

# CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO DOSSEL E ACÚMULO DE FORRAGEM EM GRAMÍNEAS TROPICAIS, SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE E PASTEJADA POR OVINOS

## *SWARD STRUCTURAL CHARACTERISTICS AND HERBAGE ACCUMULATION IN TROPICAL GRASSES, UNDER INTERMITTENT STOCKING AND SHEEP GRAZED<sup>1</sup>*

**João Virgínio EMERENCIANO NETO<sup>1</sup>; Gelson dos Santos DIFANTE<sup>2</sup>;  
Denise Baptaglin MONTAGNER<sup>3</sup>; Marcio Gleybson da Silva BEZERRA<sup>4</sup>;  
Rômulo Cortez Pinheiro GALVÃO<sup>5</sup>; Rayssa Iris Galvão VASCONCELOS<sup>5</sup>**

1. Mestre em Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Macaíba, RN, Doutorando em Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil. joao\_net@zootecnia.com.br ; 2. Professor, Doutor - UFRN, Macaíba, RN; 3. Pesquisadora, Doutora, EMBRAPA Gado de Corte, Campo Grande, MT; 4. Mestrando em Produção Animal - UFRN, Macaíba, RN; 5. Graduandos em Zootecnia - UFRN, Macaíba, RN.

**RESUMO:** Objetivou-se com este estudo avaliar o acúmulo de forragem e as características estruturais do dossel de gramíneas forrageiras tropicais sob lotação intermitente na época das águas. Os tratamentos constituíram de quatro cultivares de gramíneas: Aruana, Marandu, Massai e Piatã pastejadas por ovinos sob lotação intermitente. Foram avaliadas as massas e os componentes da forragem no pré-pastejo em dois estratos, de 0-25 e de 25-50 cm, e no pós-pastejo; e o acúmulo de forragem. Não houve diferença entre os períodos de ocupação e de descanso entre as cultivares, para as variáveis avaliadas. A cv. Massai obteve a maior massa seca de forragem (MSF) nos dois estratos, além da maior densidade volumétrica (DV) e massa de material morto (MMM) no estrato 0 a 25 cm. No pós-pastejo dos pastos de Massai foram observadas as maiores MSF, DV e MMM. Os maiores acúmulos e taxa de acúmulo de lâminas foliares foram observados nos pasto de Massai. O pré-pastejo a 50 cm para as cultivares avaliadas, resulta em valores elevados para massa e proporção dos componentes de colmo e/ou material morto no dossel, além de excesso de forragens no pós-pastejo. As cultivares avaliadas são produtivas e adequadas para cultivo na região Nordeste, apresentando resultados de taxas de acúmulos de forragem e de lâminas foliares próximos a produção em outras regiões do Brasil.

**PALAVRAS CHAVE:** *Brachiaria brizantha*. Colmo. *Panicum maximum*. Lâmina foliar. Nordeste.

## INTRODUÇÃO

No Brasil a pecuária é baseada em sistemas de produção em pasto. Apesar de dispor de grandes áreas agrícolas, a competitividade entre culturas e maior valor das terras impõem uma mudança de hábito na forma de cultivar pastagens. Estas sempre foram tidas como culturas de baixas exigências e constantes replantios, estes fatores resultam em baixos índices produtivos e consequente insucesso econômico. Na região Nordeste a ovinocultura destaca-se como atividade pecuária, com boa possibilidade de expansão. O uso de pastagens cultivadas não é prática comum nessa região, onde em grande número de propriedades não existe cultivo de pastos. Por outro, lado a pastagem nativa, praticamente sem nenhum manejo é a principal fonte de volumoso (EMERENCIANO NETO et al., 2011).

Dada a elevada utilização de gramíneas do gênero *Brachiaria* nas pastagens brasileiras e a reduzida quantidade de informações sobre o manejo da espécie sob lotação intermitente, se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas nesta área (PORTELA et al., 2011). Gramíneas do gênero

*Panicum* estão entre as forrageiras mais utilizadas em sistema de produção animal no Brasil, devido a sua adaptação a climas tropicais e subtropicais e elevada produtividade (GOMES et al., 2011). Estudos básicos sobre a ecofisiologia das plantas forrageiras devem buscar o equilíbrio entre a manutenção de lâminas foliares para fotossíntese e a remoção de forragem verde antes que estas venham a senescer, favorecendo uma exploração sustentável e eficiente das pastagens (DIFANTE et al., 2011).

Uma condição ideal na utilização de pastagens ocorre quando o dossel atinge a altura em que 95% da radiação incidente é interceptada pelo dossel (CASAGRANDE et al., 2010). Nesse ponto, o dossel é composto principalmente por lâminas foliares e tem baixa proporção de colmos e material morto. A altura do dossel é uma medida de fácil mensuração e alta correlação com a interceptação de luz (PEDREIRA et al., 2009). Para definir a altura do pós-pastejo deve-se levar em consideração alguns fatores, como a espécie animal utilizada, o valor nutritivo da forragem consumida, os quais afetam diretamente a eficiência do pastejo (DIFANTE et al., 2009). Com o aumento da altura

do dossel a profundidade do bocado também é aumentada (BRÂNCIO et al., 2003).

Objetivou-se com este estudo avaliar o acúmulo de forragem e as características estruturais do dossel em pastagens de Marandu, Piatã, Aruana e Massai, sob lotação intermitente na época das águas na região Nordeste.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, em Macaíba, RN. A área experimental apresenta como coordenadas geográficas, latitude 5° 53' 35.12" sul e longitude 35° 21' 47.03" oeste.

**Tabela 1.** Características químicas das amostras de solo da área experimental nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm

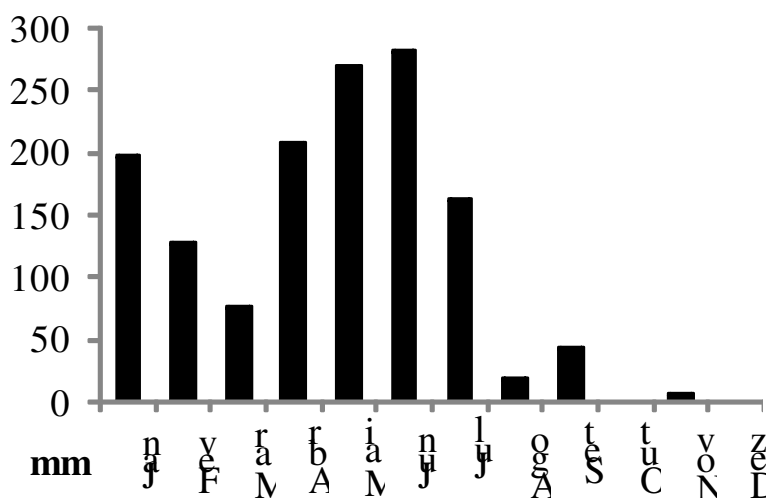
Camadas (cm)	P	K	Na	pH	Ca	Mg	Al	H+Al
	mg/dm <sup>3</sup>				cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			
0-20	2,0	41,0	9,0	6,6	1,1	0,2	0,0	1,1
20-40	1,0	22,0	9,0	6,3	0,5	0,1	0,0	0,6

A presença de pragas nos pastos foi monitorada desde a semeadura até o final do experimento. Utilizou-se formicida para o controle de formigas, e inseticida com aplicação foliar, para o controle de um surto de lagartas no mês de janeiro, que atacaram principalmente as cultivares de *Brachiarias*.

