

Documentos

ISSN 1981-7223
Dezembro, 2008

99

Desafios e Soluções Tecnológicas para a Produção Sustentável de Gado de Corte no Pantanal



Embrapa



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

*ISSN 1981-7223
Dezembro, 2008*

Documentos 99

Desafios e Soluções Tecnológicas para a Produção Sustentável de Gado de Corte no Pantanal

Sandra Aparecida Santos
Urbano Gomes Pinto de Abreu
José Aníbal Comastri Filho
Sandra Mara Araújo Crispim
Aiesca Oliveira Pellegrin
Thierry Ribeiro Tomich

Corumbá, MS
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS
Caixa Postal 109
Fone: (67) 3233-2430
Fax: (67) 3233-1011
Home page: www.cpap.embrapa.br
Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Thierry Ribeiro Tomich*

Secretário-Executivo: *Suzana Maria de Salis*

Membros: *Débora Fernandes Calheiros*

Marçal Henrique Amici Jorge

Jorge Antonio Ferreira de Lara

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*

Normalização bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*

Editoração eletrônica: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Foto da capa: Sandra Aparecida Santos

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

Desafios e soluções tecnológicas para a produção sustentável de gado de corte no Pantanal [recurso eletrônico] / Sandra Aparecida Santos...[et al]. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008.

32 p. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7223; 99).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC99.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 27 mar. 2009)

1. Bovinos de Corte I. Sandra Aparecida Santos II. Abreu, Urbano Gomes Pinto de; III. Comastri Filho, José Aníbal. IV. Crispim, Sandra Mara Araújo. V. Pellegrin, Aiesca Oliveira. VI. Tomich, T. R. VII. Série

CDD 636.2 (21. ed.)

© Embrapa 2008

Autor

Sandra Aparecida Santos

Zootecnista, Dra. em Produção e Nutrição Animal
Embrapa Pantanal
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109,
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 233-2430
E-mail: sasantos@cpap.embrapa.br

Urbano Gomes Pinto de Abreu

Veterinário, Dr.
Embrapa Pantanal
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109,
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 3233-2430
E-mail: urbano@cpap.embrapa.br

Jose Aníbal Comastri Filho

Engenheiro Agrônomo, Mestre
Embrapa Pantanal
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109,
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 3233-2430
E-mail: comastri@cpap.embrapa.br

Sandra Mara Araújo Crispim

Engenheira Agrônoma, Mestre
Embrapa Pantanal
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109,
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 3233-2430
E-mail: scripim@cpap.embrapa.br

Aiesca Oliveira Pellegrin

Veterinária, Dra.
Embrapa Pantanal
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109,
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 3233-2430
E-mail: aiesca@cpap.embrapa.br

Thierry Ribeiro Tomich

Veterinário, Dr.
Embrapa Pantanal
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109,
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 3233-2430
E-mail: thierry@cpap.embrapa.br

Apresentação

O documento "Desafios e Soluções Tecnológicas para a Produção Sustentável de Gado de Corte no Pantanal", que tenho a honra de Apresentar, é resultado de um trabalho em equipe, de vários pesquisadores e parceiros da Embrapa Pantanal na busca por uma produção pecuária sustentável na região.

O documento mostra as soluções para acompanhar as tendências mundiais de produção sustentável, mas também aponta os desafios que necessitam serem superados. Diante da nova conjuntura econômica que se acena para a região do Pantanal, onde tanto a competitividade como a sustentabilidade no setor pecuário estão cada vez mais dependentes da redução dos custos de produção, torna-se evidente a necessidade da busca por soluções conjuntas, com a participação de todos os atores desta importante cadeia produtiva.

José Aníbal Comastri Filho
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

Desafios e Soluções Tecnológicas para a Produção Sustentável de Gado de Corte no Pantanal	7
Introdução	7
Sistema de Produção (Agroecossistema do Pantanal)	10
Manejo Sustentável dos Agroecossistemas	11
Identificação de Desafios, Causas e Possíveis Soluções	
Tecnológicas	11
Manejo nutricional das pastagens (unidade de paisagem)	11
Manejo produtivo, reprodutivo e sanitário	17
Seleção e melhoramento	21
Aspectos sociais	23
Comercialização, Marketing do Produto	24
Diagnóstico e Monitoramento dos Sistemas de Produção	24
Monitoramento da qualidade da dieta de bovinos	25
Uso do guia eletrônico ilustrado e interativo para a leitura microhistológica fecal dos diferentes herbívoros que habitam o Pantanal.....	25
Indicadores de sustentabilidade dos sistemas de produção do Pantanal ...	25
Tomada de Decisão	26
Considerações Finais	26
Referências	27

Desafios e Soluções Tecnológicas para Produção Sustentável de Gado de Corte no Pantanal

*Sandra Aparecida Santos
Urbano Gomes Pinto de Abreu
José Aníbal Comastri Filho
Sandra Mara Araújo Crispim
Aiesca Oliveira Pellegrin
Thierry Ribeiro Tomich*

Introdução

Nas últimas décadas, os diferentes setores produtivos do mundo vêm sofrendo pressões para incremento da produtividade e da qualidade dos alimentos, para a conservação dos recursos naturais, o respeito ao ser humano (costumes, saber e bem-estar) e aos animais (bem-estar animal). A consideração de todos esses aspectos como um todo se refere aos princípios da sustentabilidade. Esta situação ganha importância em áreas que apresentam restrições ambientais e riqueza em biodiversidade, como é o caso do Pantanal Mato-Grossense, considerado Patrimônio da Humanidade e Reserva da Biosfera.

O Pantanal é uma imensa planície periodicamente inundável de aproximadamente 140.000 km², com mais de 90% da área constituída por propriedades particulares com grandes extensões de terra. A região é caracterizada pela presença de extensas áreas de campos naturais, favorecendo a atividade pastoril, razão pela qual a principal atividade econômica é a exploração extensiva da pecuária de corte onde predominam as fases de cria e recria com engorda em algumas regiões onde há pastagens de melhor qualidade. O manejo tradicional dos rebanhos bovinos tem contribuído para a conservação dessa região única no mundo; portanto, qualquer plano de conservação/desenvolvimento sustentável para a região deve levar em consideração o sistema de produção de gado de corte cujos proprietários são os principais tomadores de decisão (Figura 1).

A criação extensiva de gado de corte é uma das atividades mais apropriadas para o Pantanal, pois a região é considerada área agrícola marginal e apresenta limitações para a agricultura, como inundações periódicas, solos de baixa fertilidade, dificuldades de acesso, entre outras. Por estar localizado nas áreas marginais, o Pantanal não suporta tecnologias muito intensificadas, sem que ocorram alterações insustentáveis. Segundo Euclides Filho (2004), para que o rebanho de cria do Pantanal seja competitivo, os criadores devem investir em animais adaptados à região, usar uma taxa de lotação adequada e implantar alternativas tecnológicas. Abreu et al. (2001) acompanharam vários sistemas de produção do Pantanal que adotaram tecnologias desenvolvidas para a região e verificaram um aumento nos índices zootécnicos (Tabela 1).

Os sistemas de produção de áreas marginais devem otimizar o uso dos recursos forrageiros naturais e utilizar animais bem-adaptados para assegurar a produção sustentável. Uma produção ótima não significa necessariamente a obtenção de altos índices e sim produzir dentro das limitações bióticas e abióticas do meio ambiente (Wright, 1998). Segundo Santos (2000), há a necessidade de desenvolver tecnologias/práticas de manejo específicas para as diferentes condições ambientais do Brasil. Somente com o conhecimento dos processos ambientais será possível tomar decisões adequadas.

A fase de cria tem sido uma das principais vocações da região, cujo sistema de produção (Abreu et al., 2005a) está representado na Figura 2. Nos últimos anos, face a globalização da economia, criação de mercados competitivos e a crise da pecuária, têm-se intensificado as pressões por aumento de produtividade em todas as regiões do país que criam bovinos exclusivamente a pasto, como também no Pantanal. Contudo, a constante divisão das terras das fazendas do Pantanal, seja por venda ou herança, está reduzindo a capacidade produtiva das fazendas pantaneiras. Esses fatores vêm ameaçando a sustentabilidade do sistema, devido à introdução de tecnologias com impactos negativos, principalmente a substituição de espécies forrageiras nativas por espécies exóticas de maneira inadequada.

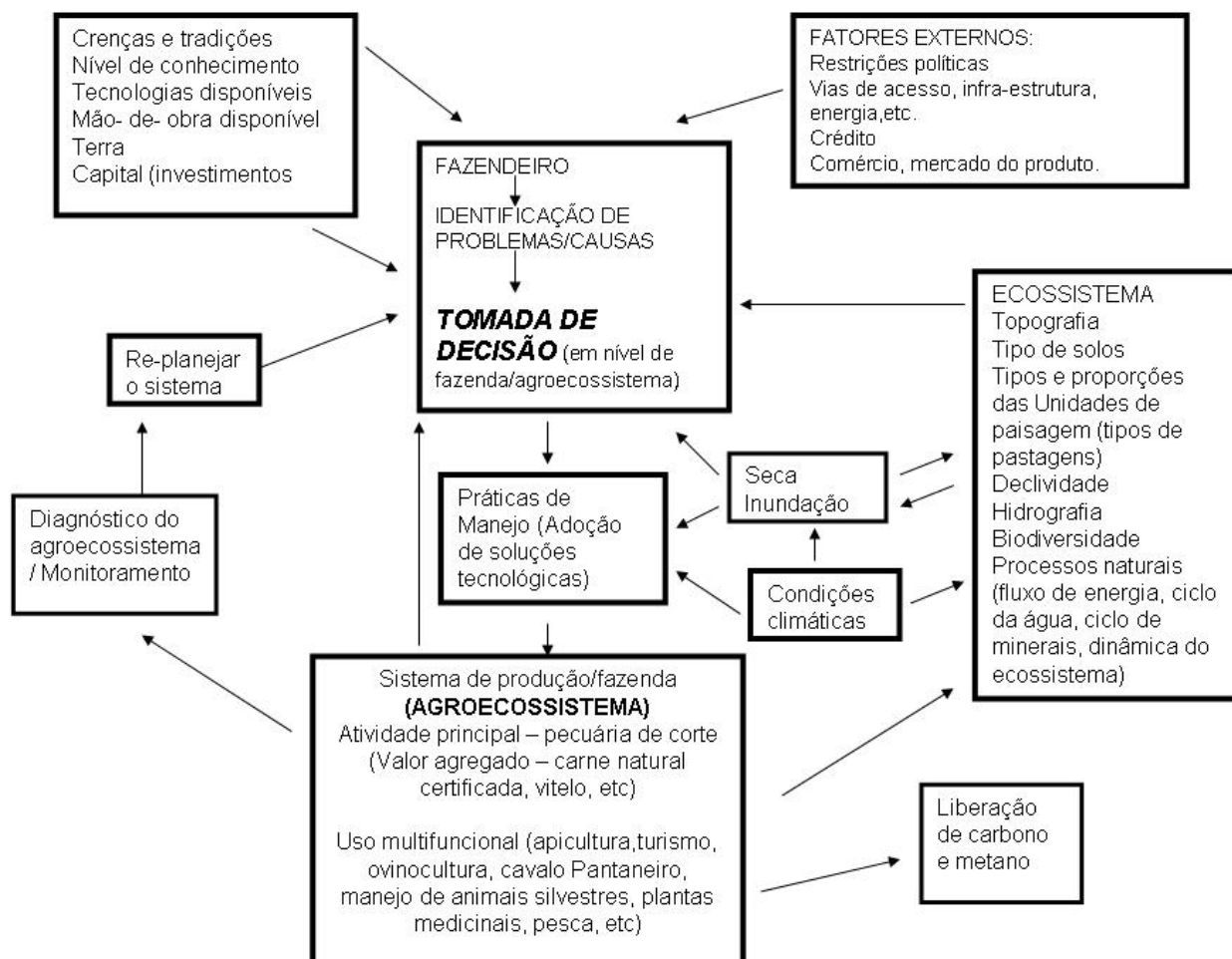


Figura 1. Componentes internos, externos e suas interações que podem influenciar a tomada de decisões em um sistema de produção no Pantanal (Santos et al., 2006).

