

ESTRATO SUPERIOR DE FOLHAS NO CAPIM-MARANDU COM VARIAÇÕES DE ALTURA DURANTE O ANO

Manoel Eduardo Rozalino Santos¹, Bruno Humberto Rezende Carvalho², Ludiêmilem Keith Parreira da Costa², Denis Douglas Pessoa², Weisler Borges Fernandes²

1 Professor Doutor, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (manoeleduardo@famev.ufu.br), Uberlândia, MG, Brasil.

2 Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

A avaliação do estrato superior de folhas vivas em uma planta forrageira permite caracterizar a sua estrutura e, com efeito, realizar inferências sobre o seu potencial de crescimento e sobre o seu consumo pelos animais em pastejo. Desse modo, este trabalho foi conduzido para caracterizar o perfil superior de folhas no estrato vertical da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) manejada com diferentes alturas durante as estações do ano. Dois experimentos foram realizados de junho de 2013 a março de 2014 na Universidade Federal de Uberlândia, localizada em Uberlândia, MG. No primeiro experimento, o capim-marandu foi mantido com três alturas no outono e no inverno (15, 30 ou 45 cm) e nas demais estações do ano (primavera e verão), foi manejado com 30 cm. No segundo experimento, outras três estratégias de desfolhação foram estudadas: capim-marandu com 30 cm durante todo período experimental (altura constante); planta com 15 cm no outono e inverno, 30 na primavera e 45 cm durante o verão (altura crescente); e capim-marandu com 45 cm no outono e inverno, 30 cm na primavera e 15 cm no verão (altura decrescente). Cada experimento foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, e em esquema de parcela subdividida. As plantas com 15 cm no inverno possuíam maior participação de lâminas foliares vivas no seu perfil vertical superior (53,3%), em comparação às manejadas com 30 (35,1%) e 45 cm (32,6%). As plantas com altura crescente apresentaram maior perfil superior de folhas no inverno (31,6%) e na primavera (49,8%), em comparação àquelas com alturas constante e decrescente. Na primavera, plantas com altura decrescente possuíam inferior perfil superior de folhas (19,0%). O mesmo ocorreu no verão para plantas com altura constante (11,9%). A manutenção da *B. brizantha* cv. Marandu com menor altura aumenta o perfil superior de folhas da planta. Padrão de resposta contrário ocorre quando a planta é manejada mais alta.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria brizantha*, colmo, desfolhação, morfologia da planta, perfilho

UPPER STRATUM OF LEAVES ON MARANDU PALISADEGRASS WITH CHANGES OF HEIGHT DURING THE YEAR

ABSTRACT

The evaluation of upper stratum of green leaves in a forage plant allows to describe their structure and, in fact, make inferences about its potential growth and its consumption by grazing animals. Thus, this study was conducted to characterize the upper stratum of leaves in the vertical strata of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (marandu palisadegrass) managed with different heights during the seasons. Two experiments were conducted from June 2013 to March 2014 at the Federal University of Uberlândia, located in Uberlândia, MG. In the first experiment, the marandu palisadegrass was kept with three heights in autumn and winter (15, 30 or 45 cm) and in the other seasons (spring and summer), was managed with 30 cm. In the second experiment, three other defoliation strategies were studied: marandu palisadegrass with 30 cm throughout the experimental period (constant height); plant with 15 cm in autumn and winter, 30 in spring and 45 cm during the summer (increasing height); and marandu palisadegrass with 45 cm in autumn and winter, 30 cm and 15 cm in spring in summer (decreasing height). Each experiment was performed in experimental design was completely randomized with four replications, and in a split plot design. Plants with 15 cm in winter possessed greater participation of live leaf blades on its upper vertical stratum (53.3%) compared to managed with 30 (35.1%) and 45 cm (32.6%). Plants with increasing height had higher upper stratum of leaves in winter (31.6%) and spring (49.8%), compared to those with constant and decreasing heights. In spring, plants with decreasing height possessed lower upper stratum of leaves (19.0%). The same occurred in the summer for plants with constant height (11.9%). Maintaining of *B. brizantha* cv. Marandu with lower height increases the upper stratum of leaves on plant. Opposite pattern of response occurs when the plant is managed higher.

