total pela demanda de forrageiras durante o ano (Figura 2). O cálculo da forragem disponível total baseia-se no produto da produção de massa seca anual da(s) forrageira(s) chave(s), grau de utilização e área (ha). O grau de utilização é a proporção da produção da forragem anual que é utilizada e recomenda-se que seja 50% do valor total. A produção de massa seca anual média das forrageiras do Pantanal pode se basear nos estudos de Santos et al. (2008) e Crispim et al. (2021). O cálculo da demanda de forrageiras pode ser determinado pelo produto do peso vivo corporal (medido como unidade animal) e consumo.

Para bovinos, uma unidade animal foi definida como uma vaca seca de 450 kg (ou 350kg para vacas de menor porte) e consumo de 2% do peso corporal. Este cálculo deve ser feito para os diferentes tipos de pastagens existentes em cada unidade de manejo que deverá ser somado para a estimativa da capacidade de pastejo da invernada (unidade de manejo).

Caso a taxa de lotação esteja acima, avalia-se a necessidade de supressão para implantação de pastagem e/ou manejo adequado para aumentar a eficiência produtiva com sustentabilidade. No caso da taxa de lotação estar abaixo do potencial da capacidade de suporte, avalia-se se o estado de conservação da pastagem (ECP) e o índice de valor forrageiro (IVF) e preconiza-se formas de otimizar o manejo das pastagens existentes e a necessidade de substituição de acordo com o VPUP e o ICP.



**Figura 2.** Exemplo de cálculo para estimativa da capacidade de pastejo em sistema contínuo de pastejo  
Fonte: Elaborada pelos autores

## **Grau de complexidade estrutural da vegetação**

A complexidade estrutural da vegetação tem correlação com a biodiversidade (Walter et al., 2021). Com isso, uma maneira indireta de se avaliar a biodiversidade é a partir da análise da complexidade da estrutura vertical da vegetação. Ou seja, avaliando o número de estratos presentes na vegetação ao nível do solo, herbáceo, arbustivo, sub-bosque e dossel, que podem apresentar diferentes camadas (Brower; Zar, 1984). O estrato do solo, por exemplo, pode apresentar serapilheira (manta de folhas secas). O estrato herbáceo pode conter diferentes formas de vida, com espécies anuais ou perenes; e o arbustivo pode ser composto por subarbustos, arbustos e árvores jovens (Brower; Zar, 1984). O sub-bosque pode possuir espécies jovens do dossel ou do sub-bosque, enquanto que o dossel é composto principalmente pela copa das árvores. Nas comunidades (ou paisagens) campestres, são geralmente considerados os estratos das raízes, do solo, das ervas e das gramíneas (Brower; Zar, 1984).

Assim, para a implantação da pastagem cultivada deve-se optar pelas áreas que apresentem vegetação com menor complexidade estrutural para que se mantenha maior biodiversidade na propriedade. Ou seja, com o menor número de componentes na estrutura vertical da vegetação. Como exemplo de áreas menos complexas, podemos citar áreas campestres como o caronal, área com dominância do capim-carona (*Elionurus muticus*), que apresenta menos estratos que uma área de campo sujo que possui arbustos e algumas árvores. Porém, nessas áreas é encontrada uma espécie de ave e plantas raras, *Sporophila cinnamomea* conhecido como “caboclinho-de-chapéu-cinzento” (Nunes et al., 2006; Santos et al., 2004), e *Ipomoea pantanalensis* o que justifica a conservação de alguma área de caronal representativa na propriedade. Vale ressaltar que muitas áreas de caronal apresentam maior ou menor diversidade de forrageiras, dependendo da cobertura de *E. muticus* (Santos et al., 2004). Na Figura 3 são apresentadas áreas de caronal com diferentes coberturas de *Elionurus muticus*. Na figura 4 são apresentadas outras áreas de baixa complexidade como campos com dominância de capim-fura-bucho (*Paspalum stellatum*) e com dominância de barba-de-bode, cabeçudo (*Aristida sp.*).

Fotos: Sandra Aparecida Santos



**Figura 3.** Área campestre com dominância de capim-carona denso (a) e com baixa densidade (b) na sub-região da Nhecolândia, Pantanal.

Foto: Sandra Aparecida Santos



**Figura 4.** Área campestre com dominância de fura-bucho.

### **Custo de implantação de pastagens cultivadas**

Um critério importante na decisão é a relação custo-benefício da substituição da vegetação nativa, que depende de vários fatores como a localização e o acesso à propriedade, o tipo de paisagem/fitossionomia a ser suprimida, entre outros. A publicação “Pantanal: por que formar pastagens e a que custo?” - de Comastri Filho e Crispim (2020) - orienta como se estimar o custo e o benefício da implantação de pastagem cultivada. Também a publicação voltada para o programa FCO no Pantanal (Santos et al., 2019) apresenta estimativas de custos de implantação. Os custos de substituição da vegetação nativa por cultivada são mais baixos nas áreas campestres, onde não há necessidade de uso de maquinário para a remoção de grandes quantidades de material lenhoso das árvores e dos arbustos.

Um sistema de tomada de decisão será desenvolvido com esses critérios e validado junto com produtores para auxiliar essas definições.

### **Etapa 3 – Definição dos locais de supressão da vegetação nativa, considerando a conservação da diversidade da paisagem**

Com a identificação dos locais mais viáveis para a implantação de pastagem cultivada, e o levantamento do tamanho da área (em hectares) deve-se levar em consideração a conservação da diversidade de paisagens em nível de propriedade. A diversidade é um dos principais pilares da estabilidade (Fuhlendorf et al., 2017) e da resiliência dos ecossistemas (Mori et al., 2013). A conservação da diversidade de paisagens é importante porque sua homogeneização está diretamente relacionada à perda da biodiversidade (Arroyo-Rodríguez et al., 2020), dos processos ecológicos e dos serviços ecossistêmicos.

