

CARACTERIZAÇÃO ESTACIONAL DE UMA PASTAGEM NATURAL DO CERRADO MATO-GROSSENSE SUBMETIDA AO PASTEJO

SARAH PENSO,¹ MARISTELA DE OLIVEIRA BAUER,² JOSÉ FRANKLIM CHICHORRO,³
CARLOS ALBERTO GONDIM⁴ E LÍVIA VIEIRA VASCONCELOS⁵

-
1. Professora Msc. do Centro Universitário de Várzea Grande
 2. Professora doutora DZOO/CAA/UFES – E-mail: bauermo@terra.com.br
 3. Professor doutor DEF/CCA/UFES
 4. Professor doutor DZER/FAMEV/UFMT
 5. Mestrando UFBA

RESUMO

Neste trabalho tratou-se da caracterização estacional de uma pastagem natural do cerrado. Para tanto, desenvolveu-se um experimento em uma área de sete hectares na Fazenda Experimental da UFMT, no município de Santo Antônio de Leverger, MT, nos meses de fevereiro a abril e de julho a setembro em 2004. Submeteu-se a área ao pastejo, garantindo-se uma oferta de forragem superior a 6%. Realizou-se o levantamento florístico e da massa seca total, por meio do método do Rendimento Comparativo e do método do Peso Seco Ordenado, bem como se verificaram a porcentagem de cobertura do solo, a altura do pasto, a densidade de forragem, os teores de massa seca e de proteína

bruta. A caracterização estacional da pastagem foi realizada por meio da técnica multivariada de análise de agrupamento. Os meses foram agrupados em função das variáveis, pelo método de Tocher. Encontraram-se 69 espécies pertencentes a 59 gêneros de 37 famílias. As famílias que apresentaram o maior número de componentes e potencial forrageiro foram Faboidea e Poaceae. Altura do pasto, cobertura de solo e densidade de forragem foram as variáveis de maior importância para caracterização da pastagem, seguidas pela massa seca total. A pastagem caracterizou-se em três épocas marcantes: águas, transição água-seca e seca.

PALAVRAS-CHAVES: Análise de agrupamento, composição bromatológica, composição florística, estrutura do pasto.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF THE NATURAL PASTURE IN MATO GROSSO'S SAVANNAH UNDER GRAZING

The aim of this research was the seasonal characterization of a natural pasture in the savannah. The experiment was conducted in an area of seven hectares at the Experimental Farm of the Federal University of Mato Grosso, in Santo Antônio do Leverger, from february to april and from july to september in 2004. The area was under grazing, assuring a forage allowance of more than 6%. It was realized the floristic survey, the total dry matter, using the Comparative Yield and the Dry Weight Rank methods, the percentage of ground cover, the height, the forage density, dry matter and crude protein content. The seasonal

characterization of the pasture was realized according to the cluster analysis a multivariate statistical technique. The months were grouped considering the variables according to the Tocher method. There are 69 species belonging to 59 genus of 37 families. The families which presented the higher number of components and forage potencial were Faboidea and Poaceae. The height, the ground cover and the forage density were variables of great importance to the pasture characterization, followed by the total dry matter. The pasture was chacterized in three significant seasons: rainy, transition between rainy and dry and dry ones.

KEY WORDS: Chemical composition, cluster analysis, floristic composition, sward structure.

INTRODUÇÃO

O aproveitamento racional das pastagens naturais brasileiras pode constituir um amplo recurso forrageiro para produção animal no país. Embora haja uma tendência de redução dessas áreas de pastagens no Cerrado, em virtude da implantação de pastos cultivados ou para utilização dessas áreas na agricultura, acredita-se que elas continuarão a fazer parte do sistema de produção animal, graças ao seu baixo custo, às suas flexibilidades de uso e às necessidades de se preservar o bioma.

As pastagens naturais estão em áreas que apresentam alguma limitação física e química do solo, baixa precipitação, topografia inadequada, drenagem deficiente e que apresentam uma estacionalidade de produção forrageira.

A vegetação nativa do bioma Cerrado é classificada, segundo HERINGER et al. (1977), em quatro tipos – cerrados, campo sujo, campo limpo e cerradão – e são caracterizados pela maior ou menor biomassa, pela densidade e altura do extrato arbóreo. Segundo KLINK & MACHADO (2005), dentre as savanas tropicais do mundo, o Cerrado brasileiro é a mais diversificada, apresentando um número superior a sete mil espécies vegetais, sendo 40% de ocorrência endêmica. Toda essa diversidade florística se deve, especialmente, à grande variedade de paisagens e tipos fitofisionômicos (MENDONÇA et al., 1998).

Apesar de a vegetação apresentar grande diversidade florística, apenas a vegetação herbácea espontânea ou que surge depois da derrubada parcial ou total da vegetação original tem sido utilizada para a bovinocultura da região, por apresentar algum potencial forrageiro. Contudo, o conhecimento mais profundo de alguns parâmetros quantitativos e qualitativos da vegetação é de fundamental importância para o estabelecimento de um programa de utilização e manejo.

As elaborações de estratégias de manejo de modo sustentável dos pastos naturais são essenciais para subsidiar a produção animal. E o grande desafio técnico, segundo NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1996), é conhecer a variabilidade natural dessas pastagens e potencializar a produtividade.

