

**Simulações de Estimativa da
Capacidade de Suporte das Áreas
de Campo Limpo da Sub-região da
Nhecolândia, Pantanal.**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiro

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende

Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho

Chefe-Adjunto de Administração

Aiesca Oliveira Pellegrin

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno

Gerente da Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Dezembro, 2003

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 52

Simulações de Estimativa da Capacidade de Suporte das Áreas de Campo Limpo da Sub-região da Nhecolândia, Pantanal.

Sandra Aparecida Santos
Urbano Gomes Pinto de Abreu
Sandra Mara Araújo Crispim
Carlos Roberto Padovani
Balbina Maria Araújo Soriano
Evaldo Luis Cardoso
André Steffens Moraes

Corumbá, MS
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

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

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio Rotta*

Membros: *Balbina Maria Araújo Soriano*

Evaldo Luis Cardoso

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio Rotta*

Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*

Normalização bibliográfica: *Romero de Amorim*

Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*

Foto da capa: *Sandra Aparecida Santos*

Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos e Élcio Lopes Sarath*

1ª edição

1ª impressão (2003): formato digital

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

Simulações de estimativa da capacidade de suporte das áreas de campo limpo da Sub-região da Nhecolândia, Pantanal / Sandra Aparecida Santos... [et al.]. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003.

22 p.; 21 cm (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1981; 49).

1. Bovino - Equino - Veado campeiro - Taxa de lotação. 2. Taxa de lotação - Pastagem - Pantanal. 3. Pastagem - Campo limpo - Nhecolândia - Pantanal. I. Santos, Sandra Aparecida. II. Abreu, Urbano Gomes Pinto de. III. Crispim, Sandra Mara Araújo. IV. Padovani, Carlos Roberto. V. Soriano, Balbina Maria Araújo. VI. Cardoso, Evaldo Luís. VII. Moraes, André Steffens. VIII. Embrapa Pantanal. IX. Título. X. Série.

CDD: 633.202 (21.ed.)

© Embrapa 2003

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados	13
Discussão ..	18
Conclusões	20
Referências Bibliográficas.	21

Simulações de Estimativa da Capacidade de Suporte das Áreas de Campo Limpo da Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal

Sandra Aparecida Santos¹

Urbano Gomes Pinto Abreu²

Sandra Mara Araújo Crispim³

Carlos Roberto Padovani⁴

Balbina Maria Araújo Soriano⁵

Evaldo Luís Cardoso⁶

André Steffens de Moraes⁷

Resumo

Devido a complexidade e heterogeneidade de ambientes existentes no Pantanal e a dinâmica das pastagens em função das condições climáticas anuais, há a necessidade de uma metodologia prática para estimar a capacidade de suporte das diferentes fitofisionomias. Este Boletim tem como objetivo efetuar algumas simulações de capacidade de suporte de áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia usando o programa Phygrow, desenvolvido pela Universidade Texas A & M. Como o programa não considera mudanças na composição botânica da pastagem, foram feitas planilhas individuais para diferentes anos hidrológicos (normal, cheio e seco), cujas variáveis foram obtidas através de estudos locais e outras fontes disponíveis na literatura. Foram feitas simulações para bovinos, cavalos e veados campeiros. Os resultados mostraram que a capacidade média de suporte das áreas de campo limpo para criação de bovinos e cavalos foram similares (cerca de 0,5 unidades animais/ha) entre anos normais e de cheia, no

¹ Zootecnista Ph.D. Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109, CEP 79320-900 - Corumbá, MS, galdino@cpap.embrapa.br

² Méd. Veterinário. Ph.D. Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109, CEP 79320-900 - Corumbá, MS, urbano@cpap.embrapa.br

³ Eng. Agrônoma. M.Sc. Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109, CEP 79320-900 - Corumbá, MS, scripsim@cpap.embrapa.br

⁴ Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109, CEP 79320-900 - Corumbá, MS, guara@cpap.embrapa.br

⁵ Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109, CEP 79320-900 - Corumbá, MS, balbina@cpap.embrapa.br

⁶ Eng. Agrônomo, M.Sc. Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109, CEP 79320-900 - Corumbá, MS, evaldo@cpap.embrapa.br

⁷ Oceanógrafo, M.Sc. Cx. Postal 109, CEP 79320-900 - Corumbá, MS, andre@cpap.embrapa.br

entanto, esta foi consideravelmente diminuída em anos de seca (cerca de 0,2 unidades animais/ha). A principal espécie componente das pastagens de campo limpo foi o capim-mimoso (*Axonopus purpusii*) em anos de seca e cheia enquanto que a grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*) teve maior participação em anos de seca. Portanto, a utilização de modelos de simulação como o Phygrow para estimativa da capacidade de suporte e manejo das pastagens do Pantanal devem ser feitos com cautela, haja vista que as pastagens são complexas e dinâmicas.