Corredores de biodiversidade do Pantanal foram mapeados para toda a Bacia do Alto Paraguai, onde se localiza a Planície Pantaneira (Tomás et al., 2022). A manutenção desses corredores garante a conectividade da paisagem em escala local e regional, contribuindo com a manutenção do fluxo gênico e de habitats, garantindo a conservação da biodiversidade. Desse modo, recomendamos a observação da existência ou não desses corredores na propriedade e a priorização de sua preservação durante a introdução de pastagens cultivadas.

Embora grande parte dos estudos sobre alterações da biodiversidade no Pantanal ainda sejam pontuais, devido a sua extensão e complexidade, estes tem mostrado que a simplificação da paisagem para cultivo de pastagens desestrutura as comunidades de pequenos mamíferos, extinguindo várias espécies locais que são mais exigentes e favorecendo umas poucas, que são mais generalistas. Com relação à diversidade de espécies de plantas, estudo feito por Santos et al. (2020b) mostraram que houve uma redução na riqueza de plantas em ecossistemas de pastagens exóticas introduzidas em áreas úmidas. Porém, Rao et al. (2015) encontraram similaridade florística entre áreas nativas e cultivadas com *Urochloa humidicola* durante período de cheias. Portanto, o efeito da introdução de gramíneas exóticas sobre a diversidade da composição florística é variável em função das condições ambientais e da fisionomia original, como também da espécie introduzida (Santos et al., 2021).

Desse modo, recomendamos que a formação de pastagens cultivadas se realize em uma faixa entre 30 e 40% da área da propriedade visando manter a heterogeneidade das paisagens, sua conectividade e a biodiversidade, em consonância à restrição de uso sustentável Pantanal previsto no Novo Código Florestal (Brasil, 2012a, b), além da observação dos corredores de biodiversidade (Tomás et al., 2022) que porventura existirem na propriedade, os quais devem ser priorizados na escolha das áreas a serem preservadas durante a formação de pastagens. Recomenda-se também verificar se a área tem risco de inundações de alta intensidade em anos de cheia extrema.

## Etapa 4 – Escolha das espécies forrageiras e das estratégias de manejo sustentável

### Escolha das espécies

No Pantanal, como nas demais regiões do mundo, as vantagens e/ou desvantagens na formação de pastagens geralmente estão relacionadas com a escolha adequada da espécie forrageira e, assim como da proporção, localização e do manejo apropriado (Comastri Filho; Pott, 1998; Crispim; Domingos Branco Branco, 2002). No Pantanal, as espécies de gramíneas exóticas mais adaptadas e produtivas são as do gênero *Urochloa* (sinônimo de *Brachiaria spp.*), principalmente *U. humidicola* (Crispim; Domingos Branco Branco, 2002).

No Apêndice 1 constam as principais espécies e cultivares de forrageiras exóticas e nativas disponíveis no mercado introduzidas no Pantanal com informações sobre exigências de fertilidade de solo, produtividade e tolerância à inundação. As forrageiras exóticas recomendadas no Apêndice 1 são as pouco agressivas e com baixo potencial de se tornarem espécies invasoras de áreas úmidas.

Gramíneas perenes do gênero *Urochloa* tem sido amplamente utilizada nos trópicos (Baptistella et al., 2020), pois apresentam vários atributos favoráveis, como alta produção de matéria seca (provisão de forrageiras); sistema radicular abundante, vigoroso e profundo (contribui para serviços ecossistêmicos como sequestro de carbono, ciclagem de nutrientes, fertilidade dos solos), entre outros. Outra vantagem refere-se às sementes destas espécies e variedades serem mais facilmente encontradas para serem adquiridas no mercado, assim como a maior quantidade de estudos e tecnologias disponíveis para seu cultivo, facilitando sua adoção nas propriedades pantaneiras. Porém, poucas destas espécies disponíveis são adaptadas às condições do Pantanal, o que é uma grande lacuna e um grande desafio para a pesquisa. Faltam



conhecimentos mais aprofundados sobre o comportamento dessas espécies em diferentes microclimas do Pantanal.

Ressalta-se que as espécies *Urochloa arrecta* e *U. distachya*, conhecidas como braquiária d'água e braquiária-do-brejo, respectivamente, apresentam uma alta invasibilidade e vem dominando os ambientes próximos aos corpos d'água em várias regiões do Pantanal. Apesar de não haver estudos específicos sobre elas na região, avaliações feitas em riachos sub-tropicais mostraram uma perda de biodiversidade de plantas de áreas úmidas relacionadas com a dominância de *Urochloa arrecta* (Fernandes et al., 2013). Além destas, a gramínea *Panicum repens* (grama-castela) também é uma invasora altamente agressiva, não recomendada para ser cultivada no Pantanal. Portanto, não recomendamos o cultivo no Pantanal destas duas espécies de *Urochloa* tampouco da *Panicum repens*, pois essas gramíneas competem com as forrageiras nativas de alta qualidade que ocorrem nas áreas úmidas, reduzindo a capacidade suporte dos campos nativos e ocasionando perda de biodiversidade (Figura 5).