Tabela 1. Índices zootécnicos tradicionais e potenciais da pecuária de corte do Pantanal Mato-Grossense.

Índices	Tradicional	Mais tecnificado ¹	Potencial ²
Taxa de natalidade	50-55%	65-70%	70-90%
Taxa de desmama	40-45%	60-68%	70-80%
Taxa de mortalidade (pré-desmama)	10%	5-10%	2%
Idade à primeira cria	40-48 meses	36-40 meses	30-36 meses
Relação touro:vaca	1:10	1:20-30	1:50
Vida útil das vacas	10 anos	12 anos	14 anos
Taxa de lotação	4,08 ha/UA ³	Ajustada p/ cada ambiente	Ajustada p/ cada sistema
Taxa de desfrute	10% (cria e recria)	24-25%	-

Fonte: adaptado de Abreu et al. (2001)

1 Índices obtidos após quatro anos de monitoramento

2 Índices buscados

3 UA (unidade animal ou pantaneira = vaca de 350 kg)

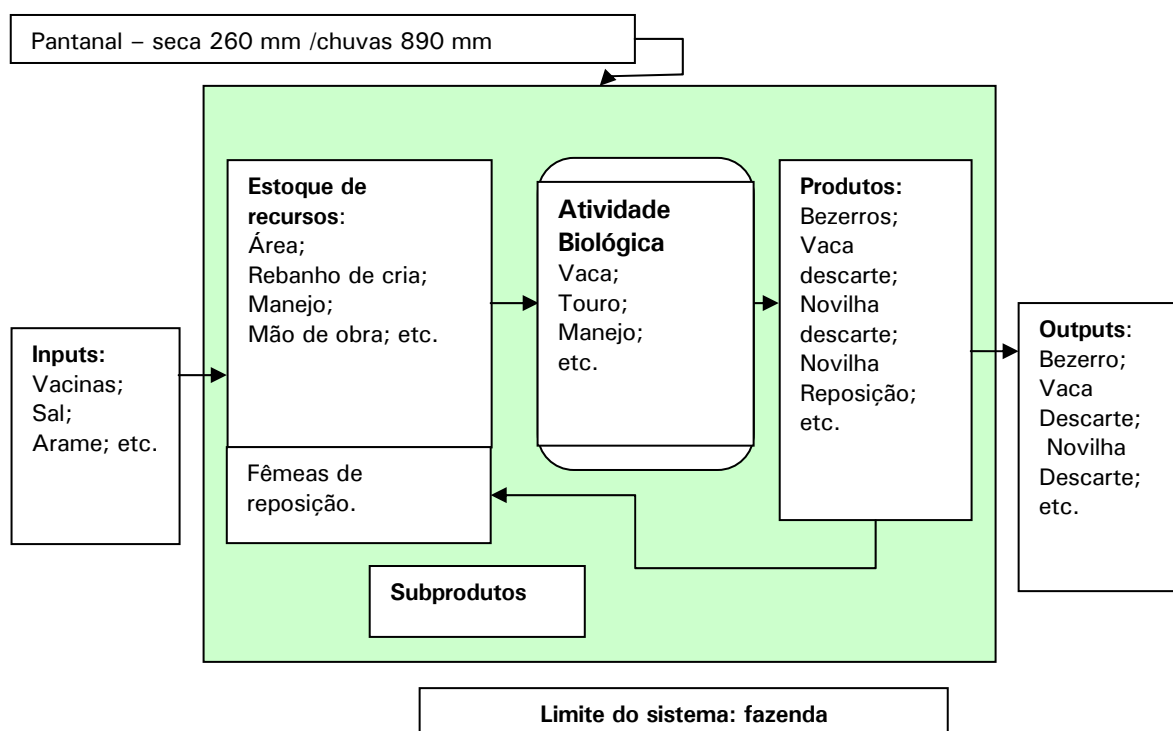


Figura 2. Representação do sistema de produção (fase de cria) no Pantanal (Abreu et al., 2005a).

Diante das diferentes expectativas e interesses dos grupos existentes, as estratégias de conservação e de manejo sustentáveis para a região requerem um amplo suporte político e social com participação local. Uma das formas mais usadas atualmente é a aplicação de ferramentas de diagnóstico participativo.

Este trabalho tem como objetivo descrever as principais práticas de manejo (possíveis soluções) que poderão ser adotadas num agroecossistema do Pantanal de modo que a tomada de decisão seja feita com base em vários critérios (análise multicritério) dentro dos princípios da sustentabilidade e não apenas na análise custo benefício. Posteriormente, são descritas algumas ferramentas de diagnóstico e monitoramento que estão sendo estudadas para a região.

Sistema de Produção (Agroecossistema do Pantanal)

A pecuária deve ser tratada como um agronegócio, considerando-se toda a cadeia produtiva, pois o sistema de produção (fazenda) é apenas de uma parte do processo. Segundo Santos (2000), o setor rural necessita organizar suas cadeias produtivas, certificando todas as etapas do processo produtivo, de modo a competir oferecendo produtos de qualidade.

Um sistema de produção é um modo de exploração do meio historicamente constituído, cujas tecnologias ou práticas de manejo são adaptadas às condições bioclimáticas e às necessidades sociais. Um sistema agrário é uma combinação de diversas variáveis: o meio de produção, o modo de usar a terra, a divisão social do trabalho, entre outras (Mazoyer, 1987). No Pantanal, os produtores trabalham em condições ambientais diferentes entre si, principalmente devido à complexidade e dinâmica do meio ambiente. Segundo Pott (1994), as características em comum envolvem a exploração de gado de corte como atividade econômica principal e a planície de inundação. As diferenças existentes entre os sistemas de produção pantaneiros resultam em diferentes critérios na tomada de decisão, conforme é mostrado de maneira simplificada na Figura 1.

Segundo Euclides Filho (2004), para alimentar este processo de produção de gado de corte, há a necessidade de qualificação de pessoal, com treinamentos voltados tanto para os aspectos operacionais quanto gerenciais, de modo que as informações disponíveis sejam realmente usadas, principalmente no sistema primário de produção

De maneira geral, dependendo das condições ambientais e sócio-econômicas, os principais tipos de sistemas de produção do Pantanal podem ser definidos da seguinte forma:

- Sistemas tradicionais, exclusivamente na planície pantaneira (principal produto: cria de bezerros);
- Sistemas mais tecnificados, exclusivamente na planície pantaneira (principal produto: cria de bezerros);
- Sistemas tradicionais mais tecnificados, exclusivamente na planície pantaneira (ciclo completo de produção);
- Sistemas tradicionais integrados, ou seja, geralmente constituído de duas propriedades, uma na planície inundável e outra na parte alta (produto principal: cria de bezerros);
- Sistemas mais tecnificados e integrados (ciclo completo);
- Sistemas orgânicos ou em conversão (podem ser tradicionais ou intensificados, integrados ou não, desde que respeitem os princípios de sustentabilidade, buscando-se o uso multifuncional da propriedade).

A tipificação descrita acima foi direcionada com base na representatividade, envolvendo principalmente os latifúndios, porém, deve ser considerada a diversidade de sistemas tradicionais de pequenos produtores, como também a evolução dos sistemas, que é um processo dinâmico e sócio-cultural. Estudos visando uma melhor tipificação e caracterização estão sendo realizados com uso de questionários, diagnóstico participativo e revisão de literatura, associados às técnicas de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e análises multivariadas.

O sistema tradicional utiliza conhecimentos tradicionais repassados de geração a geração e, no Pantanal, este se caracteriza pela criação dos animais basicamente em pastagens nativas, sob sistema de pastejo contínuo. O manejo do rebanho é feito nos 'trabalhos de gado', geralmente realizados duas vezes ao ano, onde os animais são vacinados, ferrados, castrados e descartados. Já um sistema tecnificado adota várias tecnologias disponíveis muitas das quais são inadequadas para a região e adotadas sem critérios. O sistema adequado para o Pantanal deve buscar o manejo sustentável, com a adoção de tecnologias adequadas, menos agressivas ao meio ambiente, de forma que haja aumento da produtividade e bem-estar social.

Manejo Sustentável dos Agroecossistemas

Agroecossistema é definido como o complexo de organismos do ar, água, solos, plantas, animais, microorganismos que coexistem numa área de qualquer tamanho especificado (Gliessman, 2000). No caso deste trabalho, será considerado uma fazenda ou sistema de produção. Um agroecossistema é sustentável quando maximiza o potencial produtivo dos ecossistemas, mantendo a produtividade ao longo do tempo, com a utilização mínima de insumos externos (suplementos alimentares, fertilizantes, antibióticos, etc.), e sem degradar os recursos naturais renováveis.

O aproveitamento de uma área ou fazenda no Pantanal não deve ser unilateral. É necessário entender todo o processo, as interações entre componentes bióticos e abióticos, e o papel de cada espécie no seu respectivo ecossistema. Grande parte dos estudos efetuados na região tem focado as partes componentes do processo e resultados de interesse imediato, como aumento da produção animal, ao invés do esclarecimento das interações que geram as respostas produtivas (Santos et al., 2002c).

O conceito de sustentabilidade fundamenta-se no conhecimento dos processos (visão sistêmica) que geram os problemas e/ou desafios identificados. Assim, torna-se imprescindível identificar os entraves mais importantes enfrentados pelos produtores rurais. Os principais processos biológicos são o ciclo da energia, o ciclo da água, o ciclo dos minerais e a dinâmica do ecossistema. A partir do desenvolvimento da tecnologia de processos, procura-se desenvolver estratégias de manejo adequadas, evitando-se assim que o problema identificado ocorra novamente. Consequentemente, espera-se um aumento na produtividade e redução nos custos do sistema de produção (Hoffman, 1999).

Um dos principais problemas enfrentados pelos produtores pantaneiros são os baixos índices zootécnicos observados no sistema tradicional (Tabela 1). Como a produção animal baseia-se na nutrição, manejo (reprodutivo e sanitário) e genética, somente com a melhoria conjunta desses aspectos, respeitando o bem-estar animal, será possível melhorar os índices zootécnicos. Vale salientar que, além das dificuldades inerentes do sistema de produção, há as que não dependem do produtor, tais como políticas de preço, incentivos à produção, mercado para o produto, créditos, dificuldade de acesso e comercialização, entre outros.

Como a maior parte dos problemas estão interrelacionados, há a necessidade de entender o processo produtivo e procurar identificar as prováveis causas e soluções para a tomada de decisões ou definição de estratégias de manejo.

Identificação de Desafios, Causas e Possíveis soluções tecnológicas

Neste trabalho, alguns problemas citados referem-se às características do sistema e/ou limitações. Portanto, o conhecimento destas características (dos processos envolvidos) constitui-se no principal desafio dos técnicos que trabalham na região, pois a partir deste conhecimento, estratégias de manejo adequadas podem ser desenvolvidas.

Manejo nutricional das pastagens (unidades de paisagem)

Os problemas nutricionais do rebanho do Pantanal são decorrentes, principalmente, da falta de manejo adequado das pastagens. No Pantanal, as principais pastagens nativas estão presentes nas unidades de paisagem situadas nas cotas mais baixas do mesorelevo, principalmente nos campos sazonais (Santos et al., 2005a). No caso das pastagens, alguns dos principais problemas envolvem as características do sistema. Estes são:

- Variação espacial e temporal das pastagens;
- Baixa qualidade e quantidade das pastagens nativas (deficiência protéica e/ou energética, deficiência mineral);
- Período de restrição alimentar (estacionalidade das pastagens devido à seca/cheia), dependendo das condições climáticas e localização da propriedade;
- Distribuição irregular do pastejo (formação de áreas subpastejadas “macegas” e áreas superpastejadas e degradadas)
- Degradação de pastagens nativas e exóticas;
- Invasão de espécies arbustivas nas pastagens;
- Descaracterização das unidades de paisagem (perda da biodiversidade);
- Aumento no risco de ocorrência de incêndios, entre outros.

Desafios e causas decorrentes da variação espacial e temporal das pastagens

O Pantanal é constituído por várias fitofisionomias/tipos de pastagens (unidades de paisagem) que compõem um conjunto de habitats. Esta variabilidade é uma das principais desafios para o manejo sustentável das pastagens. Espécies, comunidades e fitofisionomias são espacialmente e temporalmente dinâmicas e podem diminuir ou aumentar em abundância dependendo das flutuações ambientais, especialmente do nível de inundação associados com as ações de manejo (Brown e Ash, 1996; Santos, 2001).