Termos de indexação: bovinos, eqüinos, taxa de lotação veados campeiros

Carrying Capacity Estimates Simulations of Open Grasslands of the Nhecolândia Sub-region, Pantanal.

Abstract

*The native pasture ecosystem of Pantanal are rich, complex and dynamic. Due to dynamic in function to annual climatical conditions, there are necessity to obtain a practical methodology to estimate the carrying capacity of the different landscapes units. This Bulletin objective to evaluate some simulations about carrying capacity in open grasslands of the Nhecolândia sub-region using the Phygrow program, developed by Texas A & M University. Taking into consideration that the program not consider botanical composition variation, it were made individual plan for different hydrological years (normal, flood and dry), whose variables were obtained through local studies and when no available from other studies. It were made simulations for cows, horses and pampas deer The results showed that the carrying capacity of the open grasslands for creation of cattle and horses were similar (about 0.5 animal unit per hectare) among normal and flood years, however, this was very diminished in dry years (about 0.2 animal unit per hectare). The main specie of the open grassland standing was the capim-mimoso (*Axonopus purpusii*) in normal and flood years while the grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*) has bigger participation in dry years. Thus, the use of simulation models as the Phygrow program for estimate of carrying capacity and pastures management of the Pantanal should to be made with caution, because the rangelands are complex and dynamic.*

Index terms: carrying capacity, cattle, horses, pampas deer.

Introdução

Um dos principais desafios para os manejadores de pastagens é a determinação da capacidade de suporte ótima, haja visto que esta varia espacialmente e temporalmente, ou seja, de acordo com o tipo e fertilidade de solo, entre locais, entre estações, entre anos e ao longo do tempo. A estimativa da capacidade de suporte é crucial para manejo adequado das pastagens nativas no Pantanal. Deve ser considerado que na região os animais domésticos como bovinos e equinos vivem em conjunto com os animais silvestres. Porém, a capacidade de suporte para animais silvestres são extremamente difíceis de determinação precisa, bem como as áreas que tem uso comum (mais de uma espécie animal) (Crowder, 1985; Euclides & Euclides Filho, 1997). Assim sendo, a capacidade de suporte deve ser idealmente estabelecida caso a caso, levando-se em consideração o tamanho dos animais e o seu hábito alimentar, produção de fitomassa da área, padrão de movimento dos animais, os pontos de aguada, entre outros fatores.

No Pantanal, a capacidade de suporte é avaliada subjetivamente pelos produtores rurais. Cadavid Garcia (1986) estabeleceu taxa de lotação (área/rebanho) para o Pantanal de acordo com o tamanho das propriedades. Áreas com média superiores a 4000 ha, os valores ficaram por volta de 3,4 a 4,2 ha/cab., enquanto que nas áreas com média inferior a 2000 ha, os valores estavam em torno de 2,5 ha/cab. Comastri Filho e Pott (1994; 1996) estimaram em torno de um animal (vaca com cria) para 3 hectares na parte central e cinco hectares para a parte leste do Pantanal, onde os solos e as pastagens são de pior qualidade. Considerando que as condições ambientes são variáveis, surgem muitas dúvidas sobre a real capacidade de suporte. Santos et al. (2002) avaliaram a real capacidade de suporte para uma internada na fazenda Nhumirim, localizada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, considerando as fitofisnomias realmente utilizadas por bovinos. Eles verificaram que a capacidade de suporte das unidades de paisagem preferidas pelo gado foi variável entre meses e anos, dependente principalmente, da distribuição mensal das chuvas e da intensidade e duração de inundações no caso da sua ocorrência. De maneira geral, a capacidade de suporte, em termos de disponibilidade de matéria seca, diminuiu nos meses de agosto e setembro e nos meses de cheia, enquanto que a capacidade de suporte em termos de qualidade (proteína), diminuiu de abril a junho.

Há na literatura diversos métodos para estimar a capacidade de suporte das pastagens (Holechek et al., 1998; Hobbs & Swift, 1985). Devido a complexidade e heterogeneidade de ambientes existentes no Pantanal e a dinâmica das pastagens em função das condições climáticas anuais, surge a necessidade de uma metodologia prática para estimar a capacidade de suporte. Ultimamente tem surgido alguns modelos de simulação como o Phygrow (Phytomass Growth Simulation), desenvolvido pela Texas A & M University (1995). Este Boletim tem como objetivo efetuar algumas simulações de capacidade de suporte de áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia usando o programa Phygrow, e assim verificar a sua viabilidade de aplicação na região.