Dentre as espécies tolerantes à inundação vale salientar a gramínea *Hemarthria altissima*, nativa do Pantanal, que suporta muito bem solo encharcado e até mesmo lâmina de água. Existem três cultivares que foram selecionadas pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná que se desenvolvem bem em Mato Grosso do Sul, embora esses genótipos sejam oriundos da África. A Embrapa Pantanal tem alguns acessos de *Hemarthria altissima* no seu Banco de Germoplasma que pretende ampliar para futuros programas de melhoramento.

No Pantanal, a introdução de espécies forrageiras deve ser feita de maneira diversificada e associada com as nativas locais. Essa estratégia poderá resultar em menor risco de perdas de produtividade em condições climáticas desfavoráveis, já que as diversas forrageiras apresentam respostas diferentes a condições ambientais de inundação, seca, sombreamento, pluviosidade, além de melhorar a qualidade da dieta dos animais. Portanto, recomenda-se que haja diversificação nas espécies introduzidas, pois o uso de apenas uma cultivar ou espécie geralmente oferece pouca resiliência frente aos distúrbios e alterações climáticas que podem ocorrer ao longo do tempo, e menor adaptabilidade às distintas condições ambientais presentes nas fazendas pantaneiras.

Além disso, um dos agravantes do uso exclusivo de uma única espécie de gramínea exótica é a probabilidade de aparecimento de pragas e doenças, como tem acontecido com o capim-marandu (*U. brizantha* cv. Marandu) com a crescente incidência de ataques de cigarrinhas, assim como a "síndrome da morte" das pastagens. Algumas gramíneas tropicais tem um modo de reprodução que forma sementes sem fecundação, como é o caso do marandu, ou seja, as sementes produzidas geram plantas semelhantes à planta-mãe e, assim, todas as plantas vão responder de forma idêntica aos distúrbios ambientais (Dias-Filho, 2006; Karia et al., 2006). Outro fator que favorece o ataque de insetos e pragas é a falta de rotatividade da cultura de capim-marandu, que se mantém de forma perene no mesmo ambiente durante vários anos, o que favorece essa proliferação de insetos-praga tendo em vista a constante disponibilidade dessas plantas aos insetos.

O uso exclusivo de uma espécie forrageira também pode reduzir o balanço nutricional da dieta dos animais em pastejo (Distel et al., 2020). Por exemplo, *U. humidicola* e algumas cultivares de *Megathyrsus maximus* (= *Panicum maximum*), como cv. Tanzânia, apresentam altos valores de oxalato (Rezende et al., 2015). Esta substância se liga ao cálcio formando oxalato de cálcio que impede a sua absorção pelo animal. O uso exclusivo dessas pastagens na alimentação de equídeos, por exemplo, necessita de suplementação adequada para suprir o desbalanço entre cálcio e fósforo que em equinos causa a "cara-inchada" (Santos et al., 2014). Este aspecto também vai interferir na eficiência produtiva e econômica do sistema de produção (Santos et al., 2017).

(a)



(b)



Fotos: Sandra Aparecida Santos

**Figura 5.** Pastagens nativas de alto valor forrageiro dominadas por capim-castela (a) e braquiária d'água (b).

É reconhecido que a combinação das pastagens com árvores e arbustos nativos em sistemas silvipastoris são melhores para manter a ciclagem de nutrientes no solo, oferecer conforto térmico aos animais, favorecer gramíneas mais exigentes do ponto de vista nutricional, sombreamento em comparação aos modelos usuais de cultivo exclusivo de pastagens em amplas áreas (Perfecto; Vandermeer, 2008).

Um dos principais fatores na degradação das pastagens está relacionada à perda da fertilidade natural do solo. Alguns solos apresentam fertilidade razoável após a retirada da vegetação nativa, mas a intensificação do sistema pode levar à perda de nutrientes e à degradação do solo após a retirada das plantas adaptadas às condições ambientais locais e que são capazes de realizar a ciclagem de nutrientes nessas condições. Em outros ambientes a fertilidade é naturalmente muito baixa, não apresentando condições para o cultivo de espécies mais exigentes em termos de nutrientes. Diferentemente de muitas forrageiras nativas, *Panicum* e *Urochloa* (= *Brachiaria*) têm adaptação relativa às condições brasileiras, necessitando de reposição periódica de corretivos e fertilizantes no solo. Porém, as condições de logística e dos solos arenosos que predominam em várias sub-regiões do Pantanal não permitem esse tipo de reposição que é realizado rotineiramente no Planalto.

O plantio consorciado com leguminosas tem contribuído com a recuperação de pastagens e de áreas de campos degradados (Santos et al., 2014) e também com a produção pecuária pantaneira, principalmente em relação à maior produtividade primária, incremento da qualidade da dieta do rebanho e fixação de nitrogênio. Destaca-se a consorciação com Estilosantes Campo-Grande nas áreas arenosas e bem drenadas (Santos et al., 2018), uma leguminosa que contribui com o aumento da fertilidade do solo por meio da fixação biológica de nitrogênio e da ciclagem de nutrientes vindo das camadas menos superficiais do solo tendo em vista a maior profundidade alcançada por suas raízes. Portanto, recomendamos o plantio consorciado de gramíneas exóticas com leguminosas em áreas de campo principalmente com solos de baixa fertilidade como alternativa para a reposição de nutrientes desses ambientes. Para a integração pecuária-floresta as opções mais indicadas nas áreas bem drenadas seriam a BRS Piatã que se consorcia muito bem com Estilosantes Campo Grande. A formação realizada na Fazenda Santa Fé do Corixinho no Pantanal da Nhecolândia se mostrou bem-sucedida com a utilização de *Panicum maximum* cv. Massai em sistema de integração pecuária-floresta com desmatamento por raleamento em área florestada não inundável<sup>1</sup>.