Possíveis soluções técnicas: manejo adaptativo dos recursos forrageiros. A variabilidade espacial e temporal das fitofisionomias do Pantanal dificulta a adoção de um plano de manejo único para a região. A capacidade de suporte das pastagens nativas do Pantanal para criação de bovinos e demais espécies de herbívoros silvestres depende dos tipos de fitofisionomias existentes em cada invernada e da variação temporal, que varia mensalmente (Santos, 2001). Em um sistema biológico complexo como este, as estratégias de manejo devem ser flexíveis e definidas levando-se em consideração a heterogeneidade dos ambientes (tipos de fitofisionomias ou pastagens existentes em cada invernada e sua vocação estacional) e a dinamicidade do sistema (que envolve transições causadas por eventos naturais e de manejo). Neste plano de manejo adaptativo, devem ser descritos recomendações frente as diversas condições/restrições que o proprietário pode enfrentar, tais como seca e/ou cheia extrema. Sugere-se que o próprio fazendeiro acompanhe o rebanho e realize a validação dos resultados (Santos e Cardoso, 2005).

Desafios e causas da baixa qualidade e quantidade das pastagens nativas

No Pantanal, grande parte dos produtores tradicionais depende da produção das pastagens naturais para alimentar o seu rebanho. Como nas demais pastagens tropicais, estas apresentam uma produtividade sazonal, não suprimindo as exigências nutricionais em termos de proteína bruta, energia e de minerais do rebanho durante todo o ano (Santos e Cardoso, 2005).

Deficiência protéica

Em algumas áreas do Pantanal, os solos são arenosos e extremamente pobres, conseqüentemente, os recursos forrageiros existentes também são de baixa qualidade. Essas pastagens de baixa qualidade estão geralmente presentes nas áreas que sofrem pouca ou nenhuma inundação, como nas áreas de campo limpo com predominância de gramíneas cespitosas (ex. *Andropogon hypogynus*, *Elionurus muticus*, etc). Na Tabela 2 consta a qualidade dos tipos de pastagens em função da espécie chave predominante (Santos et al., 2004a). Portanto, a qualidade e quantidade das pastagens dependem da espécie forrageira predominante.

Tabela 2. Variação de valores de proteína bruta total (PBT), proteína bruta seletiva (PBS), energia total (NDTT), energia seletiva (NDTS) e índice de valor forrageiro (IVF) de alguns tipos de pastagens nativas selecionadas por bovinos na sub-região da Nhecolândia, nos anos de 1997 a 1999.

Tipos de pastagens	PBT (%)	PBS (%)	NDTT ¹ (%)	NDTS ¹ (%)	IVF ²
Campo limpo – predominância de capim-mimoso, mas superpastejado	4,3-8,1	5,7-8,9	50,6-59,2	53,1-58,3	64,8-90,2
Campo limpo inundável em início de degradação – com predominância de <i>Melochia simplex</i> .	4,0 –8,0	6,0 –14,0	48,8– 58,4	51,2-59,0	49,7– 89,6
Campo limpo – predominância de capim-carona, mas esparso	4,6-8,1	5,9-10,6	50,9-54,7	55,2-57,0	52,1-66,8
Campo limpo com predominância de capim-carona, mas denso	4,5-6,5	5,8-7,2	54,7-57,0	57,0-59,0	43,9-52,1
Borda de baía – predominância de <i>Eleocharis minima</i>	10,1-11,7	11,4-12,1	52,1-55,7	57,8-58,2	63,9-65,6
Baía temporária – predominância de capim-de-capivara	9,4- 11,5	13,2 –14,9	53,6-55,2	57,4-59,8	62,8- 86,3
Vazante com predominância de grama-do-carandazal e <i>Setaria geniculata</i>	4,3-11,4	6,3-17,5	49,8 –57,8	55,1-61,2	52,5-88,6
Campo-cerrado com predominância de grama-do-cerrado	4,2-7,2	5,5-8,8	53,5-55,2	54,5-56,9	43,9-85,3

Fonte: Santos et al. (2004^a)

¹ Equação de Paterson (2000)

² IVF = Índice de valor forrageiro, variando de 0 (nenhuma espécie de interesse forrageiro) a 100 (todas espécies forrageiras preferidas pelo gado).

Possíveis soluções para deficiência protéica: uma das soluções mais sustentáveis é o manejo adequado das pastagens nativas. Estudos estão sendo realizados pela Embrapa Pantanal avaliando a vedação de áreas com predominância de gramíneas forrageiras nativas de ciclo C3, tais como o capim de capivara (*Hymenachne amplexicaulis*) e capim-arroz (*Luziola subintegra*), que apresentam valores de proteína bruta na faixa de 9,4 a 11,5% (Tabela 2).

Uma alternativa é a suplementação proteica em pastagem, em estudo feito na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, verificou-se a influência da suplementação proteica sobre o desempenho reprodutivo de vacas multíparas. As respostas ao suplemento foram variáveis entre anos. Esse fato ocorreu, pois nos anos estudados não houve inundação das áreas mais baixas, que geralmente possuem recursos forrageiros de melhor qualidade (dieta com teores acima de 8% de proteína bruta), especialmente espécies de ciclo C3. Esses resultados justificam e reforçam a necessidade de adoção de plano adaptativo para os sistemas de produção do Pantanal. Segundo Del Curto (1999), as respostas positivas à suplementação protéica são usualmente observadas quando o conteúdo de proteína bruta (PB) das pastagens está abaixo de 6 a 8%. Além da qualidade, há a necessidade de disponibilidade de matéria seca, pois quando esta é limitada, não há resposta ao suplemento devido ao animal não expressar o consumo elevado.

Deficiência energética

Um dos principais fatores limitantes das pastagens nativas é a baixa disponibilidade, grande parte devido a manejo inadequado. O hábito seletivo dos animais faz com que as espécies preferidas sejam consumidas intensamente, prejudicando o seu desenvolvimento e, conseqüentemente, afetando a disponibilidade e a diminuição da capacidade de suporte das invernações.

Possíveis soluções para deficiência energética: A estratégia primária é a definição adequada da capacidade de suporte, associada com planos de manejo adequado das pastagens, especialmente melhorar a distribuição de pastejo e o consumo de espécies cespitosas, com o uso de suplementos protéicos não nitrogenados. Outras alternativas seriam a vedação escalonada de pastagens nativas e a suplementação energética, porém, estudos necessitam ser feitos para verificar a viabilidade econômica desta prática.

Deficiência mineral

As forrageiras raramente são capazes de fornecerem todos os minerais requeridos para bovinos em pastagens. Levantamentos de deficiências minerais realizados em diversas sub-regiões do Pantanal (Pott et al., 1989a, b) mostraram deficiência generalizada em fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), cobre (Cu) e zinco (Zn) e excesso de manganês (Mn) e ferro (Fe), indicando a necessidade de suplementação mineral do rebanho no Pantanal. Não há registros de casos agudos de deficiência ou intoxicação causados por minerais na região. Em geral, são notadas deficiências subclínicas geralmente não diagnosticadas e que são capazes de causar grandes prejuízos ao desempenho do rebanho (Pott, 1997b).

Possíveis soluções para deficiência mineral: uma prática necessária é a suplementação com misturas minerais adequadas, de preferência específicas para cada uma das sub-regiões, para assegurar o necessário consumo de elementos essenciais. Como resultados de pesquisas da Embrapa Pantanal, foram produzidas cinco formulações minerais específicas para as seguintes sub-regiões: Nhecolândia (parte central), Paiaguás (parte central, leste e região do baixo rio Piquiri) e Aquidauana.

Para avaliar a influência da suplementação mineral sobre o desempenho de rebanhos de cria no Pantanal, foram realizados alguns estudos com novilhas de cria e vacas multíparas. Afonso et al. (2001) suplementaram vacas multíparas durante quatro ciclos reprodutivos com sal comum o ano todo (controle); suplemento mineral completo no período chuvoso e suplemento mineral completo o ano todo em pastagem nativa, na sub-região da Nhecolândia. Observou-se que a resposta à suplementação mineral foi variável entre os anos. Não houve diferenças significativas nos pesos das vacas antes, durante e ao desmame. A suplementação mineral completa somente no período chuvoso (estratégica) e a suplementação mineral durante o ano todo tiveram taxas de natalidade superior em 14% e 16,7 %, respectivamente, em relação à suplementação apenas de sal comum. O custo: benefício foi influenciado pelo custo da suplementação e pelo valor do bezerro. Estes resultados reforçam a necessidade de suplementação mineral no Pantanal, porém o tipo de suplemento será variável, reforçando o uso de plano de manejo adaptativo em função da quantidade e qualidade dos recursos forrageiros.

Desafios e causas de períodos de restrição alimentar

Na sub-região da Nhecolândia, como nas demais regiões tropicais, este período de restrição alimentar ocorre principalmente de maio a setembro, correspondente ao período de seca e, dependendo das condições climáticas e da localização da propriedade, há outro período de restrição alimentar que ocorre no período de cheia.

Possíveis soluções: sincronizar o crescimento e qualidade das pastagens em função das exigências dos animais. Para tanto, há a necessidade de estabelecer a curva de produção e qualidade das pastagens nativas com as exigências nutricionais das diferentes categorias animais. As estratégias possíveis de serem adotadas envolvem o uso de diferimento de pastagens (Pinheiro et al., 2005), banco de proteína e suplementação alimentar de animais em pastejo. Santos et al. (2009) avaliaram o efeito de diferentes tipos de suplementação sobre o desempenho reprodutivo de vacas multíparas em pastagens nativas do Pantanal e verificaram que a resposta foi variável entre anos, dependente principalmente da quantidade e qualidade das pastagens nativas (Tabela 4). Estes resultados reforçam a necessidade de planos de manejo adaptativo para a região.

Tabela 4. Índices de natalidade das vacas de cria em função dos tratamentos, no período de 2001 a 2005, na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal.

Ano pecuário	A	B	C	D
2001/2002	58,3%	68,3%	66,7%	66,7%
2002/2003	58,3%	55,0%	53,3%	50,0%
2003/2004	61,7%	61,7%	70,0%	71,6%
2004/2005	83,0%	65,0%	77,0%	75,0%
Média	65,0%	62,5%	66,8%	65,8%

Fonte: Santos et al., (2009) A = mistura mineral o ano todo; B = suplementação farelada; C = suplementação líquida e D = suplementação líquida das vacas e bezerras.

Nos sistemas integrados de manejo do Pantanal, os proprietários utilizam as pastagens da parte alta, geralmente gramínea tropical, durante o período das chuvas. Durante o período crítico (seca) os animais são conduzidos para o Pantanal, cujas unidades de paisagem de melhor qualidade e localizadas nas áreas mais baixas, estão secas. Observou-se que este tipo de manejo tem proporcionado uma melhor conservação das pastagens nativas, especialmente as localizadas em solos siltosos, como na sub-região de Poconé.

Outra estratégia que vem sendo adotada pelos produtores para que os animais utilizem áreas de campos com espécies cespitosas não preferidas é a substituição destas espécies por *Brachiaria* spp. (Comastri Filho, 1997). Santos et al. (2005a) descreveram algumas recomendações para o uso sustentável desta prática de manejo, cujas pastagens cultivadas são reservadas para as categorias mais exigentes.

Desafios e causas da distribuição irregular do pastejo

O grau de dispersão dos animais influencia a capacidade de suporte das pastagens, que por sua vez, afeta a condição do pasto e a produção animal. No Pantanal, o sistema de pastejo mais comumente usado é o contínuo, onde os animais exploram a variabilidade de recursos forrageiros através do pastejo seletivo. Porém, como a distribuição do pastejo é desigual, ocorre a formação de "macegas" (áreas não utilizadas para pastejo, constituídas de plantas grosseiras e de baixo valor nutritivo) e áreas super utilizadas, podendo tornar-se degradadas com o tempo (Santos et al., 2005b).