A análise de agrupamento pode ser uma ferramenta importante para a caracterização de pastagens naturais. Ela tem por finalidade reunir as unidades amostrais em grupos, por algum critério de classificação, de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos (JOHNSON & WICHERN, 1992; CRUZ & REGAZZI, 1994).

Diante desse quadro, objetivou-se com esse trabalho obter uma caracterização estacional de uma pastagem natural do cerrado sob pastejo por meio da análise de agrupamento, com o intuito de garantir a utilização sustentável do referido bioma.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no município de Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso, próximo das coordenadas de 15°47'5''Sul e 56°04'Oeste, com altitude de 140 m, na microrregião da Baixada Cuiabana, durante o período experimental de fevereiro a abril e julho a setembro de 2004.

A área de estudo, com aproximadamente sete hectares, apresenta fisionomia de cerrado *sensu stricto* e formas campestres com arbustos mais esparsos, sendo conhecida como campo sujo. Possui, também, uma área de campo úmido, sujeita à inundação na época chuvosa.

A região de Santo Antônio de Leverger apresenta vegetação de transição constituída pelo complexo do pantanal e pela formação do cerrado. O relevo caracteriza-se por três unidades geomorfológicas distintas, a saber: Baixada Cuiabana, o Pantanal do Rio Itiquira e a Planície Sedimentar Mato-Grossense. Predominam em aproximadamente 70% do município solos das classes plintossolo distrófico e planossolos, sobre a geologia Formação Pantanal, ficando os 30% restantes distribuídos em neossolo quartzarênico, argissolo vermelho-amarelo e neossolos litólicos (MOREIRA, 2000).

O clima da região é do tipo Aw, de acordo com a classificação Köppen (CRITCHFIELD, 1974), ou seja, clima tropical, megatérmico, com

inverno seco e chuvas no verão. Na Figura 1 são apresentadas as médias mensais de precipitações pluviométricas e as temperaturas do ar, durante o período experimental.

As amostras de solos da área experimental foram coletadas na camada de 0 - 20 cm, cujos resultados analíticos revelaram: pH (H₂O) = 4,2; MO (g/kg) = 11,4; P (mg/dm³) = 0,8; K (mg/dm³) = 15; Ca (cmol_c/dm³) = 0,6; Mg (cmol_c/dm³) = 0,3; H + Al (cmol_c/dm³) = 3,3; T (cmol_c/dm³) = 4,2; V (%) = 22,2; saturação por Al = 48,9%; argila = 24%; areia = 64% e silte = 11%.

Submeteu-se a área a pastejo durante dez dias e a um período de descanso de aproximadamente vinte dias, garantindo-se oferta de forragem superior a 6%, totalizando seis ciclos de pastejo. Foram utilizados cinco animais mestiços holandês-zebu com idade inicial de dezoito meses e pesos vivos de aproximadamente de 300 kg, devidamente vermifugados e vacinados, que receberam durante todo o período experimental água e sal mineral à vontade.

O levantamento florístico de todos os indivíduos encontrados na área experimental foi previamente realizado. Posteriormente, eles foram classificados conforme CRONQUIST (1981).

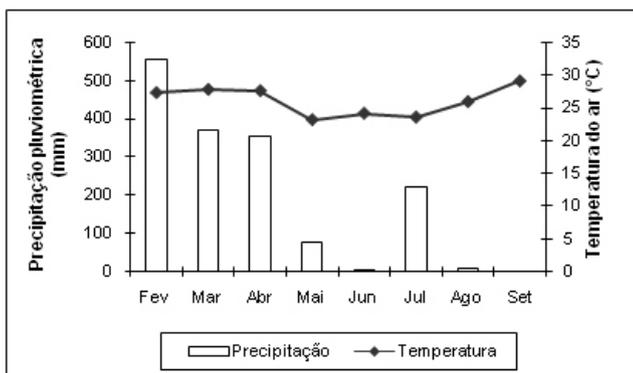


FIGURA 1. Médias mensais de precipitação pluviométrica e temperatura do ar referentes ao período de fevereiro a setembro de 2004. Fonte: Estação Agrometeorológica Padre Ricardo Remetter (9° DISME/INMET).

A massa seca total foi estimada a cada ciclo de pastejo, por meio do método do Rendimento Comparativo (HAYDOCK & SHAW, 1975) e do método do Peso Seco Ordenado (MANNETJE

& HAYDOCK, 1963; modificado por JONES & HARGRAVES, 1979), utilizando-se padrões referenciais, numa escala de um a cinco. Processaram-se os dados pelo pacote computacional BOTANAL (HARGREAVES & KERR, 1978).

Os padrões referenciais foram previamente selecionados e mantidos no local durante a avaliação, para que servissem de base visual na comparação com os pontos amostrais. Constituiu-se cada padrão por um quadrado de 0,25 m² e três repetições. Padrões um e cinco foram inicialmente alocados em áreas de menor e maior rendimento, respectivamente. O padrão três representou rendimento intermediário aos dois primeiros. Em seguida, alocou-se o padrão dois entre os padrões um e três e o padrão quatro, intermediário aos padrões três e cinco.

Subdividiu-se, então, a pastagem em cinco transectos, estabelecendo-se, nestes, dez pontos amostrais equidistantes. Em cada ponto amostral, também com auxílio de um quadrado de 0,25 m², estabeleceram-se as notas com referência aos padrões. Nesses mesmos pontos foram avaliadas a porcentagem de cobertura do solo e a altura.