## Manejo sustentável das pastagens

O Pantanal apresenta uma grande diversidade de formações vegetais cuja proporção é variável no espaço e no tempo. No caso das pastagens, para o manejo sustentável é importante estabelecer o método de pastejo (p.ex., lotação contínua ou lotação rotacionada) adequado em função das especificidades da propriedade (gestão integrada da paisagem), capacidade de suporte e condições climáticas.

No caso de sistemas extensivos de criação de gado de corte a predominância de gramíneas nativas grosseiras (“macegas”), muitas vezes é decorrente do manejo inadequado que proporcionou distribuição irregular do pastejo pelo gado. Nesses casos, o fogo tem sido usado como estratégia de manejo para redução da dominância de “macega” e para aumento do valor nutricional, por meio da rebrota dessas pastagens de baixa aceitabilidade pelos bovinos. O fogo também tem sido utilizado para eliminar ou conter a disseminação de espécies indesejáveis, geralmente invasoras de campo limpo com dominância de gramíneas (Santos et al., 2020b).

A implantação de pastagens cultivadas em algumas fitofisionomias campestres como caronal (área de campo com dominância de capim-carona- *Elionurus muticus*) pode reduzir a propagação de fogo, pois esta gramínea é muito inflamável devido ao seu conteúdo de óleo (Santos et al., 2021). No Pantanal a tomada

---

<sup>1</sup>Comunicação pessoal do Sr. Eduardo Cruzeta, para a pesquisadora Catia Urbanetz durante visita na Fazenda Fé do Corixinho em 18/10/2022.

de decisão para o manejo adequado das pastagens deve ser realizada de maneira sistêmica e não pontual.

O uso de sistemas silvipastoris com a conservação de árvores nativas em áreas de cerrado, assim como a conservação de capões com a introdução de espécies exóticas tem sido uma opção ecologicamente sustentável (Santos et al., 2009).

A gestão proativa com base nos conhecimentos passados e atuais nem sempre podem prever as condições bióticas e abióticas futuras dos ecossistemas de pastagens que podem sofrer alterações desconhecidas em função das contínuas mudanças climáticas (Belnap et al., 2012), o que torna importante o manejo adaptativo das pastagens.

O aumento da capacidade de suporte das pastagens está associado com um provável aumento de emissão entérica. Bergier et al. (2019) avaliaram um estudo de caso em uma propriedade do Pantanal que intensificou o sistema com a introdução de espécies de gramíneas exóticas, sendo observado que houve um incremento de 48% na capacidade de suporte (534 bovinos a mais) que emitiram de 27 a 63 Mg de CH<sub>4</sub> entérico por ano, acima de sistemas tradicionais (Oliveira et al., 2016). Os autores recomendam o uso da capacidade de suporte sustentável. Esta deve ser estabelecida em função dos recursos forrageiros existentes e das condições ambientais específicas de cada propriedade (Santos et al., 2021). Forrageiras de melhor qualidade geralmente estão associadas com menor emissão de metano (Eugène et al, 2021). Santos et al. (2020a) apresentam no guia das pastagens do Pantanal os valores nutricionais das principais forrageiras exóticas introduzidas no Pantanal. Os valores são médios e deve ser enfatizado que esses valores podem variar em função do ambiente e da qualidade do solo.

## Considerações Finais

O planejamento da introdução apropriada de espécies exóticas na planície do Pantanal deve ser específico para cada propriedade. Um modelo de tomada de decisão foi aqui proposto para auxiliar o produtor na escolha da paisagem mais apropriada para substituição, assim como na definição do tamanho da área necessária de modo que haja aumento de produtividade com a manutenção da heterogeneidade das paisagens e a conservação das forrageiras nativas das áreas úmidas.

Sugere-se que haja diversificação e consorciação de espécies e cultivares na introdução de espécies cultivadas para melhor resiliência e melhoria no balanço nutricional da dieta dos animais em pastejo. Diante da importância da biodiversidade na região, observa-se que ainda há grande necessidade de estudos para o desenvolvimento de novas cultivares adaptadas ao Pantanal, tanto para espécies exóticas como nativas, em especial as que apresentem alta plasticidade para enfrentar os ciclos de secas e cheias da região, assim como na integração pastagem e áreas florestadas (sistemas silvipastoris), contribuindo com a resiliência e a sustentabilidade do sistema.

## Referências

ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; FAHRIG, L.; TABARELLI, M.; WATLING, J. I.; TISCHENDORF, L.; BENCHIMOL, M.; CAZETTA, E.; FARIA, D.; LEAL, I. R.; MELO, F. P. L.; MORANTE-FILHO, J. C.; SANTOS, B. A.; ARASA-GISBERT, R.; ARCE-PIÑA, N.; CERVANTES-LÓPEZ, M. J.; CUDNEY-VALENZUELA, S.; GALÁN-ACEDO, C.; VIEIRA, I. C. G.; FERRY SLIK, J. W.; NOWAKOWSKI, A. J.; TSCHARNTKE, T. Designing optimal human-modified landscapes for forest biodiversity conservation. **Ecology Letters**, v. 23, n. 9, p. 1404-1420, 2020.

BAPTISTELLA, J. L. C.; ANDRADE, S. A. L. de; FAVARIN, J. L.; MAZZAFERA, P. Urochloa in tropical agroecosystems. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 4, p.119, 2020.