Possíveis soluções: num sistema contínuo de pastejo, a distribuição dos animais e o ajuste da pressão de pastejo devem ser estimadas em função da proporção das unidades de paisagem e das espécies forrageiras chaves preferidas para pastejo e, se possível, através da predição das condições climáticas locais. Para atender a estes requisitos é necessário mapear as invernadas, visando conhecer os tipos de pastagens disponíveis (fitofisionomias), e saber a proporção da área inundada em anos de máxima inundação, em outras palavras, sugere-se que sejam feitos mapas da disponibilidade das fitofisionomias nas diferentes situações climáticas, como cheia, seca e normal.

Para melhorar a distribuição de pastejo nas unidades de pastejo (invernadas), há diversas estratégias de manejo, como atrair os animais para locais específicos, através de planejamento da localização de bebedouros e cochos de suplementação alimentar. O ideal seria usar cocho móvel. Para forçar a distribuição dos animais, pode-se reduzir o tamanho das invernadas, evitando áreas longas e estreitas com água nas extremidades. Devido ao alto custo da implantação do sistema de pastejo rotacionado, tem-se como opção diminuir as invernadas em duas ou três áreas. No caso de duas subdivisões, orienta-se vedar as áreas superutilizadas no período das águas (Santos et al., 2004b); no caso de três subdivisões, orienta-se rotacionar duas áreas nas águas, sendo uma reservada para a seca, deixando para tal época as unidades de paisagem que tenham maior proporção de baixadas, pois estas apresentam disponibilidade de forrageiras de alta qualidade nesta época.

Uma solução muito usada por criadores é a queima controlada dentro de critérios técnicos (Campos, 2001). Porém, na busca de um manejo sustentável, a queima nem sempre é a solução ideal, devido aos inúmeros prejuízos que causa aos processos biológicos, entre os quais a liberação de carbono, que tem influência sobre o efeito estufa.

Outra estratégia usada por fazendeiros é a introdução de espécies exóticas, principalmente do gênero *Brachiaria* spp. nas áreas de 'macegas'. Santos et al. (2005a) descreveram algumas recomendações sobre esta prática. Estudos estão sendo efetuados com a grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*), uma espécie nativa tolerante à seca, solos pobres, de média produtividade e qualidade, além de preferida pelo gado. Carvalho (1993) salienta que nem sempre a escolha de espécies para formar pastagens tem obedecido a critérios baseados nas características da área onde essas pastagens serão formadas, ou nas características das espécies. De maneira geral, os produtores buscam sempre por uma "forrageira milagrosa".

Degradação de pastagens nativas e exóticas

Outro desafio enfrentado pelos produtores do Pantanal é a degradação das pastagens nativas, cujas principais causas são decorrentes da alta taxa de lotação, hábitos seletivos dos animais, que se concentram em áreas de pastagens de melhor qualidade e locais onde ocorrem queimadas regulares. No caso das pastagens exóticas, as principais causas são superpastejo, sucessão vegetal e má formação da pastagem.

Possíveis soluções: quando a pastagem nativa começa a demonstrar sinais de degradação, deve-se tomar algumas medidas para recuperar a produtividade original, como vedações em épocas estratégicas, como a época de florescimento e frutificação, ou nos períodos que coincidem com a germinação das sementes e desenvolvimento de novas plantas. A vedação também favorece o desenvolvimento de plantas mais velhas e produção de sementes, contribuindo para melhorar a cobertura do solo com a forrageira e a disponibilidade de forragem (Carvalho, 1993).

As estratégias de manejo a serem adotadas no Pantanal para se evitar a degradação das pastagens devem ter como objetivo aumentar a proporção das espécies "preferidas" do gado numa área. Para isto, é necessário levar em consideração o padrão de seleção da dieta (Santos et al., 2002a). Dentre as espécies preferidas pelo gado, destaca-se a grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*), pois devido ao seu hábito estolonífero, tem a capacidade de cobrir bem o solo. Estudos sobre o cultivo e domesticação desta espécie estão sendo desenvolvidos pela Embrapa Pantanal, em conjunto com outras instituições.

Invasão de espécies arbustivas nas pastagens

Um dos principais problemas enfrentados pelos produtores nos últimos anos tem sido a invasão de campos limpos por espécies arbustivas, como canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*), espinheiros (*Mimosa* spp.), pateiro (*Coupeia uiti*), entre outras, cuja causa principal se deve a anos consecutivos de seca na região. Segundo Pott (1997a), há pouca necessidade de controle de plantas indesejáveis, uma vez que o alagamento periódico desempenha, naturalmente, esta tarefa. Porém, o uso de controle depende do custo: benefício da prática, que por sua vez está relacionado com a intensidade e a extensão da área invadida.

Possíveis soluções: os meios de controle utilizados e sugeridos para as principais invasoras do Pantanal foram descritos por Pott (1997a). A Embrapa Pantanal em conjunto com o Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP) vem realizando estudos para avaliar diferentes práticas sustentáveis de controle (Santos et al., 2006), aliado com análises espaciais (uso de índices de vegetação).

Descaracterização das unidades de paisagem (perda da biodiversidade de espécies de flora e fauna)

A substituição das pastagens nativas por pastagens cultivadas tem alterado a paisagem do Pantanal. Tem sido constatado que as forrageiras exóticas que mais se adaptam aos solos pobres não só do Pantanal, como de muitas regiões do Brasil, são as espécies do gênero *Brachiaria*, em especial *Brachiaria humidicola*. A venda de muitas propriedades para 'grupos' que não conhecem a região, tem favorecido a implantação de espécies exóticas em unidades de paisagem não apropriadas, o que vem causando grandes impactos à região. Embora no Pantanal exista uma imensa riqueza de genótipos forrageiros ainda pouco explorados e estudados, corre-se o risco de grande parte da região ser dominada por um único gênero de forrageira.

Possíveis soluções: manejo sustentável das pastagens nativas e das alternativas de cultivo de espécies forrageiras nativas. As principais forrageiras naturais do Pantanal pertencem à família das gramíneas (grupo de ciclo C3 e C4), muitas das quais são de excelente qualidade. A Embrapa Pantanal, em conjunto com o CPP, vem mapeando as espécies forrageiras chaves para definir estratégias de manejo para a região.

Aumento no risco de incêndios

Padovani (2005) analisando o número de focos de calor detectados pelo INPE em agosto (pico da seca), nos anos de 2004 e 2005, observou que ocorreu um aumento de 833% em 2005, decorrente de diversas causas, mas agravadas pelas condições climáticas de baixa umidade e alta temperatura. Cabe considerar-se que o risco de incêndio também pode aumentar quando as práticas de manejo das pastagens não são adequadas.

Possíveis soluções – realização da queimada controlada, seguindo as recomendações técnicas (Embrapa, 2000). Outra prática já comentada anteriormente é melhorar a distribuição do pastejo dos bovinos, diminuindo as áreas de "macegas", que são combustíveis altamente inflamáveis. Onigemo (2006) avaliou algumas ferramentas para a determinação de risco de incêndios no Pantanal, essencial para a elaboração de planos de manejo de prevenção.

Manejo produtivo, reprodutivo e sanitário

O manejo do rebanho de uma propriedade deve ser acompanhado regularmente através de fichas de controle, onde devem ser anotados dados de produção, reprodução e aspectos sanitários. Cada animal deve receber um número de identificação, através do uso de brincos com código de barras ou numerados, marcas a fogo, tatuagem ou "chip". No caso de um sistema orgânico de produção, não são permitidas mutilações nos animais através de piques, etc. Este procedimento também facilitará a rastreabilidade de cada animal, o que significa a certificação de origem ou garantia de procedência do produto. Informações detalhadas do rebanho também possibilitam o cálculo e interpretação de um grande número de índices, tais como intervalo entre partos (IEP), taxa de prenhez (TP), taxa de natalidade (TN), taxa de mortalidade (TM), taxa de desmame (TD), entre outros, importantes para a avaliação do desempenho reprodutivo e produtivo do rebanho. Abreu e Amstalden (2004) desenvolveram um modelo conceitual de como decisões de manejo e desempenho reprodutivo influenciam a eficiência reprodutiva de um rebanho e, conseqüentemente, o lucro da atividade.

Manejo reprodutivo

Um programa reprodutivo adequado deve levar em consideração o manejo sanitário e a alimentação. Os principais problemas encontrados são:

- Baixa taxa de natalidade e de desmame de vacas primíparas e multíparas;
- Manutenção de vacas que não criam (baixa taxa de reconcepção);
- Elevada idade à primeira cria;
- Elevada idade à desmama;
- Disponibilidade insuficiente de touros de qualidade comprovada;
- Touros e vacas com problemas reprodutivos

Baixa taxa de natalidade e de desmame de vacas primíparas e multíparas

O número de bezerras desmamadas é influenciado pela época da parição e do desmame, que devem estar ajustados à produtividade e disponibilidade das pastagens a fim de minimizar a utilização de suplementos e conseqüentemente, aumentar a produtividade de forma sustentável. Grande parte dos problemas de manejo reprodutivo são decorrentes da nutrição inadequada durante determinada época ou período do ano (Santos et al., 2002c).

Possíveis soluções: adotar uma estação de monta bem definida ajuda o produtor a manejar um rebanho mais eficientemente. No Pantanal, a implantação de uma estação de monta deve ser feita em função da quantidade e qualidade das pastagens, nível de inundação, origem da inundação, entre outras características que são variáveis entre propriedades e sub-regiões. Após a observação da época ideal para a estação de monta, esta deverá ser adotada gradativamente, diminuindo um ou dois meses por ano, até chegar aos meses adequados. Este período de implantação poderá durar de dois a quatro anos. A duração da estação de monta não deverá ser superior a quatro meses. Porém, esta será definida em função da condição corporal das vacas (escore ideal ≥ 5) e das pastagens disponíveis (Almeida, 1997). Segundo Abreu e Amstalden (2004), a duração da estação de monta depende da condição corporal da vaca e/ou novilha, ou seja, se a matriz apresenta uma condição corporal baixa, a estação de monta deverá ter mais que 120 dias para ter melhores taxas de prenhez. Casos onde não há problemas de baixa condição corporal, o lucro líquido maior é observado quando a estação de monta tem menor duração, ou seja, de 70 dias.

Estudo realizado em pastagens nativas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, tem mostrado que vacas multíparas que mantêm boa condição corporal (escore ≥ 5 , numa escala de 1 a 9) no período pré-acasalamento apresentam bom desempenho reprodutivo (Santos et al., 2009). No caso das novilhas, o escore deve ser de 6. Para que as vacas mantenham esta condição corporal, a dieta deve conter cerca de 10% de proteína bruta. Forrageiras com essa qualidade envolvem espécies de ciclo C3, geralmente disponíveis nas áreas mais baixas do mesorelevo do Pantanal, suficientes para manter as vacas numa boa condição corporal (escore acima de 5) no período pré acasalamento (outubro a dezembro), possibilitando bom desempenho reprodutivo (Santos et al., 2002b).

A avaliação da habilidade materna, das vacas podem ser feitas pelo índice de peso e pela desmama dos seus produtos, medida em relação à média dos companheiros do rebanho. Outros indicadores da habilidade materna são a facilidade de parto, a produção de leite, a adaptabilidade ao meio e a índole materna de cuidados na criação e proteção da cria (Rosa, 1997).

Manutenção de vacas que não criam e vida reprodutiva

Vários estudos (Almeida, 1997; Afonso et al., 2001; Santos, 2001) tem mostrado que nos rebanhos de cria do Pantanal, existem vacas que parem todos os anos, nunca parem ou parem ocasionalmente. Conforme Santos (2000), a permanência de vacas improdutivas no rebanho é inviável. A capacidade de permanência refere-se ao tempo de permanência de uma matriz reprodutiva no rebanho suficiente para amortizar os custos de aquisição, manutenção e reposição de uma novilha no rebanho.

Possíveis soluções: descarte das vacas improdutivas. As vacas de cria devem ser identificadas e acompanhadas regularmente com relação ao desempenho produtivo e reprodutivo. As vacas que passam dois trabalhos de gado subsequentes na situação de solteira são separadas e, no caso de se confirmar o diagnóstico de não gestação, estas vacas devem ser descartadas (Almeida et al., 1996). Outros aspectos a serem considerados incluem a idade e defeitos adquiridos, especialmente os envolvidos com o trato reprodutivo (Rosa, 1997). Estudos realizados por Abreu et al. (2000) indicaram que as vacas de cria no Pantanal são mais produtivas na idade de 7 anos, concordando com os resultados obtidos por Afonso et al. (2001) que encontraram taxas de natalidade maiores dos 6 aos 11 anos de idade.