Baseada na abundância das espécies no pasto e/ou naquelas com potencial forrageiro (observado no decorrer do experimento), optou-se, também, por uma caracterização individualizada das seguintes gramíneas: *Paspalum carinatum* Humb. & Bonpl. Ex Flüggé; *Andropogon selloanus* (Hack.) Hack.; *Eragrostis articulata* (Schranck) Nees e *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. Agruparam-se as demais espécies de gramíneas presentes na área como componente Outras Gramíneas. Foram agrupadas também as Cyperaceae (*Cyperus luzulae* (L.) Retz., *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeck., *Rhynchospora brevirostris* Griseb.), procedendo-se do mesmo modo para as Dicotiledôneas.

A altura do pasto foi obtida a partir da base das plantas até o ápice da última folha, com observação em três pontos dentro do quadrado amostral, utilizando-se uma regra graduada em centímetros.

A porcentagem de cobertura do solo foi determinada, visualmente, em função da área relativa do quadrado ocupada pela vegetação, considerando-se a área total do quadrado corres-

pondente a 100%, independentemente da espécie que estava cobrindo o solo. Já a densidade de forragem (kg/ha/cm) foi calculada dividindo-se os valores obtidos de massa seca de forragem (kg MS/ha) pela altura média em centímetros (STO-BBS, 1973a).

Após a avaliação da pastagem, os padrões referenciais foram cortados rente ao solo, embalados em saco de papel perfurado, secados em estufa a 65°C por 72 horas e depois pesados. Em seguida, submeteram-se as amostras à secagem definitiva e à análise de proteína bruta, conforme o protocolo de SILVA & QUEIROZ (2002). Utilizaram-se os pesos para calibrar a escala de rendimento, de modo a estabelecer a equação de regressão entre a massa seca real e os padrões referenciais.

Empregou-se a técnica de decomposição dos graus de liberdade das fontes de variação em polinômios ortogonais para escolha dos modelos até a 2ª ordem, quando foram detectados efeitos significativos. Para a escolha dos modelos levaram-se em consideração a significância do teste F e o coeficiente de determinação (R^2) (Tabela 1).

TABELA 1. Equação de regressão da massa seca estimada (Y) e o coeficiente de determinação, em função dos padrões referenciais (X), nos meses de amostragem, no período de fevereiro a setembro de 2004

Mês	Equação de regressão	R^2
Fevereiro	$Y = 42,57 - 4,43 X + 4,74 X^2$	0,88
Março	$Y = 7,62 + 25,22 X$	0,75
Abril	$Y = 5,78 + 21,58 X$	0,80
Julho	$Y = -3,87 + 23,47 X$	0,88
Agosto	$Y = 1,98 + 16,28 X$	0,80
Setembro	$Y = -2,47 + 19,10 X$	0,71

Procedeu-se à caracterização estacional da pastagem por meio da técnica multivariada de análise de agrupamento. Os meses foram agrupados em função das variáveis: massa seca total, altura, densidade de forragem, cobertura do solo, teor de massa seca e teor de proteína bruta pelo método de Tocher. Mediu-se o grau de ajuste entre

a matriz original e a matriz resultante do processo de agrupamento pelo coeficiente de correlação cofenética, no qual um valor maior ou igual a 0,7, segundo JOHNSON & WICHERN (1992), indica adequação do método de agrupamento.

Para análises estatísticas mencionadas, utilizou-se o programa computacional Sistema de Análises Estatística e Genéticas – SAEG (UFV, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontraram-se na área estudada 69 espécies pertencentes a 59 gêneros de 37 famílias (Quadro 1). As famílias mais representativas foram *Poaceae*, *Faboideae*, *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Annonaceae*, *Euphorbiaceae* e *Combretaceae*.

As famílias *Faboidea* e *Poaceae* apresentaram maior número de componentes, porém os gêneros mostraram-se bastante diversificados. ROSITO et al. (1989) verificaram, em diversos trabalhos que utilizaram a técnica do Botanal em áreas de pastagens do Rio Grande do Sul, a presença constante dessas duas famílias entre as mais importantes, especialmente em número de espécies.

O pasto natural exibe extrema variabilidade espacial e temporal em termos de quantidade e qualidade de espécies forrageiras. Essa variabilidade pode ser natural, ou seja, resulta de mudanças normais na fisiologia, fenologia e crescimento das plantas, associadas a variações estacionais, bem como a fatores edáficos ou antrópicos, provocados pelo manejo, intensidade e frequência de uso, adubação etc. (POTT, 1997; O'REAGAN, 2001).

Essas mudanças foram observadas ao longo do período de amostragem, principalmente para a massa seca total, pois seguiram a mesma tendência da precipitação pluviométrica. A temperatura, porém, não influenciou essa variável, uma vez que seus valores não foram considerados como limitantes para o desenvolvimento de forrageiras de clima tropical (Figuras 1 e 2).

QUADRO 1. Relação das principais espécies vegetais observadas na área do estudo.