A área experimental de 2,88 ha foi dividida em dois blocos de 1,44 ha, com quatro módulos de

A fertilidade do solo na área foi calculada por meio de análise química e com base nos resultados (Tabela 1). Na correção do solo não foi necessário a utilização de calcário dado os valores de pH e Al encontrados, foram aplicados 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na semeadura (Super fosfato simples) e 50 kg/ha de K (Cloreto de potássio) após o estabelecimento dos pastos. Os pastos foram plantados em junho de 2010, em sistema de semeadura convencional em linhas com distribuição de sementes e adubo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). A quantidade de sementes variou de acordo com o valor cultural (VC) de cada lote. Os pastos também receberam 100 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônia parcelados em duas aplicações no pós-pastejo, entre os meses de abril e junho de 2011.

0,36 ha para cada cultivar, que foram subdivididos em seis piquetes de igual área (0,06 ha). Apenas em de março de 2011 foi realizado um corte de uniformização por meio de roçagem mecânica a 25 cm do solo, dado a restrição hídrica ocorrida no ano de 2010. As avaliações foram de abril a setembro de 2011, época de concentração das chuvas na região (Figura 1).



**Figura 1.** Distribuição das chuvas na área experimental em de 2011

Os tratamentos constituíram de quatro gramíneas tropicais, sendo duas cultivares de *Panicum maximum*: Aruana e Massai; e duas de *Brachiaria brizantha*: Marandu e Piatã em dois estratos para o pré pastejo. Os pastos foram manejados sob lotação intermitente com meta de altura de 50 cm para o pré-pastejo e de 25 cm para o pós-pastejo, para permitir a remoção de aproximadamente 50% da massa disponível. Esta meta foi estabelecida para não favorecer nenhuma cultivar específica quanto a interceptação da radiação luminosa incidente, proporcionando condições uniformes para as avaliações. Para garantir as metas de altura foi utilizada taxa de lotação variável de acordo com o crescimento do pasto e a quantidade de forragem disponível. A altura média do pasto foi determinada por régua de um metro graduada em centímetro, em 40 pontos representativos por piquete, sendo medida a altura média da curvatura das folhas em torno da régua. A densidade volumétrica da forragem foi calculada dividindo-se a massa de forragem por hectare pela altura do dossel em centímetros.

A massa de forragem no pré-pastejo foi estimada pelo corte da forragem contida no interior de seis áreas representativas por piquete, com o auxílio de quadrados de 0,25 m<sup>2</sup> com suporte de 25 cm, encaixados um sobre o outro para gerar os estratos de 0-25 e 25-50 cm. A massa de forragem no pós-pastejo foi estimada de maneira análoga ao pré-pastejo, porém sem a estratificação das amostras. Para a avaliação dos componentes morfológicos da forragem foram retiradas subamostras representativas das amostras colhidas para a determinação da massa de forragem de cada estrato e no pós-pastejo. Estas amostras foram separadas manualmente nas frações lâminas foliares, colmo (colmo + bainha), material morto e espécies indesejáveis.

O período de rebrotação dos piquetes foi determinado pelo tempo necessário para que o dossel alcançasse a meta de 50 cm de altura. O tempo de ocupação do piquete foi ajustado pela taxa de lotação para que o dossel medisse em média 25 cm de altura quando o piquete seguinte estivesse com 50 cm. O acúmulo de forragem foi calculado pela diferença entre as massas de forragem no pré-pastejo atual e no pós-pastejo anterior de cada piquete. Sendo as taxas de acúmulo de forragem calculadas dividindo-se o acúmulo de forragem pelo número de dias de rebrotação. Para a desfolhação foram utilizados 48 ovinos testes, machos não emasculados, além de fêmeas para ajuste de lotação, ambos do genótipo Santa Inês. Os animais foram mantidos no pasto durante o dia (das 8 às 17 horas)

e tiveram acesso livre a água e sal mineral com monensina durante as 24 horas.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo as cultivares a parcela (seis repetições por tratamento) e os estratos as subparcelas. Os dados foram submetidos à análise de variâncias e as médias comparadas pelo teste de Tukey adotando-se nível de 5% de significância.

Nas variáveis do pré-pastejo foi utilizado o seguinte modelo estatístico:  $Y_{ijk} = \mu + C_i + B_j + \alpha_{ij} + E_k + (CE)_{ij} + \beta_{ijk}$ , em que:  $Y_{ijk}$  = valor observado da cultivar i, estrato k no bloco j;  $\mu$  = efeito médio geral;  $C_i$  = efeito da cultivar i, i = Marandu, Aruana, Piatã e Massai;  $B_j$  = efeito do bloco j, j = 1, 2;  $\alpha_{ij}$  = efeito do erro aleatório atribuído à parcela da cultivar i no bloco k;  $E_k$  = efeito do estrato k, k = 0-25 e 25-50 cm;  $(CE)_{ij}$  = efeito da interação cultivar e estrato;  $\beta_{ijk}$  = erro aleatório atribuído à sub-parcela da cultivar i, do estrato k do bloco j.

Nas variáveis do pós-pastejo e do acúmulo utilizou-se o modelo:  $Y_{ij} = \mu + C_i + B_j + \alpha_{ij}$ , valor observado da cultivar i no bloco j;  $\mu$  = efeito médio geral;  $C_i$  = efeito da cultivar i, i = Marandu, Aruana, Piatã e Massai;  $B_k$  = efeito do bloco k, k = 1, 2;  $\alpha_{ij}$  = efeito do erro aleatório atribuído à parcela da cultivar i no bloco j.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

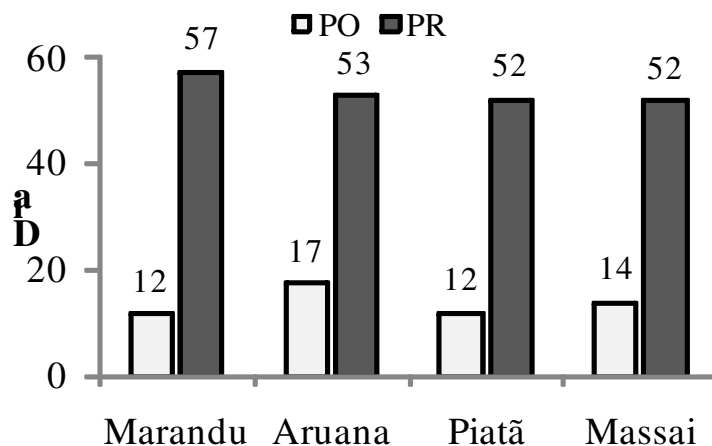
O período de ocupação dos piquetes não deferiu entre as cultivares ( $p=0,8599$ ) (Figura 2), com a média de 13,6 dias, sendo considerado elevado, uma vez que em ocupações acima de cinco dias pode ocorrer a rebrotação de lâminas foliares e consequente desfolhação pelos animais que se alimentam preferencialmente deste componente, isso pode ter influenciado a composição da massa de forragem no pós-pastejo.