Elevada idade à primeira cria

No Pantanal, a idade média da primeira cria de novilhas Nelore ocorre em torno dos 48 meses de idade (Pott, 1987a; Sereno et al., 2001).

Possíveis soluções: manejo adequado da novilha antes do parto. As novilhas devem parir em boas condições corporais. Aquelas parindo muito leves apresentam, normalmente, dificuldades ao parto, nascimento de bezerros leves e/ou com defeitos físicos, menor quantidade e pior qualidade do colostro, período de serviço mais longo e menor produção de leite na lactação. Aquelas que parem obesas, além do aspecto econômico negativo, apresentam maiores dificuldades no momento do parto.

Após o parto, as primíparas vão exigir nutrientes para a produção de leite, para manutenção e crescimento, e para voltar à atividade reprodutiva. Por esta razão, elas têm de ser muito bem alimentadas. Vacas de primeira lactação mal alimentadas, principalmente nos dois primeiros meses pós-parto, têm sua produção de leite reduzida, o que pode acarretar erro ao se fazer descartes, além de apresentarem período de serviço maior. Importante lembrar que as vacas mais velhas e as novilhas mais pesadas podem competir com as mais jovens e mais leves no consumo de alimentos. Portanto, há de se propiciar área suficiente de cocho para minimizar os efeitos desta competição.

Pott et al. (1987a, b) suplementaram novilhas do desmame até a idade a primeira cria, acompanhando-as durante três ciclos reprodutivos com sal comum (controle), sal mais fosfato bicálcico e sal mais fosfato bicálcico e micronutrientes em pastagem nativa da sub-região do Paiaguás. Ambos os tratamentos com suplementação mineral aumentaram o peso à primeira cria e nas demais crias em torno de 20-30kg, porém não tiveram influência na idade à primeira parição (cerca de 4 anos) e na taxa de natalidade. Este fato sugere que a precocidade sexual é uma característica que pode ser melhorada por seleção genética.

Elevada idade a desmama

Nos sistemas extensivos tradicionais, ainda há pouca atenção no período de parição e concepção (Santos, 2000). A desmama em idade muito avançada pode ocasionar maior intervalo entre partos, pois a amamentação acarreta desgaste físico das vacas e conseqüente ausência de cio (Almeida, 1997). Porém, é importante considerar que a reconcepção é influenciada principalmente pelo ganho de peso da vaca. Para isto, independente da idade da desmama, o fornecimento de uma alimentação adequada é primordial para diminuir o intervalo entre partos, conforme já considerado anteriormente.

Possíveis soluções: desmama antecipada dos bezerros. Estudos desenvolvidos nas sub-regiões dos Paiaguás e da Nhecolândia (Almeida, 1997) mostraram que a desmama de bezerros aos seis meses de idade, recriados em pastagem nativa, aumentou em 10 a 15% o índice de natalidade. Essas vacas, quando comparadas com aquelas de uma desmama natural (por volta de 10 meses), tiveram maior peso à concepção e uma redução no intervalo entre partos. A desmama de bezerros aos quatro meses de idade também aumentou o índice de natalidade, porém, estes bezerros devem ser recriados em pastagem de melhor qualidade até alcançarem cerca de oito meses de idade.

Disponibilidade insuficiente de touros

A estimativa anual de produção de touros no Pantanal é de 1.100 animais, cerca de 4% da demanda da região Pantaneira. Devido às dificuldades de transporte e alto custo de importação dos reprodutores de outras localidades, os pecuaristas tem usado a ponta de boiada, machos inteiros considerados superiores, chegando a 25% de utilização. Portanto, estima-se que sejam introduzidos cerca de 19.000 reprodutores de regiões adjacentes ao Pantanal e do Planalto central, nas idades que variam de 12 a 42 meses (Rosa et al., 2006).

Possíveis soluções: implantação de plantéis de seleção de tourinhos no Pantanal; utilização de inseminação artificial.

Touros com problemas reprodutivos

Existência de touros subférteis, difíceis de serem diagnosticados em condições de monta natural, quando são colocados vários touros numa internada.

Possíveis soluções: deve ser feito o exame andrológico e a morfologia espermática, descartando os touros subférteis e improdutivos.

Manejo adequado dos touros: no lote de animais adultos, deverão ser eliminados touros velhos e touros com defeitos natos ou adquiridos que prejudiquem a reprodução (Comastri Filho e Abreu, 2002); adquirir touros hígidos em relação a doenças que interferem na reprodução (Pelegrin, 2001). Os touros Nelore aprovados no exame andrológico e devidamente avaliados em sua capacidade física e comportamental podem padrear de 40 a 60 vacas, pois a raça é adaptada ao clima tropical, não desperdiçando energia na cobertura. Porém, no Pantanal o ideal é usar relação touro:vaca de 1:25, colocando sempre os mesmos touros nas mesmas invernações, pois eles terão mais chances de voltarem aos seus domínios (Almeida, 1997).

Manejo sanitário e bem-estar animal

Métodos preventivos devem ser usados para reduzir epizootias, parasitas e problemas de estresse. Levando em consideração que num sistema sustentável deve ser desenvolvida tecnologias de processos, primeiramente é necessário conhecer as reais causas das doenças para então proceder a sua eliminação. Os tratamentos geralmente devem ser empregados quando todas as medidas preventivas tenham sido usadas sem sucesso (Hoffman, 1999).

Os estudos que avaliam como os animais lidam com condições adversas em seu ambiente, ou como o ambiente pode afetar o seu bem-estar, são importantes para aumentar a eficiência de sistemas de produção. O estresse é um dos fatores que mais afeta o desempenho animal ou que predispõe a ocorrência de doença. Diminuir o estresse dos animais aumenta a produtividade e pode diminuir gastos com medicamentos, conseqüentemente aumenta o retorno econômico. O estresse pode ser aditivo (multifatorial) quando um estressor somente pode não causar o problema, mas estresses múltiplos levam os animais à não se desenvolverem bem ou tornarem-se doentes.

Os principais desafios relacionados à sanidade e bem-estar animal do Pantanal são:

- Manejo pré-abate inadequado;
- Taxa alta de mortalidade de bezerros;
- Ocorrência de abortamento;
- Ocorrência de doenças de eqüinos

Manejo pré-abate

Um grande problema enfrentado pelos fazendeiros do Pantanal é a falta de infra-estrutura, especialmente estradas e vias de acesso aos frigoríficos. Aliado a isso, há pouco conhecimentos sobre atributos de qualidade da carne afetados primariamente pelo transporte e manejo pré-abate dos bovinos provenientes do Pantanal.

Andrade et al. (2004) avaliaram a carcaça de bovinos em dois frigoríficos. Estes animais eram provenientes de diversas sub-regiões do Pantanal por meio de transporte rodoviário. Os animais apresentaram em média 1,2 lesões/carcaça com perdas médias de 0,28 kg/carcaça ou 0,55 kg/carcaça quando se considerou apenas animais que tiveram lesões.

Possíveis soluções: implantação e uso de vias de acesso e meio de transporte adequados. A produção e o abate humanitário levam em conta as cinco liberdades, adotadas pela FAWC (Farm Animal Welfare Council) do Reino Unido, onde os animais devem; 1) estar livres da sede, fome e má nutrição; 2) estar livres do desconforto, pelo fornecimento de ambiente apropriado, incluindo abrigo e área de repouso confortável; 3) estar livres da dor, injúria e doenças pela prevenção ou rápido diagnóstico e tratamento; 4) ter liberdade para expressar seu comportamento normal, pelo fornecimento de espaço suficiente, instalações e companhia de animais da mesma espécie) e 5) estar livres da aflição e medo, assegurando condições que evitem o sofrimento mental (Webster, 1998).

Taxa alta de mortalidade de bezerros

A taxa de mortalidade de bezerros na região do Pantanal é muito elevada (5 a 15%), devido principalmente à ocorrência de miíases (bicheiras) umbilicais e infecções adquiridas nos primeiros dias de vida (Catto e Comastri Filho, 2003). Devido às grandes áreas das propriedades, com poucas subdivisões e abundantes áreas de vegetação mais densa (cerrado, cerradão, mata, etc.), torna-se difícil encontrar e tratar os bezerros. O período de uma semana pode ser suficiente para a instalação da bicheira e a morte do bezerro recém nascido (Barros, 1997). Considerado como fator limitante em sistemas convencionais, o problema é agravado em sistemas de produção orgânica devido às restrições impostas à utilização de vários produtos para prevenção e tratamento de miíases.

Possíveis soluções: Barros e Vazquez (2004) descreveram o problema das bicheiras no Pantanal, salientando que medidas de manejo relativamente simples podem reduzir consideravelmente as perdas por miíases. Estas medidas envolvem a utilização de invernadas menores e mais limpas para a parição de bezerros, pois facilita a localização e manejo dos mesmos; a adoção de estação de monta, pois a concentração de nascimentos em um dado período do ano facilita o manejo sanitário; percorrer regularmente as invernadas durante a época de nascimento. Com relação ao tratamento, destaca-se a importância na escolha do produto e a sua utilização correta. A aplicação única e exclusiva de quimioterápico repelente e cicatrizante não apresenta eficácia satisfatória, sendo necessário aplicar produtos inseticidas ou endectocidas. No caso de bicheiras já instaladas, usar produtos de ação larvicida, procedendo-se à retirada das larvas.

No sistema de produção orgânica deve-se adotar medidas profiláticas e preventivas. Se forem necessários cuidados terapêuticos, estes devem ser preferencialmente realizados com produtos naturais. As drogas recomendadas incluem produtos fitoterápicos, entre outras alternativas. Caso o problema não seja solucionado, medicamentos alopáticos deverão ser aplicados com o acompanhamento do veterinário responsável.

Abortamento

A incidência de abortos no Pantanal é variável entre os sistemas de produção. Grande parte das causas são doenças que afetam a reprodução. As doenças da reprodução são várias enfermidades que não tem, necessariamente, transmissão venérea, mas que interferem diretamente no processo reprodutivo. A repetição do cio é, na maioria das vezes, o único sinal perceptível de alteração no ciclo reprodutivo do animal. No Pantanal, já foram detectadas as seguintes doenças de maior ou menor importância para a reprodução em termos de prejuízos econômicos: brucelose, campilobacteriose (vibriose), leptospirose, diarreia viral bovina (BVD), rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e língua azul. As perdas econômicas que advêm das doenças da reprodução são representadas pelo descarte e necessidade de reposição de animais inférteis (as fêmeas repetidoras de cio e os touros contaminados) e queda na produção de bezerros devido a morte embrionária e abortamentos e, principalmente no que se refere ao intervalo entre partos e idade à primeira cria, que é tardia (Pellegrin, 1997).

Possíveis soluções: diagnóstico e controle de doenças da reprodução. Pellegrin e Silva (2002) descrevem os sinais clínicos, a forma de transmissão, a prevalência, o diagnóstico e o controle destas doenças.

Doenças de equídeos

Os equídeos são de grande importância para o manejo do gado no Pantanal, como também se constituem num meio de transporte imprescindível para a população rural. Porém, algumas doenças acometem os equinos da região tais como: a anemia infecciosa equina (AIE), tripanossomose ou mal de cadeiras, ferida da moda e as arboviroses.

Possíveis soluções: com relação ao calendário profilático-sanitário dos cavalos, de maneira geral são aplicados anualmente vacinações contra raiva, encefalomielite e influenza equina. Ocasionalmente também são aplicadas as vacinas contra tétano e garrotilho (Santos et al., 2005g). A vacina contra tétano deve ser aplicada geralmente na época da castração ou em caso de ferimento. Com relação as outras doenças dos equídeos no Pantanal (anemia infecciosa equina, tripanossomose, ferida da moda e arboviroses) Pellegrin e Silva (2002) descrevem os sinais clínicos a transmissão, a prevalência, o diagnóstico e o controle.