Material e Métodos

Simulações sobre a capacidade de suporte de áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia foram feitas com a utilização do programa PHYGROW (Stuth et al., 1996). Este programa calcula a taxa de lotação diária com base na forragem total disponível diária ou a soma das espécies forrageiras preferidas (P), desejáveis (D) e indesejáveis (I) aos animais (recursos forrageiros PDI total diário).

Como o programa não considera a variação na composição botânica e disponibilidade das espécies forrageiras dentro e entre anos, foram feitas planilhas individuais para diferentes anos hidrológicos e considerado apenas uma das fitofisionomias (campo limpo). A classificação foi feita com base na normal climatológica da precipitação da região (Soriano, 1999), definida da seguinte forma: ano normal (precipitação próxima da normal), ano cheio (precipitação acima da normal) e ano seco (precipitação abaixo da normal). Nas áreas de campo limpo foram consideradas as seguintes espécies: capim mimoso (*Axonopus purpusii*), grama-do-carandazal (*Panicum laxum*), malva (*Melochia simplex*), capim vermelho e capim rabo-de-burro (*Andropogon spp.*), bernarda (*Richardia grandiflora*), malva-branca (*Walteria albicans*) e a grama-do-cerrado (*Mesosetum chauseeae*). A composição botânica das áreas de campo nos diferentes anos foi considerada a mesma, com exceção da biomassa inicial e dos valores de Witt (produção relativa da espécie). Para cada ano também foram alteradas os atributos de pastejo dos diferentes herbívoros estudados.

Na simulação foram definidos os seguintes pontos de decisão: 150° do ano que corresponde a 1° de maio, data a partir da qual ocorre a desmama dos bezerros e início do período de restrição alimentar; e 340° do ano que corresponde a 1° de dezembro, data a partir da qual ocorre o início da estação de monta e concentra o nascimento dos bezerros. As planilhas foram elaboradas a partir de dados de

pastagens nativas obtidos por Santos (2001); Soriano (1999); Tejos (2002) e informações de pastagens em geral. As planilhas foram alteradas de acordo com o ano considerado, cujas principais variáveis consideradas de acordo com o manual do programa (Texas A & M University, 1995) foram:

- Massa de forragem de cada espécie na pastagem;
- Produção relativa (%) para cada espécie (valores de Witt) - porcentagem de cobertura do relvado na expressão máxima de produção.

Também foram reconsideradas para cada ano, os atributos de pastejo dos seguintes herbívoros: bovinos (vacas de cria), cavalos e veados campeiros. Os atributos referem-se as regras de decisão da taxa de lotação, descritos a seguir:

- Taxas de lotação máxima e mínima - número máximo e mínimo de unidades animais por hectare nas datas de decisão consideradas (dias 150 e 271). Estes valores foram baseados nos dados de Santos (2001);
- Forragem diária total disponível máxima e mínima: refere-se a produção em kg por hectare cujos valores tiveram como base os resultados de Santos (2001), nos quais foram considerados a disponibilidade de forragens PDI (preferidas, desejáveis e indesejáveis) mínima e máxima dos principais sítios de pastejo usados pelos bovinos. No caso de cavalos e veados, estes valores foram estimados por observação direta.

Na Tabela 1 são apresentados os atributos das regras de decisão da taxa de lotação para bovinos, cavalos e veados campeiros em função do ano.

Para cada espécie animal foi definida o grau de preferência para cada espécie forrageira considerada, com base nos estudos de Santos (2001), Santos et al. (2002b) e Soares e Santos (1996).

Tabela 1 - Atributos das regras de decisão da taxa de lotação (TL) para os dias de tomada de decisão e espécie animal de acordo com o ano considerado

Dias de decisão	Ano Normal			
	TL mínima (cab./ha)	TL máxima (cab./ha)	PDI ¹ mínima (kg/ha)	PDI máxima (kg/ha)
Bovinos				
150	0,29	0,56	400,0	600,0
271	0,45	0,80	600,0	900,0
Cavalos				
150	0,29	0,56	400,0	600,0
271	0,45	0,80	600,0	900,0
Veados campeiros				
150	0,12	0,25	200,0	300,0
271	0,12	0,25	300,0	450,0
Ano Cheio				
Bovinos				
150	0,19	0,49	400,0	1000,0
271	0,46	0,78	500,0	1200,0
Cavalos				
150	0,19	0,49	400,0	1000,0
271	0,46	0,78	500,0	1200,0
Veados campeiros				
150	0,19	0,49	200,0	500,0
271	0,25	0,35	250,0	600,0
Ano Seco				
Bovinos				
150	0,08	0,18	200,0	400,0
271	0,12	0,25	300,0	600,0
Cavalos				
150	0,08	0,18	200,0	400,0
271	0,12	0,25	300,0	600,0
Veados campeiros				
150	0,04	0,9	100,0	200,0
271	0,06	0,12	150,0	300,0