O período de descanso ou rebrotação não foi afetado pela cultivar ( $p=0,1386$ ), sendo em média de 53,3 dias, possibilitando até três ciclos de pastejo na época das águas (Figura 1).

Em intervalos de pastejo mais longos, há maior condição da comunidade vegetal repor as reservas utilizadas na recuperação do dossel. Pastagens manejadas com dias fixos de descanso facilitam o planejamento do pastejo rotativo, porém restringe as possibilidades de ganhos em eficiência do sistema, pois não gera um padrão uniforme de respostas fisiológicas de plantas e estruturas do dossel. Em regime de lotação intermitente, sugere-se que o manejo do pastejo seja feito observando alturas de entrada e saída para cada forrageira,

evitando o acúmulo excessivo de componentes indesejáveis, como colmo e material morto

(PEDREIRA et al., 2009).



**Figura 2.** Períodos de ocupação (PO) e de rebrotação (PR) dos piquetes em quatro gramíneas

O teor de matéria seca (MS) foi maior para a cv. Massai, inferior para o Aruana em ambos os estratos ( $p < 0,0001$ ), e intermediários para as cvs. Marandu e Piatã (Tabela 2). A cv. Marandu obteve teor de MS no estrato inferior maior que o da porção superior ( $p = 0,0004$ ), não havendo diferença entre os estratos para as demais cultivares.

A massa verde de forragem (MV) foi maior para a cv. Massai ( $p = 0,0036$ ), no estrato de 0-25 cm. Na porção superior não houve diferença entre as cultivares testadas. Apenas na cv. Massai houve diferença entre estratos ( $p = 0,0005$ ) para a massa verde, sendo maior no estrato inferior, o que pode ser explicado pela alta densidade populacional de perfilhos desta cultivar (LOPES et al. 2011). A quantidade de massa seca de forragem (MSF) foi maior nos pastos de Massai em ambos os estratos ( $p < 0,0001$ ), sendo superior às demais cultivares que não diferiram entre si (Tabela 2). A MSF foi superior no estrato de 0-25 cm para as cvs. Massai e Marandu ( $p < 0,0001$ ). Para cv. Marandu o menor teor de MS na forragem do estrato superior resultou em menores valores de MSF.

A maior densidade volumétrica de forragem (DV) no estrato de 0 a 25 cm foi obtida nos pastos da cv. Massai e a menor nos de Piatã ( $p < 0,0001$ ). Os resultados observados para a cv. Massai se explicam pelos mesmos fatos das MVF e MSF. Não houve efeito das cultivares sobre a DV no estrato superior. Para as cvs. Massai e Marandu as maiores densidades foram na porção basal ( $p < 0,0001$ ), enquanto que nas demais cultivares não houve diferença da densidade entre os estratos, comportamento semelhante ao observado para a MSF (Tabela 2).

Em pastos de capim-tanzânia manejados com entrada aos 95% de IL e pós-pastejo aos 25 cm, Difante et al. (2009) observaram densidades de 170,9 e 80,6 kg/ha/cm para os estratos de 0-25 e 25-50 cm respectivamente. No estrato inferior a DV da cv. Marandu foi semelhante e na cv. Massai foi ainda maior que os resultados dos autores. Já quando foi comparado o estrato superior, a DV descrita pelos autores foi menor que em todas as cultivares testadas, uma vez que a cv. Tanzânia ultrapassou os 50 cm de altura do dossel utilizado neste trabalho.

A massa de lâminas foliares (MLF) não diferiu entre as cultivares no estrato inferior (Tabela 2). Já para o estrato de 25-50 cm a MLF foi maior para a cv. Massai, menor para as cvs. Aruana e Piatã e intermediária para a cv. Marandu ( $p = 0,0001$ ). Não houve efeito do estrato sobre a MLF ( $p = 0,0803$ ). A MSF no estrato de 0-25 cm da cv. Marandu foi próxima aos 4.450 kg/ha obtido por Flores et al. (2008) com altura total de 25 cm no pré-pastejo, porém os autores descrevem que desta massa 1.200 kg/ha foram de lâminas foliares, valores maiores aos encontrados neste trabalho, justificado pela menor altura utilizada pelos autores.

Não houve diferença entre as cultivares para massa de colmo (MC) no estrato de 0- 25 cm, a cv. Massai obteve a menor massa no estrato de 25 a 50 cm ( $p = 0,0017$ ). Por se tratar de um componente estrutural, era esperado que para todas as cultivares a maior quantidade de colmo estivesse no estrato inferior, fato não ocorrido na cv. Aruana, não havendo diferença entre a MC nos dois estratos ( $p < 0,0001$ ). Isto mostra que pode ter ocorrido um alongamento indesejável do colmo nesta cultivar,

justificado pelo menor tamanho de sua folha quando comparado as demais cultivares. As massas de colmo foram consideradas elevadas para todas as

cultivares, uma vez que longos períodos de descanso podem resultar em altas MC no ciclo seguinte (BARBOSA et al., 2007; EUCLIDES et al., 2008a).