Seleção e melhoramento

No Pantanal predominam as raças zebuínas, principalmente Nelore ou anelouradas, que foram introduzidas no início do século XX e se adaptaram às condições do Pantanal. Antes deste período, o bovino Pantaneiro (tucura), descendente das raças ibéricas introduzidas na região do Pantanal durante a colonização, foi a base da economia, atingindo milhões de cabeças no início do século XX. Constitui material genético adaptado às condições ambientais do Pantanal, mas atualmente encontra-se em vias de extinção (Mazza et al., 1994). Esta situação deve-se principalmente aos cruzamentos não controlados do bovino Pantaneiro (*Bos taurus*) com o zebu (*Bos indicus*), que absorveu a raça Pantaneira, delegando todo ganho obtido somente ao zebu.

Para realizar um programa de melhoramento, há a necessidade de definir o objetivo do sistema de produção, que no caso do Pantanal e em outras regiões do Brasil, constitui-se principalmente na adequação dos animais em pastagem. Segundo Rosa et al. (2006), as alternativas para o melhoramento genético da pecuária são: escolha da raça mais bem adaptada ao ambiente local, cruzamentos e formação de novas raças, e sistemas combinando com as alternativas anteriores. Devido às restrições ambientais, dificuldades de acesso e sistema de produção, a escolha da raça mais bem adaptada parece a alternativa mais ajustada para o Pantanal, não impedindo que as demais sejam avaliadas.

Os principais desafios dos programas de melhoramento no Pantanal são:

- Definição adequada do tipo de animal ideal para o Pantanal;
- Animais melhor adaptados ao calor;
- Aumentar a precocidade (reprodutiva, crescimento e terminação);
- Elevar o ganho de peso pós desmama;
- Produzir touros melhoradores adaptados ao Pantanal.

Definição adequada do tipo de animal ideal para o Pantanal

Segundo Santos (2000), a escolha da vaca certa para cada sistema de produção é uma das principais iniciativas de sucesso no agronegócio da pecuária. Atualmente, a vaca grande não é mais sinônimo de alta qualidade, pois a seleção para peso elevado na idade adulta torna o sistema de produção mais caro e menos eficiente. Estudos realizados com o rebanho de vacas de cria da Fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, por Catto e Comastri Filho (2003), mostraram que a classe das vacas mais altas mantidas em pastagem nativa e suplementadas apenas com sal comum tiveram as menores taxas de natalidade, tendência não observada num grupo de vacas que receberam suplementação mineral. Tal fato mostra que quanto mais extensivo é um sistema, menos importante é o tamanho elevado do animal. Para definir a capacidade de suporte das pastagens no Pantanal, Santos (2001) considerou uma unidade animal para o Pantanal (UP) como uma vaca de 350 kg, que está abaixo da unidade animal (UA) de 450 kg, usada no Brasil.

Conforme Rosa et al. (2006), para as condições do Pantanal, touros de maior porte (altura), teriam maiores dificuldades de adaptação, medida pela condição corporal. Os autores também observaram que determinadas linhagens de Nelore são mais adaptadas ao Pantanal, como a linhagem Karvadi. A transferência de touros aos 12 meses de idade para recria em pastagem cultivada ou pastagem nativa pode ser interessante para restringir os tamanhos adultos dos touros, tornando-o mais compatível com o tamanho das vacas.

Uma linha de estudo interessante seria selecionar animais em função da dieta selecionada em pastagens nativas. Segundo Santos et al. (2002a), não há diferença na composição da dieta básica entre animais adultos de um rebanho de cria, mostrando que os animais aprendem a consumir com os companheiros do grupo. No caso de bezerros, eles aprendem a selecionar espécies forrageiras com a mãe.

Animais mais adaptados ao calor

Em média, as temperaturas na região do Pantanal são elevadas, portanto, a dissipação de calor corporal é uma das principais limitações para a produção nestes ambientes e a adoção de raças adaptadas está associada com sua habilidade de enfrentar o estresse ao calor. O calor metabólico conta com 40 a 50% da carga de calor total do organismo e quando não requerido pelo animal para manter sua temperatura corporal, este necessita ser dissipado. Como uma das respostas mais comuns ao calor excessivo é a diminuição do consumo voluntário, a seleção de animais com alta tolerância ao calor, provavelmente relaciona-se a requerimentos de manutenção mais baixos. Nos períodos de escassez alimentar, as vacas prenhes ou em lactação necessitam mobilizar reservas corporais de energia e proteína para sustentar o crescimento fetal e produção de leite, respectivamente. O grau no qual isto ocorre depende do genótipo do animal, ou seja, da adaptação dos animais às condições climáticas da região. Algumas estratégias nutricionais podem não funcionar em certos ambientes por causa dos níveis elevados de dissipação de calor que limita o ganho de peso vivo, independente da nutrição ou o uso de raças tropicalmente adaptadas (Poppi e McLennon, 1995).

Possíveis soluções: selecionar animais (escolha de touros e provavelmente novilhas de reposição) com base nas características de adaptação, produtividade e características desejadas de mercado. Segundo Milnes (1999), a seleção das vacas deve ser feita para as circunstâncias da fazenda (ambiente, manejo adotado, etc.) e a seleção dos touros deve ser feita com base nas exigências de carcaça do mercado. Santos et al. (2005d) avaliaram a tolerância ao calor de vacas e bezerros da raça Nelore e Pantaneira em pastagens nativas no Pantanal (Tabela 5) e verificaram que ambas as raças são adaptadas e tolerantes ao calor. Porém, mais estudos devem ser realizados para inserir o bovino Pantaneiro no sistema de produção do Pantanal.

Tabela 5. Média e desvio-padrão da temperatura retal (TR) e temperatura da pele (TP) de vacas e bezerros da raça Nelore e Pantaneira, no período de outubro/2002 a setembro/2003.

	Época chuvosa							
	Pantaneira				Nelore			
	N	Vacas	N	Bezerros	N	Vacas	N	Bezerros
Temperatura retal	-	-	7	39,7±0,5	-	-	7	39,8±0,7
Temperatura da pele	48	35,3±2,8	45	35,4±3,0	104	35,0±2,3	42	36,2±3,0
	Época seca							
	Pantaneira				Nelore			
	N	Vacas	N	Bezerros	N	Vacas	N	Bezerros
Temperatura retal	17	37,9±1,0	31	39,2±0,6	53	38,1±1,7	52	40,0±0,8
Temperatura da pele	19	29,5±2,5	33	32,6±3,5	76	30,1±2,2	56	35,2±3,2
	Médias							
	Pantaneira				Nelore			
	N	Vacas	N	Bezerros	N	Vacas	N	Bezerros
Temperatura retal	17	37,9±1,0	38	39,3±0,6	53	38,1±1,7	59	40,0±0,8
Temperatura da pele	67	33,6±3,8	78	34,2±3,5	180	32,9±3,3	98	35,6±3,2

Fonte: Santos et al. (2005d)

Aspectos sociais

Há diversos problemas e desafios sociais na região pantaneira, cujas ações prioritárias não dependem somente do fazendeiro como tomador de decisão. Por exemplo, há falta de escolas no Pantanal, cuja responsabilidade de implantar e manter as escolas fica a cargo do poder público. A Embrapa Pantanal em conjunto com a UFMS (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul) vem estudando a população rural do Pantanal, identificando os problemas/desafios e definindo os principais indicadores sociais da região. Estes levantamentos não devem ser considerados como uma crítica e sim como um diagnóstico da situação atual para a tomada de decisões nos diferentes níveis hierárquicos.

Alguns dos desafios sócio-políticos identificados são:

- Isolamento da população rural;
- Falta de acesso à educação;
- Falta de acesso à saúde;
- Falta de treinamento profissional;
- Falta de acesso ao lazer;
- Falta de alternativas de trabalho para a família;
- Falta de participação da comunidade na tomada de decisões;
- Falta de valorização dos conhecimentos tradicionais
- Falta de programas de incentivos para a conservação do meio ambiente
- Falta de políticas públicas adequadas para a região
- Outros.

Possíveis soluções: união dos diferentes atores, com a participação da classe política no processo de tomadas de decisões. No caso do isolamento da população rural, a medida mais importante para amenizar tal problema poderia ser a construção/manutenção de estradas. Mas para fixar o homem ao campo, medidas adicionais são necessárias, tais como o incentivo ao estabelecimento de trabalhos alternativos, atividades de lazer, entre outras.

Comercialização, Marketing do Produto

Até as primeiras décadas do século XX, os principais produtos comercializados no Pantanal eram as charqueadas e seus subprodutos como crina, couro e extratos. Na década de 40, havia o comércio do gado em pé para Minas Gerais e São Paulo. Com o declínio destes produtos a partir da década de 70, as principais categorias comercializadas passaram a ser animais adultos, bois de três ou mais anos e vacas magras (Catto e Comastri Filho, 2003). Com a implantação dos primeiros leilões na região a partir de 1990, marcou-se uma nova opção de comercialização do gado na região. No estudo efetuado por Barros et al. (2006) avaliando a comercialização dos bovinos no período de 1997 a 2005, observou-se que há diferenças de preços de animais dentro da mesma categoria. Estas diferenças são decorrentes do manejo adotado para as diferentes categorias. No entanto, esta diferença também é decorrente da distância percorrida pelos animais até o leilão.

Nota-se mundialmente que há uma tendência dos consumidores procurarem alimentos naturais, com receios de que aditivos alimentares (implantes hormonais) e uso freqüente de antibióticos venham a prejudicar a saúde. Portanto, há um crescente aumento no interesse dos consumidores pela carne de bovinos criados a pasto ("natural beef" ou "grass fed"), o que tem permitido alguns produtores desenvolver um nicho de mercado apropriado. Produtos de maior valor agregado, tais como orgânico, natural e alimentado exclusivamente a pasto são potencialmente atrativos aos consumidores. O número de consumidores dispostos a pagar por estes tipos de produtos está rapidamente aumentando. O marketing focado em um produto diferenciado através da criação de bovinos em pastagem nativa é uma estratégia na qual os atores pertencentes à cadeia produtiva oriunda do Pantanal poderia fazer uso para estabelecer este nicho do mercado. Segundo Santos (2000), a comunidade internacional já reconhece o Brasil com potencial produtor de carne ecológica, ou melhor, de pecuária ecológica e sustentável.

Segundo Santos (2000), existem três sérias restrições na exportação de carne no Brasil: a febre aftosa, as variações de preço em consequência das mudanças econômicas internas e a falta de homogeneidade das carcaças ao abate. As tendências mundiais mostram uma forte preferência por carnes com baixo teor de gordura e produzidas de forma ecologicamente correta. No caso da carne bovina, a maciez tende a ser o principal indicador de qualidade.

Diagnóstico e Monitoramento dos Sistemas de Produção

No manejo de ecossistemas de pastagens naturais, a sustentabilidade e produtividade dependerão de nossa habilidade em detectar alterações e implementar respostas de manejo a escalas espaciais relevantes. O planejamento ideal deve colocar muita ênfase sobre a previsão e predição de eventos e o que define o sucesso ou falha deste planejamento é a habilidade de desenvolver estratégias de respostas para estes eventos (Brown e Ash, 1996). Grande parte das decisões de planejamento e manejo dos recursos naturais envolvem flexibilidade para responder às flutuações em curto prazo. Este tipo de planejamento pode afetar a sustentabilidade em longo prazo quando as decisões não são apropriadas. Conforme Danckwerts et al. (1993) as mudanças econômicas, sociais e políticas provavelmente influenciam mais o criador na tomada de decisões de manejo do que as variações nas condições físicas e de recursos ambientais.

A complexidade do sistema de produção de gado de corte do Pantanal requer que haja grupo de indicadores específicos para avaliar a sustentabilidade dos diferentes ecossistemas da região. Nesse caso, estudos de média a longa duração estão sendo realizados com o objetivo de desenvolver metodologias de avaliação e monitoramento da sustentabilidade e definir medidas de manejo adaptativo para sistemas convencionais e orgânicos, com base em indicadores ambientais, econômicos, sociais e de bem estar animal.