Família/espécies	Família/espécies
ANACARDIACEAE	FABOIDEAE
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	<i>Andira cuyabensis</i> Bth.
<i>Myracrodruon urundeuva</i> (Engl.) Fr. All.	<i>Arachis kuhlmanii</i> Krap. Et Greg.
ANNONACEAE	<i>Bowdichi virgilioides</i> H.B.K.
<i>Anona dioica</i> St. Hil.	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Bth.
<i>Anona cornifolia</i> St Hil.	<i>Dipteryx alata</i> Vog.
APOCYNACEAE	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi
<i>Aspidosperma australe</i> M. Arg.	LEGUMINOSAE –
ARISTOLOCHACEAE	MIMOSOIDEAE
<i>Aristolochia ridicula</i> Brown	<i>Calliandra parviflora</i> Bth.
<i>Aristolochia cuyabensis</i>	<i>Plathymenia reticulata</i> Bth.
BIGNONIACEAE	LYTHRACEAE
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart	<i>Lapoensi pacari</i> St. Hil.
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) B. Et. H.	MALPIGHIACEAE
BOMBACACEAE	<i>Byrsonima orbignyana</i> A. Juss.
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	<i>Heteropteryx aphrodisiaca</i> O. Mach
(St. Hil.) Rob.	MALVACEAE
BORAGINACEAE	<i>Sida cerradoensis</i> Krap.
<i>Cordia insignis</i> Cham.	<i>Sida santaremensis</i> Mont
BROMELIACEAE	MYRTACEAE
<i>Bromelia balansae</i> Mez	<i>Psidium guineense</i> Sw.
COCHLOSPERMACEAE	NYCTAGINACEAE
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. et Schl.) Pilg.	NYCTAGINACEAE
COMBRETACEAE	<i>Neea hermaphrodita</i> S. Moore
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichl.	OPILIACEAE
COMPOSITAE	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers.
<i>Vernonia scabra</i> (V. Brasiliensis)	PALMAE
CONVOLVULACEAE	(ARECACEAE)
<i>Ipomea alba</i> L.	<i>Acromia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.
<i>Ipomea sp.</i>	<i>Allagoptera leucocalyx</i> (Drude) Kuntze
CYPERACEAE	POACEAE
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckl.	<i>Eragrostis articulata</i> (Schranck) Nees.
<i>Rhynchospora brevirostris</i> Griseb.	<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees
DILLENIACEAE	<i>Paspalum carinatum</i> H. & B. Ex Flügge
<i>Curatela americana</i> L.	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.
ERYTHROXYLACEAE	RHAMNACEAE
<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reiss.
<i>Erythroxylum</i> cf. <i>deciduum</i> St. Hil.	RUBIACEAE
<i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.	<i>Alibertia edulis</i> (L.L.Rich) A.C. Rich
LEGUMINOSAE –	<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) Schum.
EUPHORBIACEAE	<i>Tocoyena formosa</i> (C. et S.) Schum.
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	<i>Hymenata stigonocarpa</i> (Mart.) Hayne
<i>Cnidosculus cnicodendro</i> Griseb.	SAPINDACEAE
<i>Cnidosculus</i> cf. <i>appendiculatus</i> (P. et. H.)	<i>Dilodendro bipinnatum</i> Ralchk.
<i>Jatrofa elliptica</i> (Pohl.) Muell.	<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.
FLACOURTIACEAE	SIMAROUBACEAE
<i>Casearia silvestris</i> Sw. Var. <i>Lingua</i>	<i>Simarouba versicolor</i> St. Hil.
LABIATAE	SMILACACEAE
(LAMIAEAE)	<i>Smilax fluminensis</i> Steud.
<i>Hyptis crenata</i> Pohl.	STERCULIACEAE
LEGUMINOSAE –	<i>Sterculia apelata</i> (Jacq.) Karst.
CAESALPINIOIDEAE	TILIACEAE
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	<i>Luehea paniculata</i> Mart.
<i>Copaifera martii</i> Hayne	VOCHYSIACEAE
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.

A superioridade da massa seca no mês de fevereiro esteve associada, em particular, a dois fatores: à vedação, que ocorreu durante todo o mês de janeiro, permanecendo dessa forma até o início do experimento; e aos elevados índices pluviométricos ocorridos na ocasião, característica essa típica do verão. Nos meses subsequentes, houve uma redução gradativa da massa seca total (Figura 2). Trata-se de interferências dos fatores climáticos na produção de forrageiras que são amplamente discutidas por FITZPATRICK & NIX (1970), PEDREIRA (1973), MOTA et al. (1981) e SONEGO (1988).

A queda na massa seca total do mês de abril pode ter uma relação com o encharcamento observado em alguns pontos da área experimental, o que decorre da concentração das chuvas alguns dias antes das amostragens.

Normalmente, os alagamentos são provocados pela baixa permeabilidade dos solos ou pela presença de um lençol freático superficial. As características físicas do solo da área experimental não proporcionam dificuldades de permeabilidade, no entanto, dada a proximidade da área experimental com o Rio Cuiabá, podem ocorrer encharcamentos provisórios.

A precipitação do mês de julho de 2004 foi de 220 mm, sendo esse fator de influência direta na produção de massa seca total. DINIZ et al. (2008), em estudo do comportamento do regime de precipitação de Santo Antônio de Leverger, MT, com série histórica de vinte anos (do ano de 1987 a 2006), observaram que a média da precipitação acumulada foi de 1.347,88 mm, com valores entre 1.028,20 mm no ano de 1987 e 1.905,60 mm em 1995. Os autores observaram que a representatividade dos meses de maio a outubro foi próxima de 1% em relação à precipitação total de toda a série.

Sob condições de pastejo, a massa de forragem consiste em um fator que influencia o comportamento ingestivo do animal e consequentemente o seu consumo. Essa, juntamente com a altura da vegetação, densidade de forragem, relação folha/caule, presença de inflorescência e material senescente, acessibilidade, palatabilidade e valor nutritivo alteram a eficiência de apreensão da forragem pelo animal.