**Tabela 2.** Média e erro padrão de variáveis estruturais do dossel no pré-pastejo em dois estratos em quatro gramíneas

	Marandu	Aruana	Piatã	Massai	EPM
0 -25 cm					
MS	32,1 <sup>abA</sup>	27,5 <sup>bA</sup>	28,9 <sup>abA</sup>	34,3 <sup>aA</sup>	2,90
MVF	14574,4 <sup>abA</sup>	12413,3 <sup>bA</sup>	11453,3 <sup>bA</sup>	17747,8 <sup>aA</sup>	1546,21
MSF	4376,2 <sup>bA</sup>	3338,2 <sup>bA</sup>	3176,2 <sup>bA</sup>	6064,8 <sup>aA</sup>	340,42
DV	175,0 <sup>bA</sup>	133,5 <sup>bA</sup>	127,1 <sup>cA</sup>	242,6 <sup>aA</sup>	125,86
MLF	791,2 <sup>aA</sup>	802,9 <sup>aA</sup>	746,2 <sup>aA</sup>	1219,9 <sup>aA</sup>	106,01
MC	1291,1 <sup>aA</sup>	1444,6 <sup>aA</sup>	993,1 <sup>aA</sup>	1254,2 <sup>aA</sup>	150,90
MMM	1951,6 <sup>bA</sup>	863,3 <sup>cA</sup>	840,3 <sup>cA</sup>	3170,7 <sup>aA</sup>	177,74
MIN	342,2 <sup>bA</sup>	308,8 <sup>bA</sup>	596,3 <sup>aA</sup>	420,1 <sup>abA</sup>	129,27
R LF/C	0,6 <sup>aB</sup>	0,6 <sup>aA</sup>	0,8 <sup>aA</sup>	1,0 <sup>aB</sup>	0,08
R LF/MM	0,4 <sup>aB</sup>	1,1 <sup>aA</sup>	0,9 <sup>aB</sup>	0,4 <sup>aA</sup>	0,4
25 -50 cm					
MS	25,3 <sup>abB</sup>	21,9 <sup>bA</sup>	28,1 <sup>abA</sup>	31,3 <sup>aA</sup>	2,90
MVF	10888,9 <sup>aA</sup>	11736,7 <sup>aA</sup>	8878,9 <sup>aA</sup>	11927,8 <sup>abB</sup>	1546,21
MSF	2699,3 <sup>bB</sup>	2547,1 <sup>bA</sup>	2398,1 <sup>bA</sup>	3663,4 <sup>abB</sup>	340,42
DV	100,8 <sup>aB</sup>	92,2 <sup>aA</sup>	112,9 <sup>aA</sup>	131,8 <sup>aB</sup>	125,86
MLF	1181,0 <sup>abA</sup>	715,4 <sup>bA</sup>	624,3 <sup>bA</sup>	1909,2 <sup>aA</sup>	106,01
MC	594,7 <sup>aB</sup>	954,8 <sup>aA</sup>	477,7 <sup>aB</sup>	202,8 <sup>bB</sup>	150,90
MMM	253,2 <sup>abB</sup>	332,4 <sup>abA</sup>	70,8 <sup>bB</sup>	873,4 <sup>abB</sup>	177,74
MIN	185,4 <sup>baA</sup>	48,0 <sup>bB</sup>	296,5 <sup>abB</sup>	372,0 <sup>aA</sup>	129,27
R LF/C	2,0 <sup>bA</sup>	0,7 <sup>cA</sup>	1,3 <sup>cA</sup>	4,0 <sup>aA</sup>	0,08
R LF/MM	3,6 <sup>aA</sup>	2,2 <sup>aA</sup>	5,9 <sup>aA</sup>	2,2 <sup>bA</sup>	0,4

MS(teor de matéria seca, %), MVF(massa verde de forragem, kg/ha), MSF(massa seca de forragem, kg/ha), DV(densidade volumétrica de forragem, kg/cm/ha), MLF(massa de lamina foliar, kg/ha), MC(massa de colmo, kg/ha), MMM(massa de material morto, kg/ha), MIN( massa de indesejáveis, kg/ha), R LF/C e R LF/MM( relações laminas foliares colmo e material morto). Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha para cultivares, e maiúsculas na coluna para estratos, diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

A senescência de lâminas foliares pode ser entendida como parte da forragem produzida que deixou de ser colhida pelo animal em pastejo e convertida em ganho de peso. No estrato até os 25 cm a maior massa de material morto (MMM) ocorreu na cv. Massai seguida pela cv. Marandu, sendo as demais iguais entre si (p<0,0001). A MMM a partir dos 25 cm diferiu apenas entre as cvs. Massai e Piatã (Tabela 2). Apenas na cultivar Aruana a MMM não deferiu entre os estratos, sendo

esta maior no estrato mais baixo para as demais cultivares (p<0,0001). A alta MMM na cv. Massai pode ter sido resultado da quantidade e da qualidade da radiação incidente nas lâminas foliares localizadas na base da planta (CUTRIM JUNIOR et al., 2011), reduzidas pelo sombreamento em decorrência do comportamento decumbente das lâminas foliares a medida que ocorre elevação na altura do dossel da cv. Massai.

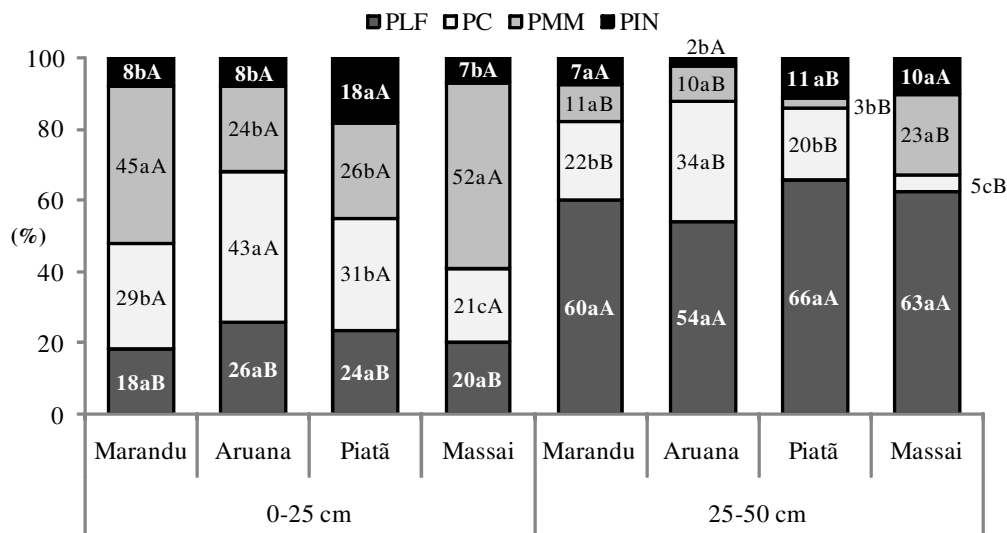
A relação lâmina foliar/colmo (RLF/C) não deferiu entre as cultivares para o estrato de 0 a 25 cm (Tabela 2). Enquanto, que no estrato de 25-50 cm a cultivar Massai superou as demais cultivares ( $p < 0,0001$ ), seguido da Marandu. As cvs. Aruana e Piatã tiveram os menores valores, pelo fato de que o colmo do Massai é mais fino e leve que o das outras cultivares (BRÂNCIO et al., 2003), o que indicaria condições favoráveis para seleção de lâmina foliar pelos ovinos. Para os capins Massai e Marandu as maiores relações LF/C foram observadas no estrato superior ( $p < 0,0001$ ). Na região Sul sob precipitação pluviométrica aproximada, Neres et al. (2012) verificaram relação LF/C ainda menor para a cv. Piatã (0,62), sendo esta quando o dossel esteve a 110 cm de altura e com DV de 112 kg/cm/ha. A maior altura utilizada pelos autores reduziu a eficiência de produção do Piatã, uma vez que a relação LF/C e DV foram menores que a deste trabalho. A RLF/C é uma ferramenta de grande importância para o manejo das plantas forrageiras, considerado limite crítico quando os valores são inferiores a 1,0, o que implica em redução na quantidade e qualidade da forragem produzida (BRÂNCIO et al., 2003). Tendo por base que o estrato superior é o potencialmente consumido, apenas na cv. Aruana se observou valor de RLF/C abaixo do crítico.