Os sistemas de produção no Pantanal carecem de indicadores de sustentabilidade que possam caracterizar e monitorar de forma integrada os sistemas de produção, fornecer respostas imediatas às mudanças efetuadas ou ocorridas nos sistemas, alertar para situações de risco e subsidiar decisões políticas.

Monitoramento da qualidade da dieta de bovinos

No Pantanal, a estimativa da qualidade das pastagens é variável dentro e entre anos, e especialmente, devido a complexidades de unidades de paisagem. Outro fator se deve ao sistema de pastejo, geralmente contínuo, cuja taxa de lotação vai permitir maior ou menor seletividade. Vários estudos tem mostrado a utilidade da metodologia espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo fecal (NIRS) para monitorar a qualidade da dieta de animais criados extensivamente num curto intervalo de tempo (Awuma, 2003). A Embrapa Pantanal em conjunto com Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP) vem desenvolvendo, com o uso desta técnica, uma curva de predição para estimar a qualidade da dieta de bovinos no Pantanal.

Uso do guia eletrônico ilustrado e interativo para a leitura microhistológica fecal dos diferentes herbívoros que habitam o Pantanal

A Embrapa Pantanal criou um banco de dados, a partir do sistema Delta (Description Language for Taxonomy), para avaliar, monitorar e manejar pastagens nativas do Pantanal, através da identificação da dieta (uso dos recursos forrageiros existentes). Esta ferramenta está em fase de validação e será de interesse prático, pois através de uma simples amostra de fezes representativa da população animal, será possível identificar a composição botânica da dieta de diferentes herbívoros, e conseqüentemente determinar o uso de recursos forrageiros feito pelos animais (Santos et al., 2004a). Amostras poderão ser coletadas tanto de rebanhos domésticos quanto de herbívoros silvestres que habitam a área. Conhecer o uso comum dos diferentes recursos forrageiros por animais que se alimentam de plantas em uma mesma área do Pantanal tornará possível estimar a real capacidade de suporte das pastagens nativas deste ecossistema, contribuindo para a definição de estratégias de manejo sustentáveis (ex.: divisão das invernadas, manejo do uso de fogo, diferimento de pastagens, etc.). A partir de outras ferramentas, tais como a utilização de SIG (Sistema de Informação Geográfica) associadas com imagens de satélite será possível determinar o uso espacial das pastagens (distribuição de pastejo), e com análise pelo NIRS (descrita anteriormente), auxiliará no processo de tomada de decisão na definição de estratégias de manejo mais adequadas.

Indicadores de sustentabilidade dos sistemas de produção do Pantanal

Uma das formas de simplificar a avaliação e monitoramento do sistema de produção de gado de corte seria o uso de indicadores de sustentabilidade, acessíveis para a maioria dos usuários. Santos et al. (2005f) apresentaram uma lista preliminar de possíveis indicadores biofísicos, econômicos e sociais, definidos com base na literatura, consultas à produtores e experiências multidisciplinares da equipe. Os procedimentos das demais etapas de construção de indicadores (seleção e avaliação) foram descritos, porém os indicadores de sustentabilidade em si ainda estão em fase de definição.

Para a definição e seleção adequada dos indicadores de sustentabilidade do sistema de produção, há a necessidade da participação de todos os envolvidos na cadeia produtiva. Na escolha dos indicadores, há a necessidade de estabelecer critérios para definir a hierarquia de valores do conjunto de indicadores. Para cada indicador (estratégico), deve ser definido, de forma coletiva, valores (parâmetros) ou limiares, que seria admissível como sustentável, variando a pontuação para os diferentes graus de sustentabilidade. Estes parâmetros são os níveis ou as condições que deverão ser alcançadas ou mantidas para que o sistema seja sustentável. Estes valores devem ser definidos a partir de conhecimentos científicos e experiências práticas, com a participação de todos os atores envolvidos. Por exemplo, o limiar para diversidade pode ser definido através do índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1989). Uma ferramenta muito usada para identificar os indicadores é o modelo pressão (causa) - efeito (estado) - resposta (State ..., 2004), também usado para avaliar a tomada de decisão. Esta metodologia é muito usada em agroecologia, baseando-se na visão holística do sistema, ou seja, fundamentando-se no conhecimento dos processos que geram os principais problemas identificados. Esses conhecimentos possibilitam o desenvolvimento das tecnologias de processos (usadas neste trabalho), evitando-se assim que o problema identificado ocorra. Conseqüentemente, possibilita o aumento da produtividade e redução nos custos do sistema de produção (Hoffman, 1999).

Após a escolha dos indicadores, inicia-se a fase de medição e monitoramento, cuja periodicidade do trabalho depende do tipo de dado ou informação a ser obtido. O enfoque participativo promove a discussão e retroalimentação entre avaliadores e avaliados (Deponti et al., 2002).

Tomada de Decisão

Grande parte das tomadas de decisões dos fazendeiros na adoção de determinada tecnologia foi ou é feita com base na relação custo:benefício. Este critério foi muito enfatizado nas pesquisas agropecuárias, principalmente porque muitas práticas e tecnologias disponíveis não estavam sendo adotadas, devido à falta desta informação. No entanto, quando se refere ao manejo sustentável, a tomada de decisão deve ser feita em relação a vários critérios. Atualmente, há diversos trabalhos sobre os métodos multicritérios. Abreu (2008) usou a análise envoltória de dados (DEA) para a avaliação da introdução de tecnologias geradas na Embrapa Pantanal nos sistemas de produção da região. Pretende-se ainda utilizá-la na seleção dos indicadores de sustentabilidade e análises de cenários (introdução de tecnologias e estratégias de manejo sustentáveis). A seleção dos principais indicadores em (DEA), combina métodos multicritérios combinatório por cenários e o multicritério de seleção de variáveis. As análises DEA promovem a eficiência dos sistemas de produção, seja com a identificação das causas das ineficiências, seja pela determinação de metas e 'benchmarks' (referências) para o alcance da fronteira da eficiência.

Além desses métodos, os indicadores também estão sendo selecionados via diagnóstico participativo e ambos serão avaliados quanto a eficiência. Outra ferramenta que vem sendo utilizada é o diagnóstico emergético das fazendas pantaneiras. Abreu e Lopes (2005) avaliaram o risco da introdução de tecnologias no sistema de produção tradicional de cria do Pantanal, simulando diferentes cenários de redução por meio da técnica de Monte Carlos no aporte de receitas para o sistema, concluindo que o risco da introdução de tecnologias no sistema de produção em situação de queda de receita pode ser considerado pequeno. Portanto, as tecnologias introduzidas no sistema de produção não foram causas de maiores riscos. Os mesmos autores ao realizarem a análise financeira da implantação de tecnologias, durante o período de 1994 a 2002 (oito anos), em um sistema real de produção na região do Pantanal, estimaram o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna líquida (TIR) e utilizando as informações financeiras do fluxo de caixa e de investimentos durante o período, concluíram que o uso de VPL e TIR favoreceu a decisão de introduzir tecnologias no sistema de produção extensivo de gado de corte do Pantanal.

Considerações Finais

A busca da sustentabilidade é um desafio constante. Este trabalho não objetivou esgotar o assunto e sim reunir os principais resultados de pesquisas voltadas às práticas de manejo na pecuária bovina pantaneira, colocando tais informações num enfoque sistêmico. Somente através do monitoramento dos agroecossistemas e a adoção das tecnologias sustentáveis, será possível re-planejar e buscar otimizar o uso dos recursos naturais do Pantanal, e conservar a sua biodiversidade.

Agradecimentos

Aos apoios financeiros do PRODETAB, EMBRAPA, CPP e FUNDECT. A todos os funcionários da Embrapa Pantanal que tem contribuído com os trabalhos de sustentabilidade da pecuária, como também aos proprietários rurais, estagiários, bolsistas e demais Instituições que colaboraram direta e indiretamente para a realização dos estudos.

Referências

- ABREU, U. G. P. de.; CHALITA, L. V. A. S.; MORAES, A. S.; LOUREIRO, J. M. F. **Introdução de tecnologia no sistema de produção de bovino de corte no Pantanal, sub-região da Nhecolândia, MS.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. 37p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 25).
- ABREU, U. G. P. de., MORAES, A. S., SEIDL, A. F. **Tecnologias apropriadas para o desenvolvimento da bovinocultura de corte no Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001. 31p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 24).
- ABREU, U. G. P. de.; AMSTALDEN, M. Uso de modelagem para análise da eficiência reprodutiva animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. p.409-415.
- ABREU, U. G. P. de.; LOPES, P. S. **Análise de sistemas de produção animal: bases conceituais.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. 29p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 79).
- ABREU, U. G. P. de. ; TOMICH, T. R.; SANTOS, S. A. Análise de risco da introdução de tecnologias para a fase de cria da pecuária de corte do Pantanal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia, GO. **A produção animal e o foco no agronegócio: anais.** Goiânia: SBZ, 2005. 5p. CD-ROM.
- ABREU, U. G. P. de.; GOMES, E. G.; LOPES, P. S.; TORRES, R. de A.; SANTOS, H. do N. Avaliação sistêmica da introdução de tecnologias na pecuária de gado de corte do Pantanal por meio de modelos de análise envoltória de dados (DEA). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.11, p.2069-2076, 2008.
- AFONSO, E.; CATTO, J. B., POTT, E. B., COMASTRI-FILHO, J. A. **Suplementação mineral para vacas de cria no Pantanal Mato-Grossense.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001, 6p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 25).
- ALMEIDA, I. L.; ABREU, U. G. P. de.; LOUREIRO, J. M. F.; COMASTRI FILHO, J. A. **Introdução de tecnologias na criação de bovinos de corte do Pantanal, sub-região do Paiaguás.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1996. 50 p. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnica, 22).
- ALMEIDA, I. L. Manejo reprodutivo: desmama e estação de monta. In: CATTO, J.B.; SERENO, J.R.B.; COMASTRI FILHO, J.A. (Org.). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. p.77-83.
- ANDRADE, E. N.; OJEDA FILHO, S.; SILVA, B. S.; PALLA, M. H. F.; SILVA, R. A. M. S. **Transporte rodoviário de bovinos de corte no Pantanal Sul-mato-grossense: ocorrência de lesões em carcaças.** Corumbá. Embrapa Pantanal, 2004. 2p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 36).
- AWUMA, K. S. **Application of NIRS fecal profiling and geostatistics to predict diet quality of African livestock.** 2003. 176 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Texas A&M University, Texas, 2003.
- BARROS, A. T. M. de. Profilaxia e controle dos principais ectoparasitos de bovinos: mosca-dos-chifres e mosca-varejeira. In: CATTO, J. B.; SERENO, J. R. B.; COMASTRI FILHO, J. A. (Org.). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. p.121-130.
- BARROS, A.T.M.; VAZQUEZ, S.A.S. **Recomendações para prevenção e controle de bicheira em bezerros no Pantanal.** 2004. 4p. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 4p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 35).
- BARROS, B. V.; CHALITA, L. V. A. S. ; ABREU, U. G. P. de.; SERENO, J. R. B. Algumas considerações sobre a comercialização de bovinos no Pantanal durante o período de 1997 a 2005. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA - Conbravet, 23, Cuiabá, 2006, **Anais...**Cuiabá: Famato, 2006.
- BROWN, J. R.; ASH, A. J. Pastures for prosperity. 4. Managing resources: moving from sustainable yield to sustainability in tropical rangelands. **Tropical Grasslands**, v.30, p.47-57, 1996.
- CAMPOS, F. A. A. (Coord.). **Alternativas para a prática das queimadas na agricultura: recomendações tecnológicas.** Brasília, DF: Embrapa-DPD/ACS, 2001. 70p