BELNAP, J.; LUDWIG, J. A.; WILCOX, B. P.; BETANCOURT, J. L.; DEAN, W. R. J.; HOFFMANN, B. D.; MILTON, S.; J. Introduced and invasive species in novel rangeland ecosystems: Friends or Foes? **Rangeland Ecology & Management**, v. 65, n. 6, p. 569-578, nov. 2012. DOI: 10.2111/REM-D-11-00157.1.

BERGIER, I.; SILVA, A. P. S.; ABREU, U. G. P. de; OLIVEIRA, L. O. F. de; TOMAZI, M.; DIAS, F. R. T.; URBANETZ, C.; NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B. Could bovine livestock intensification in Pantanal be neutral regarding enteric methane emissions? **Science of the Total Environment**, v. 655, p. 463-472, 2019.

BILGILI, B. C.; ERŞAHİN, S.; KAVAKLIGİL, S. S.; ÖNER, N. Net primary productivity of a mountain forest ecosystem as affected by climate and topography. **Cerne**, v. 26, n. 3, p.356-368, 2020. DOI: 0.1590/01047760202026032730

BRASIL. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ano 149, n. 102, p.1-8, seção 1, 28 maio de 2012a. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/05/2012&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=168>>. Acesso em: 12 ago. 2022.

BRASIL. Lei n.º 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ano 149, n. 202, p.1-3, seção 1, 18 outubro de 2012b. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/10/2012&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=128>>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2 nd. Iowa: C. Brown, 1984. 237p.

CARDOSO, D. J.; PARRON, L. M.; FRANCISCON, L. Carbono de biomassa em floresta nativa e sistemas florestais como indicador de serviços ambientais. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 84-91. Capítulo 6.

CARDOZO, E. G.; ROUSSEAU, G. X.; CELENTANO, D.; SALAZAR, H. F.; GEHRING, C. Effect of species richness and vegetation structure on carbon storage in agroforestry systems in the Southern Amazon of Bolivia. **Revista de Biología Tropical**, v. 66, n. 4, p. 1481-1495, 2018.

COMASTRI FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. Pantanal: por que formar pastagens e a que custo? **Portal do Agronegócio**, 29 set. 2020. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1126257>. Acesso em: 20 set. 2022.

COMASTRI FILHO, J. A.; POTT, A. Introdução e avaliação de forrageiras em "cordilheira" semidesmatada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 5, p. 793-802, 1998.

COWIE, A. L.; ORR, B. J.; CASTILLO SANCHEZ, V. M.; CHASEK, P.; CROSSMAN, N. D.; ERLEWEIN, A.; LOUWAGIE, G.; MARON, M.; METTERNICHT, G. I.; MINELLI, S.; TENGBERG, A. E.; WALTER, S.; WELTON, S. Land in balance: The scientific conceptual framework for land degradation neutrality. **Environmental Science and Policies**, v. 79, p. 25-35, 2018.

CRISPIM, S. M. A.; DOMINGOS BRANCO, O. **Aspectos gerais das braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 25 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).

CRISPIM, S. M. A.; SORIANO, B. M. A.; SANTOS, S. A. **Disponibilidade de biomassa de gramíneas em áreas sem a presença de bovinos, Pantanal, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2021. 8 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 115).

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 258).

DISTEL, R. A.; ARROQUY, J. I.; LAGRANGE, S.; VILLALBA, J. J. Designing Diverse Agricultural Pastures for Improving Ruminant Production Systems. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 4, 596869, oct. 2020. DOI: 10.3389/fsufs.2020.596869

EUGÈNE, M.; KLUMPP, K.; SAUVANT, D. Methane mitigating options with forages fed to ruminants. **Grass and Forage Science**, v. 76, n. 2, p.196-204, jun. 2021. DOI: 10.1111/gfs.12540.

FAITH, D. P. A Singular Concept of Biodiversity Remains the Best Way to Address the Plural Values of Nature in Conservation Planning. **Conservation**, v. 1, n. 4, p.342-349, 2021. DOI: 10.3390/conservation1040026.

FERNANDES, L. F. G.; TEIXEIRA, M. C.; THOMAZ, S. M. Diversity and biomass of native macrophytes are negatively related to dominance of an invasive Poaceae in Brazilian sub-tropical streams. **Acta Limnologica Brasiliensis**, v. 25, n. 2, p. 202-209, 2013.

FUHLENDORF, S. D.; FYNN, R. W. S.; MCGRANAHAN, D. A.; TWIDWELL, D. Heterogeneity as the basis for rangeland management. In: BRISKE, D. D. (ed.). **Rangeland systems**. Switzerland: Springer International Publishing, 2017. p. 169-196. Springer Series on Environmental Management. DOI: 10.1007/978-3-319-46709-2\_5.

GUERRA, A.; ROQUE, F. O.; GARCIA, L. C.; OCHAO-QUINTERO, J. M. O.; OLIVEIRA, P. T. S.; GUARIENTO, R. D.; ROSA, I. M. D. Drivers and projections of vegetation loss in the Pantanal and surrounding ecosystems. **Land use policy**, v. 91, p.104388, 2020.

HARLIO, A.; KUUSSAARI, M.; HEIKKINEN, R. K.; ARPONEN, K. Incorporating landscape heterogeneity into multi-objective spatial planning improves biodiversity conservation of semi-natural grasslands. **Journal for Nature Conservation**, v. 49, p.37-44, 2019.

JIANG, X.; BAI, J. Quantifying the impacts of drought and ecological restoration on net primary production changes in the Chinese Loess Plateau. **PLoS ONE**, v. 15, n. 9, e0238997, 2020.