¹ PDI = a disponibilidade (kg/ha) de forragens PDI (preferidas, desejáveis e indesejáveis) mínima e máxima dos principais sítios de pastejo

Resultados

As simulações feitas para a capacidade de suporte das áreas de campo limpo para diferentes espécies animais durante décadas considerando informações provenientes de ano normal, de cheia e de seca constam nas Figs. 1, 2 e 3 respectivamente. Nas Figs. 4, 5 e 6 são visualizados os valores médios da estimativa da capacidade de suporte a nível mensal para ano normal, de cheia e de seca, respectivamente.

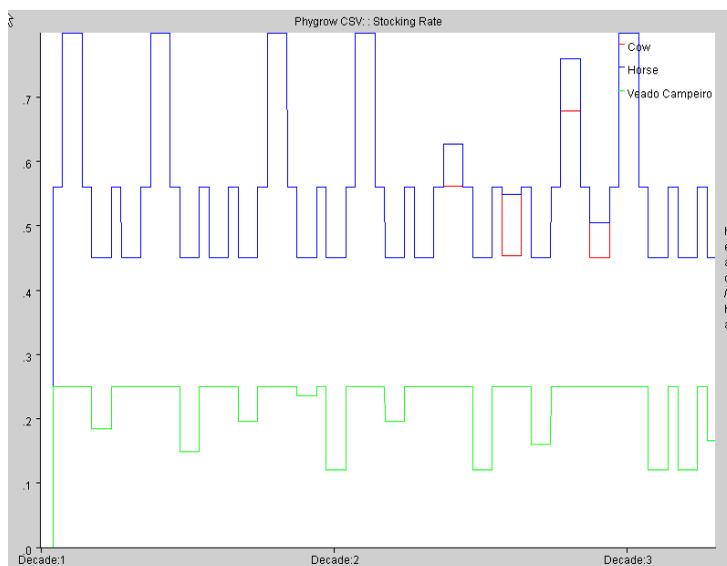


Fig. 1. Simulações da capacidade de suporte de bovinos, cavalos e veado campeiro durante décadas, em áreas de campo limpo, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, considerando variáveis obtidas de ano normal.

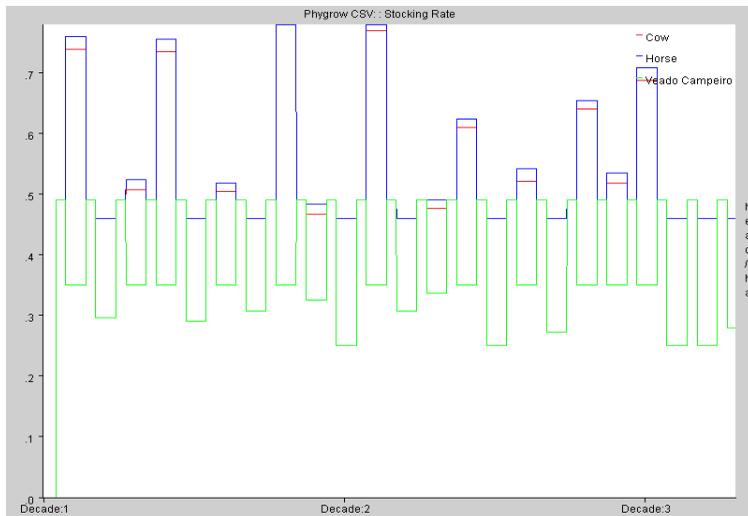


Fig. 2. Simulações da capacidade de suporte de bovinos (cow), cavalos (horse) e veado campeiro durante décadas, em áreas de campo limpo, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, considerando variáveis obtidas de ano de cheia.