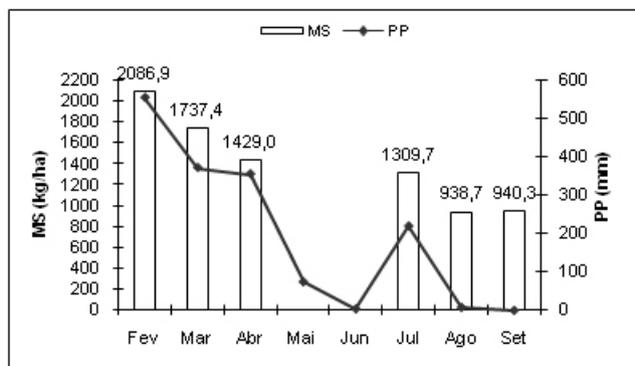


FIGURA 2. Médias mensais de massa seca total (MS) e da precipitação pluviométrica (PP) ocorrida no período de fevereiro a setembro de 2004.

A estrutura do pasto pode ser definida, portanto, como a distribuição e arranjo dos componentes da parte aérea da planta dentro de uma comunidade (LACA & LEMAIRE, 2000). De forma geral, pode ser descrita por variáveis que expressam a quantidade de forragem existente de forma bidimensional, ou seja, as dimensões vertical e horizontal da distribuição da massa seca no perfil do pasto (ARIAS et al., 1990; MILNE & FISCHER, 1993; CARVALHO et al., 1998; LESAMA et al., 1999).

A presença do animal pastando induz mudanças na altura, na cobertura do solo, na densidade e composição botânica do pasto. Como tais mudanças alteram seu comportamento ingestivo, devem, portanto, ser consideradas no manejo adotado, de modo que a utilização do pasto garanta níveis satisfatórios de consumo de massa seca para os animais, sem que comprometa a rebrotação dele. Porém, em condições de baixas pressões de pastejo, as mudanças na estrutura do pasto podem ser consideradas como reflexos das condições climáticas.

Assim, consideraram-se as alterações que ocorreram na estrutura do pasto, na análise de agrupamento, de forma a caracterizar a sazonalidade. A formação dos grupos, ou seja, a caracterização das épocas, dependeu, em consequência, da similaridade entre os meses de amostragem.

QUADROS et al. (2003) realizaram levantamento florístico em pastagens naturais de quatro localidades na região de Santa Maria, RS, e evidenciaram, por meio da análise de agrupamento, a inexistência de associação entre os tipos

fisionômico-florísticos e os tipos de solo dessas localidades. Esses resultados são diferentes dos relatados por GONÇALVES et al. (1988), que não desenvolveram nenhum tratamento estatístico para fundamentar suas considerações fisionômicas, sendo consideradas, por aqueles autores, como subjetivas. A partir disso, concluíram que a análise de agrupamento permite que se estabeleçam prioridades quanto à pesquisa e manejo dessas pastagens naturais dos diferentes grupos fisionômico-florísticos da região.

O dendrograma obtido da análise de agrupamento (Figura 3) apresenta no eixo vertical a distância euclidiana simples, em porcentagem, variando de zero a 100, e no eixo horizontal os meses, formando as classes homogêneas.

Na análise do dendrograma foi traçada uma linha de corte no nível de homogeneidade de 25%, destacando-se três grupos distintos. Fevereiro e março formaram o primeiro grupo, com uma distância de 24%, abril e julho, o segundo grupo, com 8%, e agosto e setembro, com 1%.

Quanto menor essa distância entre os meses, maior a similaridade entre eles quanto às características estruturais do pasto. Dessa forma, ao serem agrupados, poderiam formar épocas diferentes, ou seja, poderiam indicar que as características estruturais exibiriam um comportamento estacional, o que permite ao manejador a possibilidade de adotar estratégias diferenciadas de acordo com a época.

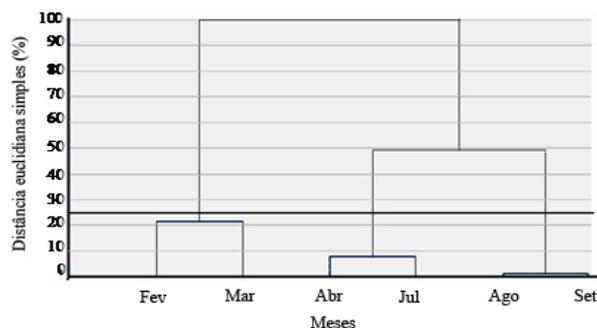


FIGURA 3. Dendrograma com os grupos formados pelos meses representando as características estruturais do pasto, obtidos pela análise de agrupamento utilizando a distância euclidiana simples e o método otimização, no período de fevereiro a setembro de 2004.

Nesse agrupamento, altura do pasto, cobertura de solo e densidade de forragem foram as variáveis que apresentaram a maior importância para caracterização dessas épocas, seguidas pela massa seca (Tabela 2). As variações nos teores de massa seca e proteína bruta foram trimestrais e com queda pouco pronunciada; logo, não influenciaram na formação dos grupos.