JUNK, W. J.; CUNHA, C. N.; WANTZEN, K. M.; PETERMANN, P.; STRÜSSMANN, C.; MARQUES, M. I.; ADIS, J. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Aquatic Sciences**, v. 68, p. 278-309, 2006.

KARIA, C. T.; DUARTE, J. B.; ARAÚJO, A. C. G. de. **Desenvolvimento de cultivares do gênero Brachiaria (trin.) Griseb no Brasil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 57 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 163).

MARENGO, J. A.; CUNHA, A. P.; CUARTAS, L. A.; DEUSDARÁ LEAL, K. R.; BROEDEL, E.; SELUCHI, M. E.; MICHELIN, C. M.; BAIÃO, C.; ÂNGULO, E. C.; ALMEIDA, E. K.; KAZMIERCZAK, M. L.; MATEUS, N. P. A.; SILVA, R. C.; BENDER, D. F. Extreme drought in the Brazilian Pantanal in 2019–2020: characterization, causes, and impacts. **Frontiers in Water**, v. 3, p. 639204, 2021. DOI: 10.3389/frwa.2021.639204.

MARIN, F. R.; PILAU, F. G.; OTTO, R.; SPOLADOR, H. F.; PEDREIRA, C. G. Intensificação sustentável da agricultura brasileira: cenários para 2050. **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n. 3, p.108-124, 2016.

MATO GROSSO (Estado). Lei Nº 8.830, de 21 de janeiro de 2008. Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, Cuiabá, MT, 21 de janeiro de 2008, ano 117, nº 24.758, p. 3-5, 2008. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/1629#/p:3/e:1629?find=Lei%208.830> Acesso em: 12 ago. 2022.

MATO GROSSO (Estado). Lei Nº 11.861, de 3 de agosto de 2022. Altera a Lei nº 8.830, de 21 de janeiro de 2008, que dispõe sobre a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, Cuiabá, MT, 4 de agosto de 2022, ano 132, nº 28.301, p. 1-2, 2022. Disponível em: [https://www.iomat.mt.gov.br/legislacao/diario\\_oficial#955-2022-8-1](https://www.iomat.mt.gov.br/legislacao/diario_oficial#955-2022-8-1) Acesso em: 17 out. 2022.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Decreto Nº 14.273, de 8 de outubro de 2015. Dispõe sobre a Área de Uso Restrito da planície inundável do Pantanal, no Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul**, Campo Grande, MS, 9 de outubro de 2015, ano 37, nº 9.022, p. 4-6, 2015. Disponível em: [https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/DECRETO-No-14.273-DE-08\\_10\\_2015-1.pdf](https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/DECRETO-No-14.273-DE-08_10_2015-1.pdf) Acesso em: 17 out. 2022.

MORI, A. S.; FURUKAWA, T.; SASAKI, T. Response diversity determines the resilience of ecosystems to environmental change. **Biological reviews**, v. 88, p. 349-364, 2013.

NUNES, A. P.; TIZIANEL, F. A. T.; TOMÁS, W. M. **Aves ameaçadas ocorrentes no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal. 2006. 41 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 83).

OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; DIAS, F. R. T.; FERNANDES, F. A.; NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B. **Estimativa da população de bovinos no Pantanal por meio de modelos temáticos e índices tradicionais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2016. 11 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 99).

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. Biodiversity conservation in tropical agroecosystems. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1134, p. 173-200, 2008.

RAO I.; PETERS, M.; CASTRO, A.; SCHULTZE-KRAFT, R.; WHITE, D.; FISHER, M.; MILES, J.; LASCANO, C.; BLÜMMEL, M.; BUNGENSTAB, D.; TAPASCO, J.; HYMAN, G.; BOLLIGER, A.; PAUL, B.; VAN DER, HOEK R.; MAASS, B.; TIEMANN, T.; CUCHILLO, M.; DOUXCHAMPS, S.; VILLANUEVA, C.; RINCÓN, Á.; AYARZA, M.;