A grande quantidade de material morto no estrato de 0 a 25 cm resultou em baixos valores de relação lâmina foliar/material morto (RLF/MM),

porém não houve diferença entre as cultivares neste estrato. No estrato superior a cv. Massai obteve a menor relação ( $p = 0,0052$ ). Apenas na cultivar Piatã houve diferença entre os estratos ( $p < 0,0001$ ), conforme Tabela 2.

O percentual de lâminas foliares (PLF) não diferiu entre cultivares em ambos os estratos ( $p = 0,3100$ ). Porém, o estrato superior obteve os maiores percentuais (Figura 3) para todas as cultivares ( $p < 0,0001$ ), não houve interação entre as cultivares x estrato ( $p = 0,1782$ ). O percentual de colmo (PC) na cv. Aruana foi maior que nas demais cultivares para os dois estratos ( $p < 0,0001$ ), seguida das *Brachiarias*, estas maiores que a cv. Massai. Houve efeito do estrato sobre o PC ( $p < 0,0001$ ) para todas as gramíneas estudadas, onde os maiores percentuais foram obtidos no estrato de 0 a 25 cm, explicado pela função estrutural deste componente.

As maiores porcentagens de material morto (PMM) no estrato de 0 a 25 cm foram obtidas nos pastos de massai e marandu ( $p < 0,0001$ ). No estrato superior apenas a cv. Piatã diferiu das demais (Figura 3), o que caracterizou interação entre a cultivar e o estrato ( $p = 0,0137$ ). Para todas as cultivares os percentuais foram superiores na porção inferior ( $p < 0,0001$ ). Pastos com alta proporção de colmos e de material morto prejudicam a capacidade de apreensão de forragem, afetam o consumo voluntário de animais em pastejo e são capazes de comprometer os índices de eficiência na utilização da forragem produzida (DIFANTE et al., 2011).



**Figura 3.** Proporção média dos componentes morfológicos no pré-pastejo em quatro gramíneas em dois estratos. PLF, percentual de lâminas foliares; PC, percentual de colmo; PMM, percentual de material morto; PIN, percentual de plantas indesejáveis. Médias seguidas de letras distintas, minúsculas no estrato e maiúsculas entre estratos diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para o mesmo componente.

A superioridade Distribuição semelhante dos componentes no pré-pastejo do Massai foram observados por Euclides et al. (2008b), ao comparar variáveis produtivas e estruturais entre as cvs. Massai e Mombaça observaram mesmo contraste que neste trabalho para o Massai. Onde esta cultivar quando comparada ao Mombaça obteve maior MSF (3,5 t/ha), maior porcentagem de material morto (45,5%), menor porcentagem de colmo (12,7%) e igual porcentagem de lâmina foliar (41,8 1%).

Houve grande variação na fração de plantas indesejáveis (PIN) entre as cultivares ( $p < 0,0001$ ). Houve interação entre cultivar x estrato ( $p = 0,0001$ ). No estrato inferior o percentual de PIN foi maior nos pastos de Piatã, enquanto que no estrato

superior o menor percentual foi encontrado no Aruana (Figura 3). Entre estratos houve diferença apenas nos pastos de Piatã ( $p = 0,0100$ ), que teve maior fração na parte inferior.

Não houve diferença entre cultivares para o teor de matéria seca no pós-pastejo (MS) ( $p = 0,1074$ ) e a quantidade de massa verde de forragem residual (MFV) ( $p = 0,3628$ ). A quantidade de massa seca de forragem residual (MSF) da cv. Massai superou a das cvs. Aruana e Piatã ( $p = 0,0267$ ), porém para todas as gramíneas os valores foram considerados muito altos (Tabela 3), uma vez que boa parte dessa forragem tenderia a senescer. A densidade volumétrica de forragem (DV) acompanhou o mesmo comportamento da MSF ( $p = 0,0269$ ).

**Tabela 3.** Média e erro padrão de variáveis estruturais do dossel no pós-pastejo em quatro gramíneas

Variável	Marandu	Aruana	Piatã	Massai	EPM
MS	33,7 <sup>a</sup>	30,8 <sup>a</sup>	26,7 <sup>a</sup>	37,7 <sup>a</sup>	2,8
MVF	10322,0 <sup>a</sup>	8870,0 <sup>a</sup>	12400,0 <sup>a</sup>	12395,0 <sup>a</sup>	1547,7
MSF	3371,7 <sup>ab</sup>	2736,7 <sup>b</sup>	3114,0 <sup>b</sup>	4350,0 <sup>a</sup>	352,3
DV	134,8 <sup>ab</sup>	109,50 <sup>b</sup>	124,6 <sup>b</sup>	174,0 <sup>a</sup>	14,09
MLF	321,5 <sup>b</sup>	251,5 <sup>b</sup>	461,7 <sup>b</sup>	764,1 <sup>a</sup>	74,92
MC	1317,8 <sup>a</sup>	1362,6 <sup>a</sup>	1146,1 <sup>a</sup>	1121,4 <sup>a</sup>	129,19
MMM	1594,6 <sup>ab</sup>	911,5 <sup>b</sup>	835,1 <sup>b</sup>	2304,3 <sup>a</sup>	240,99
MIN	137,4 <sup>b</sup>	211,6 <sup>b</sup>	670,4 <sup>a</sup>	159,9 <sup>b</sup>	103,87
RLF/C	0,3 <sup>b</sup>	0,2 <sup>b</sup>	0,4 <sup>ab</sup>	0,7 <sup>a</sup>	0,08

MS(teor de matéria seca, %), MVF(massa verde de forragem, kg/ha), MSF(massa seca de forragem, kg/ha), DV(densidade volumétrica de forragem, kg/cm/ha), MLF(massa de lamina foliar, kg/ha), MC(massa de colmo, kg/ha), MMM(massa de material morto, kg/ha), MIN( massa de indesejáveis, kg/ha), R LF/C ( relação laminas foliares colmo). Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

A maior massa de lâminas foliares no pós-pastejo (MLF) foi encontrada na cultivar Massai ( $p = 0,0007$ ) (Tabela 3), o que pode ser explicado pela estrutura desta forragem, onde parte das lâminas foliares encontraram-se adensadas entre colmo e material morto, o que pode dificultar a apreensão pelos animais. Estes aspectos sugerem que, para esta cultivar, a altura do pós-pastejo seja menor que os 25 cm de altura pré-estabelecidos, o que permitirá maior aproveitamento da massa foliar produzida. Para as demais cultivares a meta de altura no pós pastejo possibilitou uma quantidade adequada desse componente (MLF).