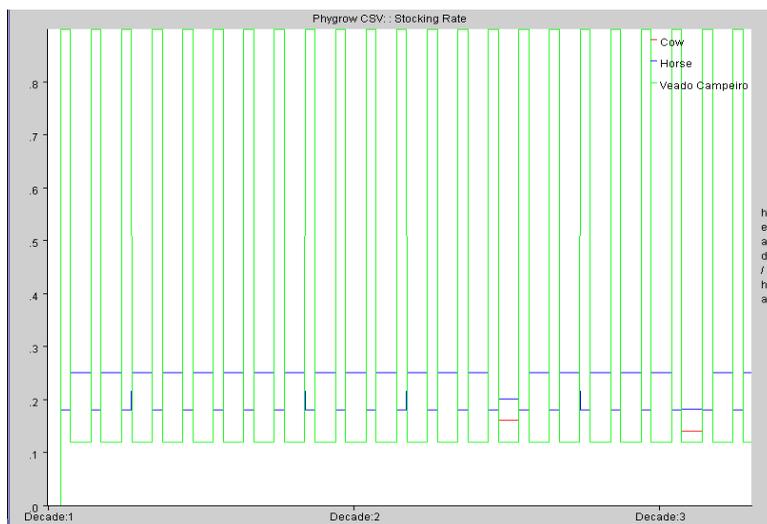


Fig. 3. Simulações da capacidade de suporte de bovinos (cow), cavalos (horse) e veado campeiro durante décadas, em áreas de campo limpo, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, considerando variáveis obtidas de ano de seca.

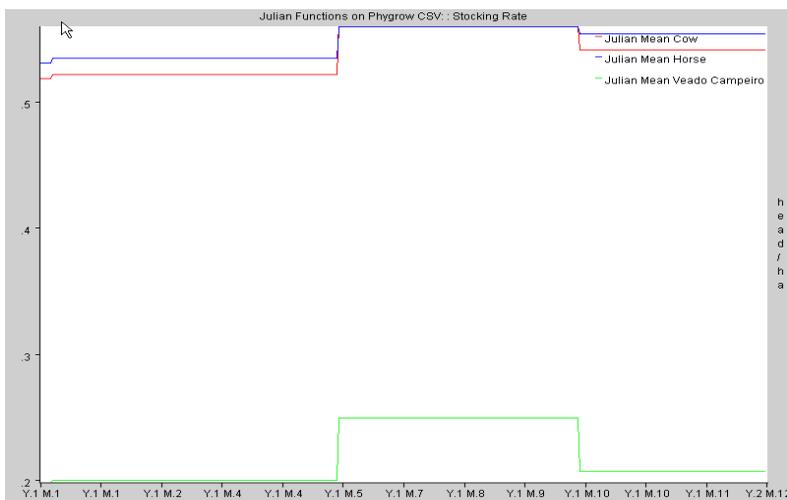


Fig. 4. Simulações médias mensais da capacidade de suporte para bovinos (vacas), cavalos (horse) e veados mateiros em áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia, considerando variáveis obtidas em anos normais.

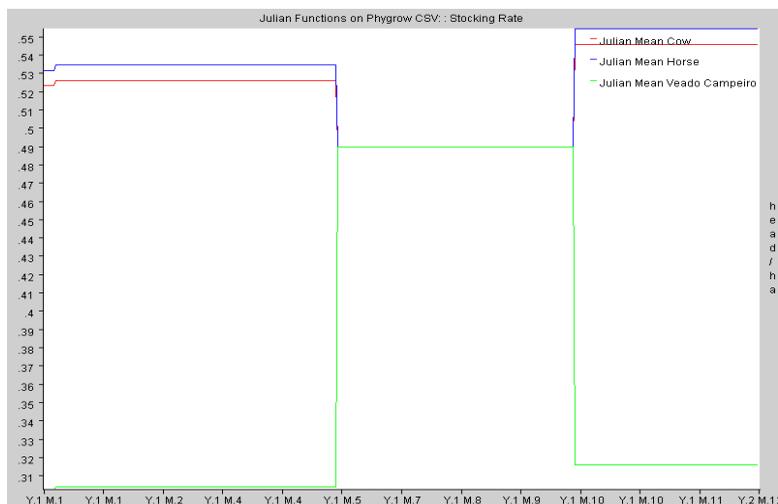


Fig. 5. Simulações médias mensais da capacidade de suporte para bovinos (vacas), cavalos (horse) e veados mateiros em áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia, considerando variáveis obtidas em anos de cheia.