- ROSENSTOCK, T.; SUBBARAO, G.; ARANGO, J.; CARDOSO, J. A.; WORTHINGTON, M.; CHIRINDA, N.; NOTENBAERT, A.; JENET, A.; SCHMIDT, A.; VIVAS, N.; LEFROY, R.; FAHRNEY, K.; GUIMARÃES, E.; TOHME, J.; COOK, S.; HERRERO, M.; CHACÓN, M.; SEARCHINGER, T.; RUDEL, T. **LivestockPlus-** The sustainable intensification of forage-based agricultural systems to improve livelihoods and ecosystem services in the tropics. Cali, CO: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 2015. 40 p. (CIAT Publication; 407). Disponível em: <[https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/68840/LivestockPlus\\_The\\_Sustainable%20Intensification\\_of\\_Forage-Based\\_Agricultural\\_Systems\\_to\\_Improve\\_Livelihoods\\_and\\_Ecosystem\\_Services\\_in\\_the\\_Tropics\\_W.pdf?sequence=1](https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/68840/LivestockPlus_The_Sustainable%20Intensification_of_Forage-Based_Agricultural_Systems_to_Improve_Livelihoods_and_Ecosystem_Services_in_the_Tropics_W.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 20 set. 2022.
- REZENDE, A. V.; RABÊLO, F.H.S.; RABELO, C.H.S.; LIMA, P.P.; ÁVILA BARBOSA, L.; CARVALHO ABUD, M.; SOUZA, F.R.C. Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, 2015.
- RODELA, L. G.; SANTOS, S. A. S.; PELLEGRIN, L. A.; RAVAGLIA, A.; MAZIN, V.; QUEIROZ NETO, J. P. de. **Mapeamento de unidades de paisagem em nível de fazenda, Pantanal da Nhecolândia**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 24 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 83). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/810961/1/BP83.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2022.
- SALIS, S. M.; LEHN, C. R.; MATTOS, P. P.; BERGIER, I.; CRISPIM, S. M. A. Root behavior of savanna species in Brazil's Pantanal wetland. **Global Ecology and Conservation**, v. 2, p. 378-384, 2014.
- SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P. de; TOMICH, T. R.; COMASTRI FILHO, J. A. Traditional beef cattle ranching and sustainable production in the Pantanal. In: JUNK, W. J.; SILVA, C. J. da.; NUNES DA CUNHA, C.; WANTZEN, K. M. (ed.) **The Pantanal: ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland**. Sofia: Pensoft Publishers, 2011. p. 755-774.
- 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. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, jul. 2018. Não paginado. Edição dos anais do VI Congresso Latino-Americano de Agroecologia (CLAA), X Congresso Brasileiro de Agroecologia (CBA), V Seminário de Agroecologia do Distrito Federal e Entorno (SEMDF), set. 2017, Brasília, DF.
- SANTOS, S. A.; CARDOSO, E. L.; PAULA, J. B.; ARAUJO, F. A. Manejo de pastagens. In: GUIA de melhores práticas pecuárias da planície pantaneira Brasília, DF: Fundo Mundial Para a Natureza, 2021. p. 90-109.
- SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; ABREU, U. G. P. de; MICHEL, A. L.; MALHEIROS, S. M. P.; SANTOS, O. A. R. dos; OLIVEIRA, J. G. **Programa FCO no Pantanal: tecnologias e práticas de manejo recomendadas pela Embrapa Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2019. 24 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 161).
- SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; JULIANO, R. S.; CRISPIM, S. M. A. **"Cara inchada" em cavalos no Pantanal - como resolver o problema?** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2014. 2p. Folder.
- SANTOS, S. A.; COSTA, C.; POTT, A.; CRISPIM, S. M. A.; SORIANO, B. M. A.; ALVAREZ, J. M.; ORTIZ, A. G. **Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 43 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 49).
- SANTOS, S. A.; CRISPIM, S. M. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; CARDOSO, E. L. **Princípios de agroecologia no manejo das pastagens nativas do Pantanal**. Corumbá: Embrapa, 2004. 35p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 63).
- 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. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/786085/1/cartilhaguiaparaestimativa.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2022.
- SANTOS, S. A.; DESBIEZ, A. L. J.; PEROTTO-BALDIVIEZZO, H. L.; PELLEGRIN, L. A. **Uso de tecnologia de precisão na estimativa da capacidade de suporte em pastagens sob múltiplo no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2013. 6 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 107). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98553/1/CT107.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2022.
- SANTOS, S. A.; FEIDEN, A.; SIMÃO, M.T.; SALIS, S. M. Sistemas silvipastoris naturais e alterados no Pantanal. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.1556-1559, 2009.
- SANTOS, S. A.; LIMA, H. P. de; MASSRUHÁ, S. M. F. S.; ABREU, U. G. P.; TOMÁS, W. M.; SALIS, S. M.; CARDOSO, E. L.; OLIVEIRA, M. D. de; SOARES, M. T. S.; SANTOS JÚNIOR, A. dos; OLIVEIRA, L. O. F. de; CALHEIROS, D. F.; CRISPIM, S. M. A.; SORIANO, B. M. A.; AMÂNCIO, C. O. G.; NUNES, A. P.; PELLEGRIN, L. A. A fuzzy logic-based tool to assess beef cattle ranching sustainability in complex environmental systems. **Journal of Environmental Management**, v. 198, p. 95-106, 2017.
- SANTOS, S. A.; POTT, A.; CARDOSO, E. L.; SALIS, S. M.; VALLS, J. F. M.; GARCIA, J. B. **Guia para identificação**

- das pastagens nativas do Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2020a. 216 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216952/1/guia-forrageiras-digital.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2022.
- SANTOS, S. A.; TAKAHASHI, F.; CARDOSO, E. L.; FLORES, C. P.; OLIVEIRA, L. O. F. de; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E. G.; ORTEGA, E. An emergy-based approach to assess and value ecosystem services of tropical wetland pastures in Brazil. **Open Journal of Ecology**, v. 10, n. 5, p. 303-319, 2020b.
- SAYER, J. A.; MARGULES, C.; BOEDHIHARTONO, A. K.; SUNDERLAND, T.; LANGSTON, J. D.; REED, J.; RIGGS, R.; BUCK, L.; CAMPBELL, B.; KUSTERS, K.; ELLIOTT, C.; MINANG, P.; DALE, A.; PURNOMO, H.; STEVENSON, J.; GUNARSO, P.; PURNOMO, A. Measuring the effectiveness of landscape approaches to conservation and development. **Sustainability Science**, v. 12, n. 13, p.465-476, 2017.
- STAP, J. L.; SOUZA, V. C.; TORRADO, P. V.; RODRIGUES, L. C. E. **Estimativas das taxas de sequestro de carbono na Reserva Particular do Patrimônio Natural SESC Pantanal.** Rio de Janeiro: SESC, Departamento Nacional, 2011. 28 p.
- THEROND, O.; DURU, M.; ROGER-ESTRADE, J.; RICHARD, G. A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 37, n. 21, p.1-24, 2017.
- TOMAS, W. M.; OLIVEIRA, M. da R.; FERNANDO, A. M. E.; CAMILO, A. R.; PEREIRA, G. M. F.; SILVA, T. L. da. **Corredores de biodiversidade na Bacia do Alto Paraguai:** modelagem, mapeamento e aplicação em políticas públicas para sustentabilidade. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2022. 55p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 175). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148621/1/Corredores-de-biodiversidade-Bacia-Alto-2022.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2022.
- TOOMBS, T. P.; DERNER, J. D.; AUGUSTINE, D. J.; KRUEGER, B.; GALLAGHER, S. Managing for Biodiversity and Livestock. **Rangelands**, v. 32, p.10-15, 2010.
- UNCCD. United Nations Convention to Combat Desertification. **Achieving Land Degradation Neutrality at the country level** - Building blocks for LDN Target Setting. Bonn, Germany: Global Mechanism (GM) of the United Nations Conventions to Combat Desertification (UNCCD), 2016. 32 p. Disponível em: <[https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/18102016\\_LDN%20country%20level\\_ENG.pdf](https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/18102016_LDN%20country%20level_ENG.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- WALTER, J. A.; STOVALL, A. E. L.; ATKINS, J. W. Vegetation structural complexity and biodiversity in the Great Smoky Mountains. **Ecosphere**, v. 12, n. 3, e03390, mar. 2021. DOI: 10.1002/ecs2.3390.
- ZONNEVELD, M. Van; TURMEL, M. S.; HELLIN, J. Decision-making to diversify farm systems for climate change adaptation. **Frontiers in sustainable food systems**, v. 4, p.1-20, 2020. DOI: 10.3389/fsufs.2020.00032.