As massas de colmo no pós-pastejo (MC) não deferiram entre as cultivares avaliadas ( $p = 0,4721$ ), os valores encontrados foram superiores a 1000 kg/ha (Tabela 3), que pode demonstrar que para alcançar as alturas estabelecidas para a entrada, 50 cm, pode ter ocorrido diminuição da

luminosidade incidente na base das plantas, por consequência ocorreu um alongamento indesejável do colmo refletido assim de altos valores de MC (PEDREIRA et al., 2009).

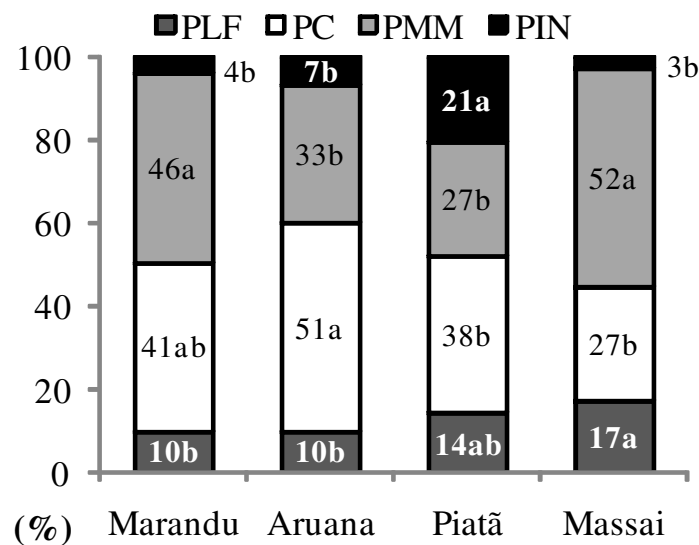
A massa de material morto no pós-pastejo (MMM) na cv. Massai superou as observadas nas cultivares Aruana e Piatã ( $p = 0,0014$ ). Este componente representa a fração que foi produzida e não consumida, entrando para ciclagem de nutrientes, mas pela baixa qualidade como nutriente não traz incrementos significativos a fertilidade do solo. A altura de entrada refletiu em elevada perda de eficiência para as cvs. Massai e Marandu, sugerindo que devem ser manejadas em alturas inferiores a estabelecida neste trabalho.

A maior massa de espécies indesejáveis (MIN) encontrada na cultivar Piatã ( $p = 0,0122$ ), sugere menor competitividade dessa cultivar, este fator traz problemas na persistência do pasto sendo

assim necessário um período mais longo de avaliação para verificar este efeito. A maior relação lâmina foliar:colmo no pós-pastejo (RLF/C) foi observada na cv. Massai ( $p=0,0017$ ), as menores nas cvs. Marandu e Aruana e intermediária na cv. Piatã (Tabela 3). Isto pode ser explicado pela alta MLF no dossel da cv. Massai.

O percentual de lâminas foliares (PF) no pós-pastejo da cv. Massai (Figura 4) superou o das cvs. Marandu e a Aruana ( $p=0,0104$ ). A semelhança entre os PF no pós-pastejo para as cvs. Marandu e Piatã também foram observadas por Euclides et al. (2008a). A presença de lâminas foliares no pós-pastejo tem um papel fundamental na rebrotação do

pasto, pois a área foliar verde remanescente após o pastejo é diretamente proporcional a taxa de fotossíntese líquida do pasto e quanto maior seu valor, menor será a mobilização de reservas orgânicas para a reposição do tecido foliar (GOMIDE et al., 2002). Desse modo, diminui-se o tempo de participação das reservas do colmo na formação de novas lâminas foliares e restaura-se mais rapidamente os teores de carboidratos totais não-estruturais (ALEXANDRINO et al., 2008; LOPES et al., 2011). Assim, os pastos de Massai e Piatã podem ser ocupados mais rapidamente pelos animais o que reduzirá o período de rebrotação e aumentará o número de ciclos de pastejo.



**Figura 4.** Proporção dos componentes morfológicos no pós-pastejo em quatro gramíneas. PLF, percentual de lâminas foliares; PC, percentual de colmo; PMM, percentual de material morto; PIN, percentual de plantas indesejáveis. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ) para o mesmo componente.

O percentual de colmo no pós-pastejo (PC) encontrado na cultivar Aruana, 50,5%, superou os valores encontrados para as cvs. Massai e Piatã, 27,3 e 38,2 % respectivamente ( $p=0,0117$ ) (Figura 4). Euclides et al. (2008) observaram mesmo contraste no PC entre as cvs. Marandu e Piatã, com 37% na cv. Piatã, valor aproximado aos 38% deste trabalho. Altos PC no pós-pastejo podem indicar um alongamento deste componente durante a rebrotação. O maior alongamento de colmo pode resultar na elevação da altura do dossel nos próximos ciclos, em decorrência da rejeição desse componente pelos animais.

O aumento na proporção de colmos no dossel impede os animais de rebaixar o pasto para a meta de altura do pós-pastejo, e os colmos podem se

tornar barreira física ao pastejo, dificultando o consumo (CASAGRANDE et al., 2010). Nestes casos, é comum o uso de remoção mecânica para o rebaixamento e redução deste componente no pós-pastejo, esta técnica gera perdas na eficiência de utilização e aumento nos custos.