TABELA 2. Contribuição percentual das variáveis para o agrupamento dos meses de fevereiro a setembro de 2004

Variável	Contribuição (%)
Altura do dossel	26,67
Cobertura do solo	26,67
Densidade de forragem	26,67
Massa seca total	20,0
Teor de massa seca	0,0
Teor de proteína bruta	0,0

Como o grau de ajuste entre a matriz original e a matriz resultante do processo de agrupamento

foi igual a 0,7, ou seja, cujo coeficiente apresenta correlação cofenética, houve a indicação de uma adequação do método de agrupamento. Logo, na formação desses grupos, pode-se considerar que os meses de avaliação caracterizaram três épocas do ano bem marcadas, em que os meses de fevereiro e março representam a época das águas, os meses de agosto e setembro, a época seca, enquanto que os meses de abril e julho caracterizam uma fase de transição entre a época das águas e da seca (Tabela 3 e Figura 4).

Todas as variáveis analisadas apresentaram na época seca os menores valores médios, com exceção do teor de massa seca (Tabela 3 e Figura 4).

Segundo SIMÃO NETO (1976), quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis, a vegetação natural atende às exigências de algumas categorias animais, mas no período da seca ocorrem decréscimo no crescimento e queda na qualidade da forragem, em virtude da redução do teor de proteína bruta, digestibilidade e da rapidez de lignificação das gramíneas.

TABELA 3. Valores médios de massa seca, cobertura do solo, densidade e altura do dossel, de acordo com as épocas do ano de 2004, após a análise de agrupamento

Época	Massa (kg MS/ha)	Altura (cm)	Cobertura (%)	Densidade (kg MS/cm/ha)
Águas	1912,15	11,1	31,8	175,3
Transição águas-seca	1369,35	10,5	24,4	131,5
Seca	939,5	7,4	17,5	127,0

BRÂNCIO et al. (1997) verificaram, em pastagem natural do Cerrado do Distrito Federal, que a massa seca total em áreas não submetidas à queima, no período de novembro/94 a dezembro/95, apresentou comportamento crescente, variando de 3.000 a 4.600 kg/ha, enquanto que os teores de proteína bruta foram superiores a 6,4%.

Os maiores valores observados na Tabela 3 e na Figura 4 – época das águas –, que correspondem aos meses de janeiro e fevereiro, estão aquém daqueles encontrados por BRÂNCIO et al. (1997), para massa e proteína bruta. Isso pode ser atribuído às condições experimentais, em que, naquele trabalho, a área submetida ao pastejo foi de apenas um período de trinta minutos na ocasião das avaliações,

além do fato de as condições serem favoráveis para o crescimento das plantas.

O teor de proteína bruta, encontrado durante todo o período experimental, foi inferior ao nível crítico de 7% (MILFORD & MINSON, 1966). Trata-se de nível que pode comprometer o consumo voluntário de forragem pelos animais.

A altura do dossel manteve-se na época das águas e de transição águas-seca. Na época seca houve uma redução de aproximadamente 30% na altura do dossel, em virtude do déficit hídrico, limitando o crescimento das plantas e estimulando os processos de morte e senescência das plantas.

A densidade da forragem, de certa forma, manteve-se constante, compensando as flutuações

ocorridas na massa seca total e na altura do dossel (Tabela 3).

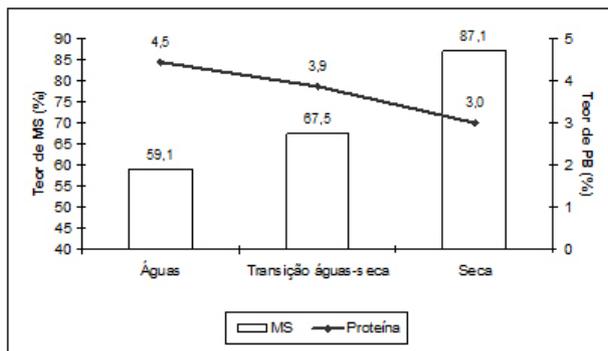


FIGURA 4. Valores médios dos teores de massa seca e proteína bruta (%), de acordo com as épocas do ano de 2004, após a análise de agrupamento.

Segundo STOBBS (1973a, b), a altura dos pastos de clima temperado influencia o tamanho de bocados, enquanto que, em pastos tropicais, a densidade foliar e a relação folha/caule apresentam maior importância. O autor destacou também que, quando a forragem é pouco densa, o animal em pastejo encontra dificuldade na apreensão das forrageiras. Dessa forma, para manter o consumo, o animal procura ajustar o tempo de pastejo compensando as variações no tamanho do bocado em resposta a alguma mudança no meio (CHACON et al., 1978).

DOUGHERTY et al. (1992) estudaram a relação entre altura do pasto e consumo por bovinos em pastagem de *Festuca arundinaceae* Schrub. e verificaram que os animais paravam de pastar quando a vegetação era reduzida a uma altura de aproximadamente 10 cm. Segundo os autores, essa altura correspondia ao topo do pseudocaule das plantas e nesse extrato havia maior presença de material senescente e morto.

Já GORDON & LASCANO (1993) verificaram que a profundidade do bocado guarda, respectivamente, uma relação positiva e negativa com a altura e a densidade da forragem. De outro modo, à proporção que a massa de forragem diminui e ocorre uma diminuição na densidade de forragem, a frequência e a amplitude dos movimentos da

língua, também, diminuem, pois o animal pasteja mais rente ao solo. Nessas circunstâncias, pode haver um maior “escape” de perfílios da mandíbula após apreensão da forragem.