- CARVALHO, M. M. **Recuperação de pastagens degradadas**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1993. 51p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 55).
- CATTO, J. B.; COMASTRI FILHO, J. A. **Taxa de natalidade no rebanho bovino no Pantanal**: nutrição, sanidade e genética. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 8p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 29).
- COMASTRI FILHO, J. A. Pastagens cultivadas. In: CATTO, J. B.; SERENO, J. R. B.; COMASTRI FILHO, J. A. (Org.). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. p. 21-47.
- COMASTRI FILHO, J. A.; ABREU, U. G. P. de. Reprodução. In: SANTOS, S. A.; PELLEGRIN, A. O.; MORAES, A. S.; BARROS, A. T. M. de; COMASTRI FILHO, J. A.; SERENO, J. R. B.; SILVA, R. A. M. S. e; ABREU, U. G. P. de. **Sistema de produção de gado de corte do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. (Embrapa Pantanal. Sistemas de Produção, 01). p. 36-40.
- DANCKWERTS, J. E., O'REAGAIN, P. J.; O'CONNOR, T. G. Range management in a changing environment: a southern african perspective. **Rangeland Journal**, v.15, n.1, p.133-144, 1993.
- DEL CURTO, T. Supplementation strategies for beef cattle consuming low, quality forages in the Western US: an executive summary of a WCC 104 publication. **Journal of Animal Science**, v. 77, n.1, p.200-201, 1999.
- DEPONTI, C. M.; CÓRDULA, E.; BORTOLI, A. J. L. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.3, n.4, p.44-52, 2002.
- EUCLIDES FILHO, K. O enfoque de cadeia produtiva como estratégia para a produção sustentável de cadeia bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 2004, p.205-212.
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecology**: ecological process in sustainable agriculture. Lewis Publishers N. Boca Raton: Flórida, 2000. 357p.
- HOFFMANN, M. A. Pecuária orgânica. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE AGRICULTURA BIODINÂMICA, 3. 1998, Piracicaba. **A agroecologia em perspectiva**: anais. São Paulo: SMA/CED, 1999. p.130-134.
- KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row, 1989. 654p.
- MAZOYER, M. **Dynamiqui dès systèmes agraires**. Rapport de synthèse proviso ire presente au comité par son president. Colloque Dynamique dès systèmes agraires, Paris, v.1, p.8-20, 1987.
- MAZZA, M. C. M.; MAZZA, C. A. S.; SERENO, J. R. B.; SANTOS, S. A.; PELLEGRIN, A. O. **Etnobiologia e conservação do bovino Pantaneiro**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 61p.
- MILNES, W. L. **Profit and perspectives**: beef cattle production systems. Disponível em: <http://www.cattletoday.com/archive/1999/July/Cattle_Today32.shtml>. Acesso em: 15 fev. 2006.
- ONIGEMO, E. A.; SANTOS, S. A.; CRISPIM, S. M. A.; SORIANO, B. M. A.; PELLEGRIN, L. A.; PADOVANI, C. A. Utilização de índice climático e características dos campos com predominância de gramíneas cespitosas na avaliação do risco de incêndio no Pantanal. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006.
- PADOVANI, C. R. **Queimadas no Pantanal**. Embrapa Pantanal, 2005. Disponível em : <<http://www.cpap.embrapa.br/destaques/C%A2pia%20de%20fogo.htm>>. Acesso em: 03 março 2009.
- PELLEGRIN, A. O. Doenças da reprodução. In: CATTO, J. B.; SERENO, J. R. B.; COMASTRI FILHO, J. A. (Org.). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. p.111-129.
- PELLEGRIN, A.O. **Campilobacteriose Genital Bovina na sub-região da Nhecolândia do Pantanal Sul Mato-grossense e proposição de novas técnicas de diagnóstico**. 76 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

PELLEGRIN, A. O.; SILVA, R. A. M. S. Saúde. In: SANTOS, S. A.; PELLEGRIN, A. O.; MORAES, A. S.; BARROS, A. T. M. de; COMASTRI FILHO, J. A.; SERENO, J. R. B.; SILVA, R. A. M. S. e. ; ABREU, U. G. P. de. **Sistema de produção de gado de corte do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. (Embrapa Pantanal. Sistemas de Produção, 01). p.46-57.

PINHEIRO, L. C.; SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; GARCIA, J. B. Produção de forragem de pastagem com predominância da grama-do-cerrado submetida a duas épocas de vedação, no Pantanal. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7.; CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 10.; REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 11.; FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNIA, 28.; FÓRUM DE COORDENADORES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 1., 2005, Campo Grande, MS. **Produção animal e responsabilidade**: anais. Campo Grande: ABZ, 2005. 5p.

POPPI, D. P.; McLENNON. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278, 1995.

POTT, A. Ecosistema Pantanal. In: PUIGNOU, J. P.(Ed.). **Utilization y manejos de pastizales**. Montevideo: IICA-PROCISUR, 1994. p.31-34.

POTT, A. Nutrição mineral de bovinos. In: CATTO, J. B.; SERENO, J. R. B.; COMASTRI FILHO, J. A..(Org.). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997a. p.49-75.

POTT, A. Pastagens nativas. In: CATTO, J. B.; SERENO, J. R. B.; COMASTRI FILHO, J. A.(Org.). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997b. p.7-19.

POTT, E. B.; BRUM, P. A. R.; ALMEIDA, I. L.; TULLIO, R. R. Desempenho reprodutivo de bovinos na sub-região dos Paiguás do Pantanal Mato-Grossense: I. efeito da idade de desmama e de suplemento mineral sobre idade e peso ao primeiro parto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.9/10, p. 1067-1073, 1987a.

POTT, E. B.; TULLIO, R. R.; ALMEIDA, I. L.; BRUM, P. A. R.; SOUZA, J. C. Desempenho reprodutivo de bovinos na sub-região dos Paiguás do Pantanal Mato-Grossense: efeito de suplementação mineral sobre índices reprodutivos de novilhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.11/12, p.1265-1277, 1987b.

POTT, E. B.; POTT, A.; ALMEIDA, I. L.; BRUM, P. A. R.; COMASTRI FILHO, J. A.; TULLIO, R. R. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-Grossense: levantamento de macronutrientes no baixo Piquiri. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.11, p.1361-1368, 1989a.

POTT, E. B., BRUM, P.A.R., ALMEIDA, I.L., COMASTRI FILHO, J.A., POTT, A. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-Grossense: levantamento de macronutrientes na sub-região de Aquidauana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.11, p.1381-1395, 1989b.

ROSA, A. do N. Manejo e melhoramento genético. CATTO, J. B.; SERENO, J. R. B. COMASTRI FILHO, J. A.(Org.). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. p.85-111.

ROSA, A. do N.; ABREU, U. G. P. de. de; SERENO, J. R. B.; ALMEIDA, I. L. de; SCHENK, J. A. P.; COMASTRI FILHO, J. A. **Núcleos de seleção e estratégias para a introdução e produção de touros nelore no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 44p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 69)

SANTOS, R. **Nelore: a vitória brasileira**. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2000. 560p.

SANTOS, S. A. **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 190 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária em Zootecnia, Universidade de São Paulo, Botucatu, 2001.

SANTOS, S. A.; COSTA, C.; SOUZA, G. S. E.; POTT, A.; ALVAREZ, J. M.; RODRIGUES, S. Identificação da composição botânica da dieta de bovinos criados em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1648-1662, 2002a.

SANTOS, S. A.; COSTA, C.; SOUZA, G. S. E.; ARRIGONI, M.; MORAES, A. Qualidade da dieta selecionada por bovinos na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1663-1673, 2002b.

SANTOS, S. A.; PELLEGRIN, A. O.; MORAES, A. S.; BARROS, A. T. M. de; COMASTRI FILHO, J. A.; SERENO, J. R. B.; SILVA, R. A. M. S. e; ABREU, U. G. P. de. **Sistema de produção de gado de corte do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002c. 80 p. (Embrapa Pantanal. Sistemas de Produção, 01). Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/Livro016.pdf>>. Acesso em 11 out.2008.

SANTOS, S. A.; ABREU, U.G.P.; CRISPIM, S.M.A.; PADOVANI, C.R.; SORIANO, B.M.A.; CARDOSO, E.L.; MORAES, A.S. **Simulações da capacidade de suporte de áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia, Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 23p. (Embrapa Pantanal . Boletim de Pesquisa, 52).

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 Pantanal, 2004. 35 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 63).

SANTOS, S. A.; LANDON, A.; COMASTRI FILHO, J. A.; CARDOSO, E. L.; SORIANO, B. M. A.; CHEIKH, N. A. Potencial da grama-do-cerrado (*Mesosetum chuseae*) na recuperação de campos degradados por malva (*Waltheria albicans*) no Pantanal Arenoso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., 2004, Corumbá, MS. **Sustentabilidade regional: anais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004b. CD-ROM.

SANTOS, S. A.; CRISPIM, S. M. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; POTT, A.; CARDOSO, E. L. **Substituição de pastagem nativa de baixo valor nutritivo por forrageiras de melhor qualidade no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005a. 5p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 62).

SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; CARDOSO, E. L.; SORIANO, B. M. A.; GARCIA, J. B.; GIORDANO, F. Identificação de espécies forrageiras nativas tolerantes à seca na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7.; CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 10.; REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 11.; FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNIA, 28.; FÓRUM DE COORDENADORES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 1., 2005, Campo Grande, MS. **Produção animal e responsabilidade: anais**. Campo Grande: ABZ, 2005b. 5p.

SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; SOUZA, G. da S. e; CATTI, J. B.; PETZOLD, H. Efeito da condição corporal sobre a eficiência reprodutiva de vacas no Pantanal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia, GO. **A produção animal e o foco no agronegócio: anais**. Goiânia, GO: SBZ, 2005c.

SANTOS, S. A.; MCMANUS, C.; SILVA, R. A. S. Variações da temperatura corporal e da pele de vacas e bezerros das raças pantaneira e nelore no Pantanal. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, Espanha, v. 54, p. 237-244, 2005d.

SANTOS, S. A.; SILVA, R. A. S.; FILHO, J. A. C. Desempenho de bezerros Pantaneiros, Nelore e cruzados criados no Pantanal, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 54, p. 501-508, 2005e.

SANTOS, S. A.; CARDOSO, E. L. Indicadores de sustentabilidade dos sistemas de produção do Pantanal. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7.; CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 10.; REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 11.; FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNIA, 28.; FÓRUM DE COORDENADORES DE CURSOS DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 1., 2005, Campo Grande, MS. **Produção animal e responsabilidade: anais**. Campo Grande: ABZ, 2005f.

SANTOS, S. A.; MAZZA, M. C. M.; SERENO, J. R. B.; PEDREIRA, A. C. M. S.; MARIANTE, A. da S.; COMASTRI FILHO, J. A.; SILVA, J. A. da; MARQUES, M. C. de A. **Descrição do manejo geral de cavalos pantaneiros na região do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005g. 20 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 63).

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P. de.; COMASTRI FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A.; PELEGRIN, A. O.; DESBIEZ, A. Produção animal no bioma Pantanal: conservação e manejo sustentável dos recursos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ/UFPB, 2006. p. 84-115.

SANTOS, S. A.; NUNES DA CUNHA, C.; TOMAS, W. M.; ABREU, U. G. P.; ARIEIRA, J. **Plantas invasoras no Pantanal: como entender o problema e soluções de manejo por meio de diagnóstico participativo**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 45 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa, 66).

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P. de. de.; SOUZA, G. da S. e.; CATTO, J. B. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Vinosa, v.38, n.2, p. 354-360, 2009.

SERENO, J. R. B.; PELLEGRIN, A. O., LARA, M. A. C.; ABREU, U. G. P. de; SERENO, F. T. P. S.; CHALITA, L. A. V. S. Estimación del peso a la primera monta de novillas de las razas Nelore y mestizas Pantaneira x Nelore en el Pantanal brasileño. **Archivos de Zootecnia**, v.50, n. 159-163, 2001.

STATE of the Environment Report on Agriculture and Land Resources Agriculture and Land Resources Consortium. Indicators for monitoring the state of the environment for agriculture and land resources. Part 5. www.met.gov.na/programmes/soers/agriculture/Agric%20&%20Land%20Res.1.pdf >. Acesso em: 4 março 2009.

WESTER, A. J. F. What is scienceto animal welfare? **Naturwissenschaften**, v.85, p.262-269, 1998.

WRIGHT, I. A. Identifying biological constraints acting on livestock systems in marginal areas. In: LIVESTOCK SYSTEMS IN EUROPEAN RURAL DEVELOPMENT, 1., 1997, Nafplio. **Proceedings...** Scotland: LSIRD, 1998. p.11- 18.



Embrapa Pantanal

Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Rua 21 de Setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 - Corumbá-MS

Fone (067)3233-2430 Fax (067) 3233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