## APÊNDICE

### Apêndice 1. Principais espécies de forrageiras com potencial de uso na região do Pantanal

Espécie	Cultivares	Exigências de fertilidade do solo	Produtividade	Tolerância ao encharcamento	Observações
<i>Andropogon gayanus</i> var. bisquamulatus (Hochst.) Hack.	Planaltina (corresponde ao acesso CIAT 621)	Baixa	Alta	Média	
	Baeti (Desenvolvida pela Embrapa Pecuária Sudeste)	Baixa	Baixa a média	-	Desenvolvimento inicial rápido e rebrota vigorosa
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gramma-bermuda Florakirk.	Baixa a média	Média a alta	-	Relativa resistência ao frio
	Gramma-bermuda Florona	Baixa a média	Média a alta	-	
	Gramma-bermuda Florico	Baixa a média	Média a alta	-	
<i>Cynodon nlemfuensis</i> var. nlemfuensis Vanderyst	Estrela-africana-roxa	Média a alta	Média	Baixa	Disponível por mudas
<i>Cynodon plectostachyus</i> (K. Schum.) Pilg	Estrela-africana-branca	Média a alta	Média	Baixa	Disponível por mudas
<i>Digitaria eriantha</i> subsp. pentzii (Stent) Kok (= <i>Digitaria decumbens</i> )	Pangola	Média a alta	Baixa a média	Média	
<i>Hemarthria altissima</i> (Poir.) Stapf & C.E. Hubb.	Empasc 302 lapar 35-Roxinha	Alta	Média a alta	Alta	Forrageira nativa do Pantanal. No mercado as cultivares são disponíveis por mudas.
	lapar 36-Flórida				
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs (= <i>Panicum maximum</i> Jacq.)	cvs. Mombaça, Tanzânia, Zuri, Massai	Alta	Alta	Baixa	
	cv. BR Quênia (híbrido)	Alta	Alta	Baixa	
<i>Paspalum atratum</i> Swallen	cv. Pojuca (lançado em 2000 pela Embrapa)	Média	Média	Alta	Forrageira nativa do Pantanal
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) R.D. Webster (= <i>Brachiaria brizantha</i> )	Marandu ou Brachiário (lançada em 1984 pela Embrapa Gado de Corte e parceiros)	Média a alta	Alta	Baixa	
	Xaraés ou capim MG5 ou Toledo (lançada em 2002 pela Embrapa Gado de Corte e parceiros) e pela Matsuda com o nome MG-5 2003	Média a alta	Alta	Baixa	
	BRS Piatã (lançada em 2006 pela	Média a alta	Alta	Média	

	Embrapa Gado de Corte e parceiros)				
	BRS Paiaguás (lançada em 2013 pela Embrapa Gado de Corte e parceiros)	Média a alta	Alta		
	MG4 (Introduzida pela Matsuda Genética nº4 em 1995, por intermédio do CIAT)	Baixa a média	Alta		
	MG5 Vitória (Introduzida pela Matsuda Genética, por intermédio do CIAT)	Baixa a média	Alta		
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster (= <i>Brachiaria decumbens</i> )	Basilisk	Baixa	Média	Baixa	
<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga (= <i>Brachiaria humidicola</i> )	Humidicola comum ou quicuí da Amazônia	Baixa	Média	Alta	Forrageira de origem africana, de domínio público
	Llanero (ex-dictyoneura) (CIAT 6133, CPAC 3139, BRA 001449)	Baixa	Média com estabelecimento lento	Alta	
	BRS Tupi (lançada em 2011 pela Embrapa Gado de Corte e parceiros), mas será substituída por outra cultivar.	Baixa	Média	Média	Atualmente, não tem sementes disponíveis no mercado
<i>Urochloa ruziziensis</i> (R. Germ. & Evrard) Crins (= <i>Brachiaria ruziziensis</i> )	cv. Kennedy	Baixa a média			
Cruzamento entre <i>Urochloa ruziziensis</i> e <i>Urochloa brizantha</i>	BRS RB331 Ipyporã (lançado em 2017 pela Embrapa Gado de Corte e parceiros)	Média	Média	Baixa	



---

*Pantanal*



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