As maiores porcentagens de material morto no pós-pastejo (PMM) foram encontradas nas cvs. Massai e Marandu ( $p=0,0005$ ) (Figura 4). Este componente é importante na avaliação do manejo do pasto, representando perdas da forragem produzida que não foi colhida pelos animais. O mesmo padrão de variação encontrado para as características dos pastos no pós-pastejo do Massai foi descrito por Euclides et al. (2008b), quando esta cultivar

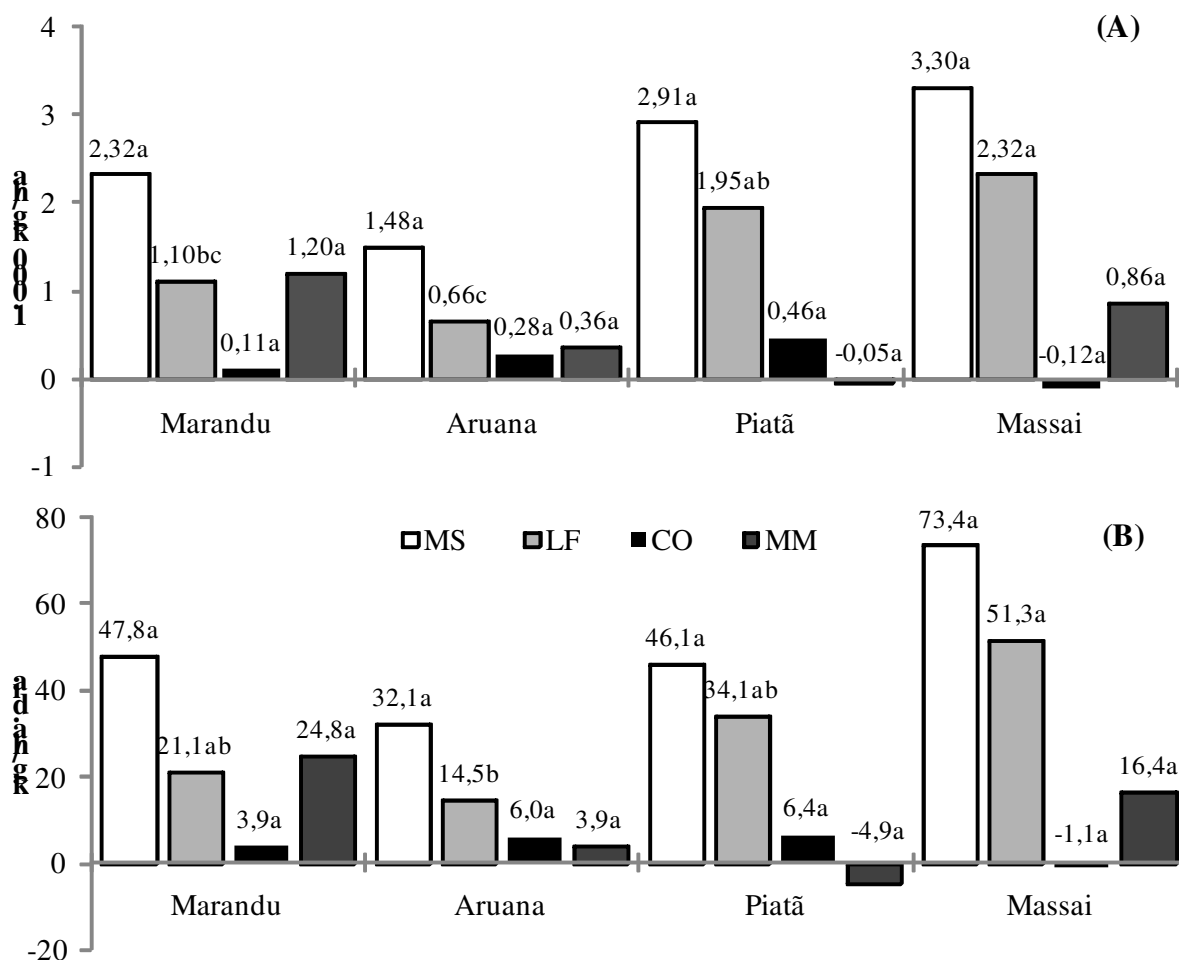


apresentou maiores MST (2.839 kg/ha) e MSV, maior PMM (62%) e menor PC (11%).

As porcentagens de componentes observados na cv. Massai foram semelhantes as descritas por Difante et al. (2009), 11% de PLF, 30% de PC e 59% de PMM, em pastos de capim-tanzânia manejados com 25 cm de altura do pós e pré-pastejo entre 69 e 60 cm. Os autores observaram que com a elevação da altura do pós-pastejo de 25 para 50 cm para esta cultivar houve aumento no PLF e redução no PMM. O maior percentual de espécies indesejáveis (PIN) foi obtido nos pastos de Piatã ( $p=0,0004$ ), fato que pode ser explicado pela difícil implantação da cultivar, apresentando lentidão no crescimento quando comparada às plantas nativas e as demais cultivares. Os PIN foram considerados baixos para todas as cultivares testadas, o que não caracterizou risco de degradação das pastagens em curto prazo pela dominância das nativas nas áreas de pasto (DIAS-FILHO, 2011).

A dinâmica do acúmulo de forragem durante o período de rebrotação é caracterizado pelo acúmulo quase exclusivo de lâminas foliares, até que o dossel alcance a altura em que aproximadamente 95% da luz incidente é interceptada, deste ponto em diante os componentes colmo e material morto começam a acumular de maneira significativa (PEDREIRA et al., 2009).

A massa de forragem acumulada por período de rebrotação entre as forrageiras não foi significativa ( $p=0,4043$ ). A massa de lâminas foliares acumulada na cultivar Massai não deferiu da cv. Piatã (Figura 5A); porém, foi mais que o dobro da massa de lâminas foliares acumulada na rebrotação dos pastos de Marandu e Aruana ( $p=0,0017$ ). Não houve diferença entre as cultivares, para o acúmulo de colmo no período de descanso ( $p=0,1450$ ).



**Figura 5.** Acúmulos por ciclo (A) e taxa diária de acúmulo (B) de forragem e de componentes morfológicos em quatro gramíneas. MS, matéria seca, LF; lâmina foliar; CO, colmo; MM, material morto. Médias seguidas de letras distintas na barra diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ) para o mesmo componente.

A cv. Massai obteve valores médios negativos para o acúmulo, representado assim o desaparecimento deste componente no período de descanso. Isto pode ter sido consequência da decapitação do meristema apical, elevado pelas alturas utilizadas, o que resultou na senescência de colmos que estavam verdes na coleta de pós-pastejo, este provavelmente tornou-se parte do material morto coletado na entrada do ciclo de pastejo seguinte.

A massa de material morto acumulada na rebrotação não diferiu entre as cultivares ( $p=0,0673$ ). A cv. Piatã obteve valor negativo para o acúmulo de material morto (Figura 5A), este componente provavelmente se desprende do colmo durante a rebrotação do pasto. Os pastos de Massai e Piatã foram mais eficientes no acúmulo de forragem, sendo que aproximadamente 70% da forragem acumulada foi de lâminas foliares. Segundo Difante et al. (2011) em pastos de Marandu com intervalo de corte de cinco folhas surgidas por perfilho o acúmulo total de forragem foi composto de 46% de lâminas foliares, 37% de colmos e 18% de material morto. Por outro lado, quando o capim-marandu foi cortado com o intervalo de três folhas surgidas por perfilho, a composição foi de 60% de lâminas foliares, 23% de colmos e 15% de material morto. As plantas cortadas a 30 cm após o surgimento de cinco folhas por perfilho foram mais produtivas, mas, contudo, apresentaram maior participação de colmos e de material morto.