A cobertura do solo apresentou grande variação em seus valores, em função das épocas. O surgimento de plantas numa comunidade vegetal é dependente do seu estoque de sementes no solo, das condições climáticas e do espaço a ser ocupado por essa nova planta. Assim, NUNES (2001), em trabalho de revisão, destacou que a competição entre plantas é maior pela luz que por nutrientes, numa comunidade botânica de pastos. Na competição por luz, aquelas plantas de maior porte sombreiam o solo, competindo com as demais por esse fator.

As gramíneas foram os principais constituintes da área em todas as épocas (Figura 5). Verificou-se que todos os componentes obtiveram variações de produção entre as épocas.

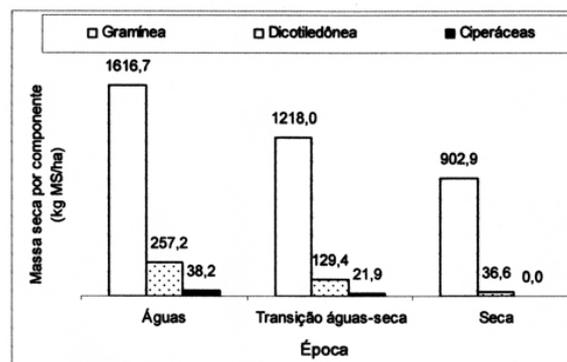


FIGURA 5. Valores médios de massa seca (kg MS/ha) por componentes da pastagem natural, de acordo com as épocas do ano de 2004, após a análise de agrupamento.

Na Tabela 4 está apresentada a contribuição individualizada das gramíneas na massa seca total da área de estudo.

Paspalum carinatum foi o componente que mais se destacou nessa contribuição, apresentando participação acima de 84%. Em seguida, aparecem as dicotiledôneas, com participação, nas épocas das águas e de transição águas-seca e seca, de 13,5; 9,5 e 3,9%, respectivamente.

As demais gramíneas apresentaram contribuição insignificante na massa seca total comparada com o *Paspalum carinatum*. No entanto, o *Andropogon selloanus* destacou-se na época de transição águas-seca. É o caso do *Sporobolus indicus*, que, apesar de ter obtido um registro mínimo, ocorreu nas três épocas, sendo sua contribuição mais expressiva, também, na época de transição.

Já as gramíneas classificadas como Outras contribuíram mais na época chuvosa.

A *Eragrostis articulata* tendeu a desaparecer da área à medida que as condições pluviométricas se tornavam desfavoráveis, além do pastejo. BAUER et al. (2008) observaram decréscimo na participação desse componente na dieta, com média de 5,7% nas águas e 0% na seca.

TABELA 4. Valores médios de massa seca (kg MS/ha) por componentes da pastagem natural, de acordo com as épocas do ano de 2004, após a análise de agrupamento

Componentes	Época		
	Águas	Transição águas-seca (kg de MS/ha)	Seca
<i>Paspalum carinatum</i>	1564,15	1179,05	896,4
<i>Andropogon selloanus</i>	6,8	16,8	1,8
<i>Eragrostis articulata</i>	12,9	1,1	0,0
<i>Sporobolus indicus</i>	2,65	6,6	2,4
Ciperáceas	41,2	23,15	0,0
Dicotiledôneas	249,1	132,75	36,85
Outras gramíneas	35,35	9,9	2,05
Total	1912,15	1369,35	939,5

A contribuição das dicotiledôneas foi relativamente baixa na pastagem (Tabela 4). Ressalte-se, no entanto, que BAUER et al. (2008) observaram, na dieta dos animais, que as dicotiledôneas apresentaram, na época chuvosa 11,7% de participação e na época seca 62,5%. Além disso, os autores relataram que parte desse componente na pastagem era formada por plantas da família Fabaceae, tais como *Desmodium barbatum* (L.) Bth., *Dipteryx alata* Vog., *Andira cuyabensis* Bth., *Arachis kuhlmanii* Krap. Et Greg., *Bowdichia virgilioides* H.B.K. etc.

CONCLUSÕES

Apesar da diversidade florística da área, apenas as famílias *Faboidea* e *Poaceae* apresentaram o maior número de componentes e com potencial forrageiro. O *Paspalum carinatum* foi o componente do pasto que mais se destacou.

Altura do pasto, cobertura de solo e densidade de forragem foram as variáveis de maior

importância para caracterização da pastagem, seguidas pela massa seca total.

A pastagem caracterizou-se em três épocas marcantes: época das águas; transição água-seca; seca.

A análise de agrupamento foi eficaz na caracterização da pastagem.

AGRADECIMENTOS

Aos doutores Arnildo Pott, Roberto Giolo de Almeida e Joadil Gançalves de Abreu, bem como ao técnico Libério Amorim Neto

REFERÊNCIAS

- ARIAS, J. E.; DOUGHERTY, C. T.; BRADLEY, N. W.; CORNELIUS, P. L.; LAURIAULT, L. M. Structure of tall fescue swards and intake of grazing cattle. *Agronomy Journal*, v. 82, p. 545-548. 1990.
- BRÂNCIO, P. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; MORAES, E. A.; LEITE, G. G. Avaliação de pastagem