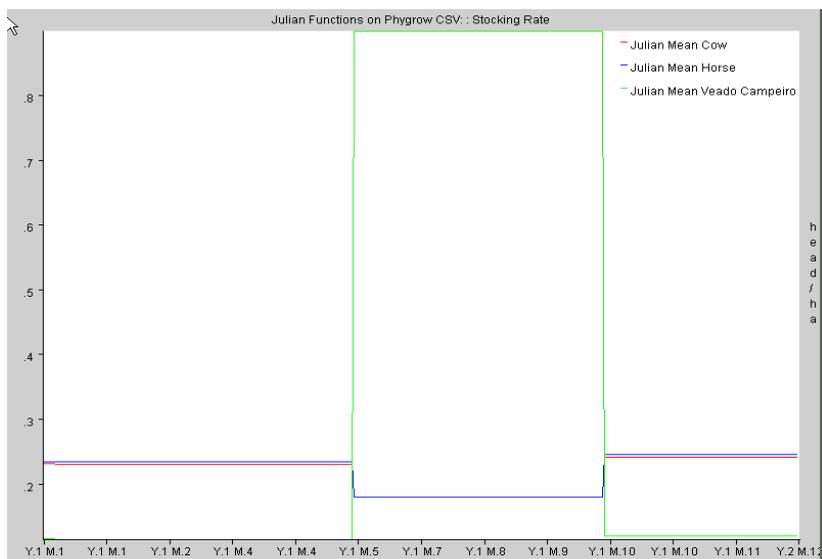


Fig. 6. Simulações médias mensais da capacidade de suporte para bovinos (vacas), cavalos (horse) e veados campeiros em áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia, considerando variáveis obtidas em anos de seca.

As médias de capacidade de suporte das áreas de campo limpo para bovinos, cavalos e veados campeiros foram respectivamente de 0,54; 0,55 e 0,22 para modelos de anos normais, de 0,52; 0,52 e 0,37 para anos de cheia e de 0,22; 0,22 e 0,37 cabeças/ha para anos de seca.

As simulações médias do 'standing' de cada espécie componente da pastagem em cada mês considerando as variáveis provenientes de ano normal, de cheia e de seca constam nas Figuras 7, 8 e 9, respectivamente. Nos anos normais e de cheia, o capim-mimoso é a principal espécie nestas áreas de campo limpo, no entanto em ano de seca, a principal espécie é a grama-do-cerrado. A malva-branca é considerada uma espécie invasora, que se alastra em anos de seca e em solos desnudos (Giordano et al., 2003).

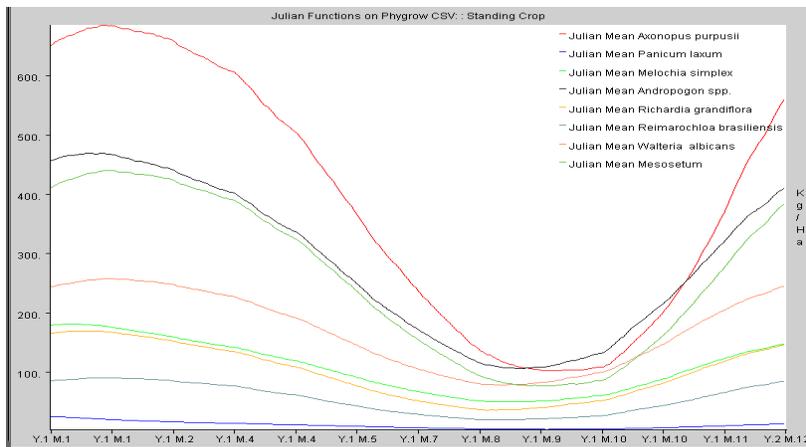


Fig. 7. Simulações do 'standing' de cada espécie na pastagem de campo limpo, sub-região da Nhecolândia, considerando variáveis obtidas em ano normal.

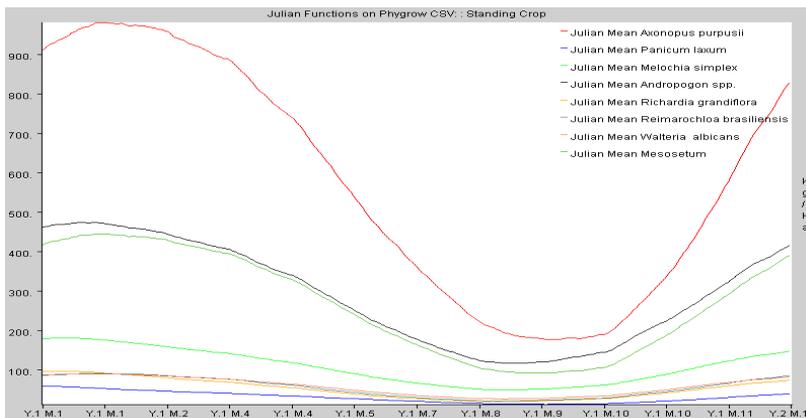


Fig. 8. Simulações do 'standing' de cada espécie na pastagem de campo limpo, sub-região da Nhecolândia, considerando variáveis obtidas em ano de cheia.