Não houve efeito das cultivares sobre a taxa de acúmulo de matéria seca (TaMS) ( $p=0,4942$ ). Na cv. Massai a taxa de acúmulo foliar (TaLF) (Figura 5B) foi três vezes maior que na cv. Aruana ( $p=0,0145$ ), não diferindo das cvs. Piatã e Marandu. A TaLF da cv. Massai foi próxima a maior taxa observada por Euclides et al. (2008b) durante a estação chuvosa (50 kg/ha.dia). A maior massa e percentual de lâminas foliares no pós-pastejo pode ter contribuído a uma condição favorável à rebrotação desta cultivar (BARBOSA et al. 2007;

FLORES et al., 2008). Euclides et al. (2008a) também não observaram diferenças na TaLF entre as cvs. Marandu e Piatã (22 e 25 kg/ha, respectivamente), ambas manejados com 28 dias de rebrotação no estado do Mato Grosso do Sul. A semelhança entre os valores para TaLF caracteriza uma ampla possibilidade de utilização dessas cultivares em diferentes regiões do país. A taxa de acúmulo de colmo não diferiu entre as cultivares ( $p=0,3640$ ).

A taxa de acúmulo de material morto não variou entre as cultivares ( $p=0,1088$ ) (Figura 5B). Em períodos de descanso mais longos que a duração de vida da folha pode ocorrer grandes perdas por senescência. Quando a vida da folha for menor que o período de descanso, a primeira folha expandida após o término do pastejo anterior entra em processo de senescência ainda durante o período de rebrotação, resultando em altas taxas de senescência (CASAGRANDE et al., 2010).

## CONCLUSÕES

As cultivares avaliadas são produtivas e adequadas para cultivo, apresentando bons resultados para taxas de acúmulos de forragem e de lâminas foliares, podendo ser indicadas para utilização nos sistemas de produção da região Nordeste; porém, a altura do dossel de 50 cm no pré-pastejo resultou em alta quantidade de componentes indesejáveis e maior massa residual.

A estrutura do dossel na cv. Massai durante a estação das águas é mais favorável ao animal em pastejo que as demais devido maior massa de lâminas foliares e relação folha:colmo.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento do experimento, a CAPES pela bolsa concebida ao primeiro autor e ao Grupo de Estudos em Forragicultura – GEFOR/ UFRN pelo auxílio na execução deste trabalho.

---

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the structural characteristics of canopy and herbage accumulation of tropical forage under intermittent stocking in the rainy season. Treatments consisted of four cultivars of grasses: Aruana, Marandu, Massai and Piatã grazed by growing sheep. The masses and the grass components were evaluated on the pre-grazing in two layers, 0-25 and 25-50 cm, on the residual herbage; and forage accumulation. There was no difference between the periods of occupation and rest among cultivars. The cv. Massai had the highest herbage dry matter (MSF) in two strata, the highest density (HD) and mass of dead material (MMM) in 0-25 cm. In the residual mass of Massai were observed the biggest MSF, DV and MMM. The highest accumulation rate and leaf accumulation was observed in Massai guineagrass. The pre-grazing height of 50 cm resulting in high mass components and proportions of stem and/or dead material in the canopy, and high forage mass in the residue. The cultivars are productive and suitable for cultivation in the Northeast region, showing good results for rates of accumulation of forage and leaf blades.

---

**KEYWORDS:** *Brachiaria brizantha*. Stem. *Panicum maximum*. Leaf. Northeast.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, E.; MOSQUIM, P. R.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VAZ, R. G. M. V.; DETMANN, E. Evolução da biomassa e do perfil da reserva orgânica durante a rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses de nitrogênio. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, Salvador, v. 9, n. 2, p. 190-200, abr./jun. 2008.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. EUCLIDES, V.P.B.; DA SILVA, S. C.; ZIMMER, A. H.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 329-340, mar. 2007.
- BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; FONSECA, D. M.; DE ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem, Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1045-1053, set./out. 2003.
- CASAGRANDE, D. R.; RUGGIERI, A.C.; JANUSCKIEWICZ, E. R.; GOMIDE, J. A.; REIS, R. A.; VALENTE, A. L. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, out. 2010.
- CUTRIM JUNIOR, J. A. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; VALENTE, B. S. M.; CARNEIRO, M. S. S.; CARNEIRO, H. A. V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 489-497, mar. 2011.
- DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JR., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 36, supl. 0, p. 121-138, jul. 2007.
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4 ed. Belém: Edição do autor, 2011. 215 p.
- DIFANTE, G. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C.; BARBOSA, R. A.; GONÇALVES, W.V. Sward structure and nutritive value of tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 9-19, jan. 2009.
- DIFANTE, G. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; SILVEIRA, M. C. T.; PENNA, K. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 40, n. 5, p. 955-963, mai. 2011.
- EMERENCIANO NETO, J. V.; PEREIRA, G. P.; MEDEIROS, H. R.; GRACINDO, A. P. A. C.; DIFANTE, G. S. Caracterização e avaliação econômica de sistemas de produção de agricultura familiar no Semiárido. **RBAS**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 21-28, jul. 2011.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B. BARBOSA, R. A.; GONÇALVES, W. V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 43, n. 12, p. 1805-1812, dez. 2008a.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 18-26, jan. 2008b.

- FLORES, R. S.; EUCLIDES, V. P. B.; ABRÃO, M. P. C.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 37, n. 8, p. 1355-1365, ago. 2008.
- GOMES, R. A.; LEMPP, B.; JANK, L. CARPEJANI, G. C.; MORAIS, M. G. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 205-211, fev. 2011.
- GOMIDE, C. A. M. GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2165-2175, nov./dez. 2002.
- LOPES, M. N.; CÂNDIDO, M. J. D.; POMPEU, R. F. F.; DA SILVA, R. G.; BEZERRA, F. M. L. Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 518-525, abr./jun. 2011.
- NERES, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; SILVA, F. B.; OLIVEIRA, P. S. R.; MESQUITA, E. E.; BERNARDI, T. C.; GUARIANTI, A. J.; VOGT, A. S. L. Características produtivas, estruturais e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Piatã e do feijão-guandu cv. Super N, em cultivo singular ou em associação. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 5, p. 862-869, mai. 2012.
- PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 618-625, abr. 2009.
- PORTELA, J. N.; PEDREIRA, C. G. S.; BRAGA, G. J. Demografia e densidade de perfilhos de capim-braquiária sob pastejo em lotação intermitente. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 46, n. 3, p. 315-322, mar. 2011.