- nativa dos cerrados submetidos à queima anual. 1. Composição botânica da dieta de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 3, p. 429-437, 1997.
- BAUER, M.O.; PENSO, S.; ABREU, J.G.; GONDIM, C.A.; CHICHORRO, J.F.; VASCONCELOS, L.V. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem natural do cerrado mato-grossense. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 346-356, 2008.
- CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; MORAES, A. Profundidade do bocado de ovinos em pastagens de *Dactylis* e *Festuca*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p. 215-217.
- CHACON, E.; STOBBS, T.H.; DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of hereford steers grazing tropical grass pastures. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 29, p. 89-102, 1978.
- CRITCHFIELD, H.J. **General climatology**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1974. 447 p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. Divergência genética. In: CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1994. p. 287-323.
- DINIZ, G.L.; FONSECA, M.; CAMPELO JR., J.H. Análise harmônica do regime de precipitação em duas localidades da baixada cuiabana. **Biomatemática**, v.18, p. 37-48, 2008.
- DOUGHERTY, C.T.; BRADLEY, N.W.; LAURIAULT, L.M.; ARIAS, E. CORNELIUS, P. L. Allowance-intake relations of cattle grazing vegetative tall fescue. **Grass and Forage Science**, v. 47, n.3, p. 211-219, 1992.
- FITZPATRICK, E.A.; NIX, H.A. The climate factor in Australian grassland ecology. In: MOORE, R.M. (Ed.). **Australian Grassland**. Sidney: Natl. University Press, 1970.
- GONÇALVES, J.O.N.; GIRARDI-DEIRO, A.M.; GONZAGA, S.S. Identificação e caracterização dos campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solos do município de Bagé-RS. In: REUNION DEL GRUPO TECNICO REGIONAL DEL CONO SUR, 9., 1988, Uruguay. **Anais...** Uruguay: Grupo Campos y Chaco, 1988. p.63-64.
- GORDON, I. J.; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grassland: Potential and constrains. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** 1993. p. 681-690.
- HARGREAVES, J. N.; KERR, J. D. **BOTANAL**: a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. II. Computational package. In: TROPICAL AGRONOMY TECHNICAL MEMORANDUM, St. Lucia: CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures, 1978. 88 p.
- HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry**, v.15, n.6, p. 663-670, 1975.
- HERINGER, E.P.; BARROSO, G.M.; RIZZO, J.A.; RIZZINI, C.T. A flora do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 1977, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Itatiaia, 1977.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall INC, 3. ed.1992. 642 p.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Brasília, v.1, n.1, p. 147-155, 2005.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.103-121.
- LESAMA, M. F.; CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; HAZARD, L. Estrutura da pastagem e profundidade do bocado de vacas leiteiras: efeito da espécie forrageira e da aplicação de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999.
- MANNETJE, L. t´.; HAYDOCK, K. P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **Journal of the British Grassland Society**, UK, v.18, n. 4, p.268-275, 1963.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; NOGUEIRA, P.E.; WALTER, B.M.T.; FILGUEIRAS, T.S. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa CPAC, 1998, p.289-539.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pastures species. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CON-

- GRESS, 9., 1966, São Paulo. **Proceedings ...** São Paulo: Secretaria de Agricultura-Departamento da Produção Animal, 1966. p. 815-822.
- MILNE, J.A.; FISCHER, G.E.J. Sward structure with regard to production. **Grassland Management and Nature Conservatio**, British Grassland Society, 1993, p.33-42. (Occasional Symposium no 28).
- MOREIRA, M.L.C. Regionalização do estado de Mato Grosso. In: CASTRO FILHO, C.; LOPES, C.A.B.; MENDES, M.C.; FERREIRA, O. (Ed.). **Manual técnico de microbacias hidrográficas**. Cuiabá: EMPAER-MT, 2000, 339p.
- MOTA, F.S. da; BERNY, Z.B.; MOTA, J.F.A.S. Índice climático de crescimento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.16, n. 4, p.453-472, 1981.
- NUNES, S. G. **Controle de plantas invasoras em pastagens cultivadas nos Cerrados**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 2001 (Documentos, 117). 35 p.
- O'REAGAIN, P.J. Foraging strategies on rangeland: effects on intake and animal performance. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 277-284,
- PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional dos capins colônio (*Panicum maximum* Jacq.), gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.), jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Stapf.) e pangola de Taiwan A-24 (*Digitaria pentzii* Stent.). **Boletim da Indústria Animal**, v. 30, p. 59-152, 1973.
- POTT, A. Pastagens nativas. In: **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1997. 161 p.
- QUADROS, F. L. F.; BICA, G. S.; DAMÉ, P. R. V.; DORROW, R.; KERSTING, C.; PÖTTER, L. Levantamento das pastagens naturais da região de Santa Maria-RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 5, 2003.
- ROSITO, J. M.; DENARDIN, C.; UHDE, L. T. Levantamento florístico de uma pastagem nativa através do método BOTANAL. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n.7, p.1865-871, 1989.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.
- SIMÃO NETO, M.S. **Composição botânica e qualidade da dieta selecionada em pastagem nativa por novilhos azebuados com fistula esofágica**. II. Período de setembro a fevereiro de 1976. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1976, 62 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1976.
- SONEGO, M. **Índices agrometeorológicos e a produção de duas gramíneas tropicais**. 1988. 61 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.
- STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry**, v. 24, n.6, p.809-819, 1973a.
- STOBBS, T. H. The effects of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 24, p. 821-829, 1973b.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de Análises Estatística e Genéticas** – SAEG. Versão 8,1. Viçosa, MG, 2001. 301 p.

Protocolado em: 10 mar. 2008. Aceito em: 11 nov. 2008.