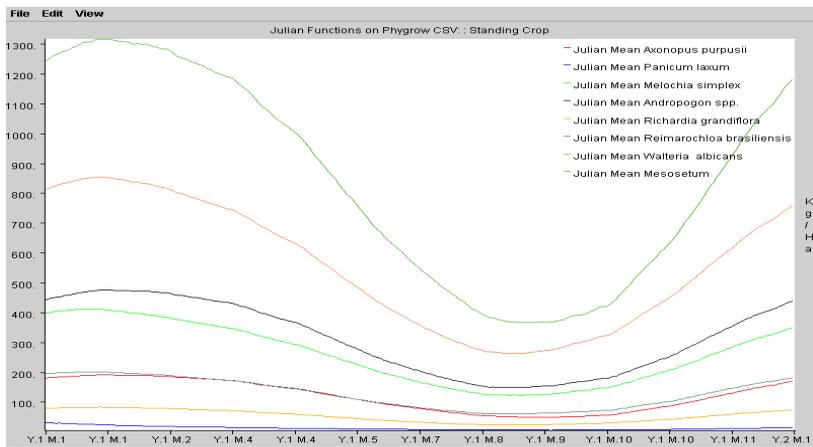


Fig. 9. Simulações do 'standing' de cada espécie na pastagem de campo limpo, sub-região da Nhecolândia, considerando variáveis obtidas em ano de SECA.

Discussão

Embora o modelo faça simulações para todos os anos, ele não considera a dinâmica da composição botânica e nem a proporção das espécies forrageiras disponíveis, dependente principalmente da distribuição das chuvas durante o ano. A composição botânica das partes mais altas do Pantanal é menos variável do que nas partes mais baixas devido a influência de inundações. As áreas de campo limpo simuladas neste estudo envolvem as áreas intermediárias, cuja variação na composição botânica depende da altura do mesorelevo, intensidade e nível da inundações. Neste estudo, as espécies forrageiras consideradas foram as mesmas. No entanto, como o modelo é estático, foram feitas algumas alterações, especialmente nos valores de 'witt' e 'standing' inicial devido ao efeito associativo entre as espécies.

As simulações da capacidade de suporte das áreas de campo limpo obtidas neste estudo para os modelos que consideraram variáveis de anos normais e de cheia (cerca de 0,5 UA/ha) foram similares aquelas encontradas por Santos et al. (2002a) que também avaliaram anos normais e de cheia. Observou-se também que a capacidade de suporte para bovinos e cavalos foram similares, demonstrando que eles apresentaram graus de preferência similares pelas espécies forrageiras

existentes nestas áreas, concordando com os estudos de Santos et al. (1999). A ligeira capacidade de suporte superior dos cavalos deve-se a presença de algumas espécies rasteiras nestas áreas como *Richardia grandiflora*, altamente consumida por cavalos. No entanto, esta espécie é indicadora de degradação ou de superlotação das pastagens. Na simulação da capacidade de suporte, a situação de cada espécie ou grupo funcional deve ser levada em consideração. As simulações feitas para anos de seca apresentaram resultados totalmente diferentes. A capacidade de suporte diminuiu para bovinos e cavalos, no entanto, aumentou para veados campeiros. Informações e observações adicionais sobre a dieta de veados campeiros são necessárias para confirmar estes resultados.

Na análise mensal dos dados de capacidade de suporte média, nota-se que em anos de cheia e seca a capacidade diminui nos períodos de seca compreendendo os meses de maio a outubro ao contrário do que foi observado nos anos normais. No entanto, Santos et al. (2002c) identificaram que este período é considerado de restrição alimentar para ambos os anos estudados (normal e de cheia).

De maneira geral, as áreas de campo limpo são de extrema importância para a criação de bovinos e cavalos no Pantanal, especialmente em anos de cheia, pois nestes anos as áreas baixas ficam inundadas e indisponíveis para os animais. No entanto, embora estas áreas apresentem boa capacidade de suporte nos anos de cheia, deve ser considerado que as gramíneas existentes nestas áreas são de baixa a média qualidade. Segundo Santos et al. (2002c) os bovinos conseguem selecionar nestas áreas dieta com cerca de 7% de proteína bruta, abaixo das necessidades de uma vaca de cria. Portanto, dependendo da intensidade da cheia, haverá a necessidade de suplementação alimentar neste período. Já num ano seco, as áreas de campo apresentam uma baixa capacidade, pois as forrageiras disponíveis são de baixa qualidade, cujas principais espécies disponíveis são a grama-do-cerrado e a malva. No caso de veados campeiros, observou-se que a capacidade de suporte foi mais elevada nos anos de seca.

Cabe salientar que no Pantanal a proporção de áreas de campo limpo é variável entre invernadas e fazendas, sendo de extrema importância mapear as diferentes fitofisionomias existentes para estimar a real capacidade de suporte de uma invernada no Pantanal (Santos, 2002a).

Esta foi uma tentativa preliminar de definir a capacidade de suporte das áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia, Pantanal com os dados disponíveis. Como qualquer modelo de simulação, estas estimativas são dinâmicas e podem ser aperfeiçoadas cada vez mais conforme evoluem os conhecimentos sobre as pastagens e as interações das plantas com fatores bióticos e abióticos na região.

Conclusões

A estimativa da capacidade de suporte de bovinos e cavalos para as áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia feita através do modelo de simulação Phygrow considerando anos normais e de cheia foi em média 0,5 unidades animais por hectare e em anos de seca cerca de 0,2 unidades animais por hectare.

O uso de modelos de simulação para manejo das pastagens nativas do Pantanal devem ser preferencialmente dinâmicos, pois há uma variação espacial e temporal das pastagens. Portanto, a interpretação dos resultados obtidos deve ser feita com cautela, de preferência por especialistas ou pessoas práticas e conhecedoras das pastagens da região.

Agradecimentos

Aos pesquisadores da Universidade Texas A & M pelos ensinamentos oferecidos tanto na utilização do programa Phygrow como na obtenção das variáveis no campo, necessárias para a alimentação do modelo.

Referências Bibliográficas

- CADAVID GARCIA, E. A. **Estudo técnico-econômico da pecuária bovina de corte do Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1986. p.126-127. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 4).
- COMASTRI FILHO; J. A.; POTT, A. Introdução e avaliação de forrageiras em 'caronal' na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.10, p.1637-1650, 1994.
- COMASTRI FILHO, J. A.; POTT, A. **Introdução e avaliação de forrageiras em 'cordilheira' desmatada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1996. 47p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 04).
- CROWDER, L. V. Pasture management for optimum ruminant production. In: McDOWELL, L. R. (Ed.). **Nutrition of grazing ruminants in warm climates**. Flórida: Academic Press, 1985. p.103-127.
- EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: CCA/UEM, 1997. p.85-111.
- GIORDANO, F. **Comportamento produtivo de forrageiras nativas durante seca extrema no Pantanal da Nhecolândia**. 2003. 70 p. Trabalho de Monografia. UCDB, Campo Grande, MS.
- HOLECHEK, J. L.; PIEPER, R. D.; HERBEL, C. H. **Range Management. Principles and Practices**. 3 ed. New Jersey: Prentice-Hall Simon & Schuster, 1998. 542p.
- HOBBS, N. T.; SWIFT, D.M. Estimates of habitat carrying capacity incorporating explicit nutritional constraints. **Journal of Wildlife Management**, Washington, v.49, n.3, p.814-822, 1985.
- SANTOS, S. A.; SOARES, A. C.; CRISPIM, S. M. A.; SOUZA, R.; SILVA, M. P. da; MAURO, R. de A.. Índices de sobreposição e preferência alimentar de bovinos e equinos mantidos em pastagens nativas no Pantanal do Abobral, MS. In:

SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá, MS. **Manejo e conservação - anais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999.

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

SANTOS, S. A.; COSTA, C.; CRISPIM, S. M. A.; PELLEGRIN, L. A.; RAVAGLIA, E. **Estimativa da capacidade de suporte das pastagens nativas do Pantanal, sub-região da Nhecolândia**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 2002a. 28p. (EMBRAPA - CPAP. Boletim de Pesquisa, 27).

SANTOS, S. A.; CRISPIM, S. M. A.; SOARES, A. C.; MAURO, R. A.; PEREIRA, M.; SERENO, J. R. B. Grazing patterns of Pantaneiro horses. An element of adaptability to the Pantanal region, Brazil. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v.51, n.193-194, p.129-138, 2002b.

SANTOS, S. A., COSTA, C., SOUZA, G. S.; POTT, A.; ALVAREZ, J. M.; MACHADO, S. R. Qualidade da dieta selecionada por bovinos no Pantanal da sub-região da Nhecolândia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.4, p.1663-1673, 2002c.

SOARES, A. C.; SANTOS, S. A. Composição botânica da dieta de três espécies de herbívoros na sub-região do Abobral, Pantanal Mato-Grossense. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3. 1996, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, 1996.

SORIANO, B. M. A. Caracterização climática da sub-região da Nhecolândia, Pantanal-MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá, MS. **Manejo e conservação - anais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999. p.151-158.

STUTH, J. W.; LYONS, R.; CONNER, J. R.; HAMILTON, W. T. Computerized decision support systems for the range livestock industry. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, p.15-20, 1996.

TEJOS, M. R. **Pastos nativos de sabanas inundables**. 1.ed. Barquisemeto, Venezuela: Litografia Megagraf, 2002. 108 p.

TEXAS A & M UNIVERSITY. Department of Rangeland Ecology and Management. Ranching Systems Group. **PHYGROW: phytomass growth simulator**. Version 2, model documentation. College Station, 1995, p.92 (Mimeo, 95-1).



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

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax (67) 233-1011

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

email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**