KEYWORDS: *Brachiaria brizantha*, defoliation, plant morphology, stem, tiller

INTRODUÇÃO

o manejo do pastejo de gramíneas forrageiras tropicais tem sido realizado com base na altura média do pasto, pois esta é uma característica que controla, em parte, a estrutura do pasto (DA SILVA & NASCIMENTO JR, 2007). A estrutura do pasto corresponde à forma como as plantas numa pastagem são disponibilizadas para os animais em pastejo, isto é, corresponde às características morfológicas da parte aérea do pasto. Esta estrutura do pasto pode ser classificada em vertical e horizontal. A estrutura vertical do pasto consiste na forma como os seus componentes morfológicos estão distribuídos, desde o estrato superior até o inferior do pasto, enquanto que a estrutura horizontal se refere à distribuição das plantas ou caracterização do pasto em todo o plano horizontal da área da pastagem (CARVALHO et al., 2001).

Os estudos sobre a estrutura do pasto são importantes na medida em que essa característica é fator determinante das respostas de plantas e animais em regime de pastejo (FONSECA et al., 2012) e, com efeito, da produção animal em pastagens. Realmente, o controle da estrutura do pasto tem efeito sobre o microclima no qual as plantas estão inseridas, o que tem consequências sobre o perfilhamento (FIALHO et al., 2012), o crescimento de folhas e colmos e a senescência do pasto (HERNADEZ-GARAY et al., 2014). Da mesma forma, a criação de uma estrutura do pasto

adequada permite a otimização do comportamento ingestivo e do consumo de pasto pelos ruminantes (FONSECA et al., 2012; DA SILVA et al., 2013), bem como do desempenho dos animais na pastagem (NANTES et al., 2013).

Diante do exposto, fica evidente que o controle da estrutura do pasto é relevante para melhorar a produtividade animal em pastagens. Atualmente, esse objetivo tem sido conseguido com uso da altura do pasto como critério de manejo do pastejo. Existem hipóteses de que a altura do pasto deva ser variável durante as estações do ano, a fim de criar uma estrutura de pasto favorável ao crescimento e também predisponente ao consumo dos animais em pastejo (SANTOS et al., 2010a). De fato, como as condições climáticas mudam ao longo do ano e, conseqüentemente, ocorrem modificações no desenvolvimento do pasto (FIALHO et al., 2012; NANTES et al., 2013), não seria apropriado manejar a planta forrageira de modo semelhante por todo o ano. Assim, plantas forrageiras com padrões de desenvolvimento distintos também exigiriam estratégias de manejo diferentes, caracterizando o manejo sazonal da desfolhação.

Nesse sentido, é provável que a manutenção do pasto mais baixo durante os meses do ano com condição climática restritiva ao crescimento da planta (outono e inverno), com posterior aumento da altura nos meses de clima mais favorável (primavera e verão), possa resultar em pastos com características estruturais mais adequadas para o crescimento da planta forrageira e para o consumo dos animais em pastejo.

A manutenção da planta com menor altura no outono e inverno pode reduzir a senescência foliar nestas estações, bem como estimular o aparecimento de perfilhos na primavera (SANTOS et al., 2013), devido à maior incidência de luz na base das plantas. Os perfilhos mais jovens, quando em maior número no pasto, podem contribuir para maior produção de forragem e para melhoria da estrutura do pasto (PAIVA et al., 2012).

Por outro lado, em plantas manejadas mais altas durante o outono e inverno, é possível que ocorra maior senescência foliar, o que aumentaria os tecidos mortos na base da planta e, com resposta, diminuiria a incidência de luz sobre as gemas basais, inibindo o perfilhamento (SBRISSIA, 2004). Neste caso, o pasto teria menor número de perfilhos jovens, com conseqüências negativas sobre o crescimento e estrutura.

Como a folha viva é o órgão da planta forrageira de melhor valor nutritivo (SANTOS et al., 2010b) e preferencialmente consumido pelos animais em pastejo (TRINDADE et al., 2007), quanto maior sua participação relativa no pasto, melhor é a estrutura do mesmo. Desse modo, é importante desenvolver estratégias de desfolhação da planta forrageira que aumentem a quantidade de folhas no pasto. Sendo assim, este trabalho foi conduzido para caracterizar o perfil superior de folhas no estrato vertical da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejada com diferentes alturas durante as estações do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados de junho de 2013 a março de 2014 no Setor de Forragicultura da Faculdade de Medicina Veterinária, na Universidade Federal de Uberlândia, localizada em Uberlândia, MG (Lat. 18°30' S e Long. 47°50' W). O clima da região é tropical de altitude, com inverno ameno e seco e estação seca e chuvosa bem definida.

Foi utilizada uma pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), estabelecida em 2000, onde foram demarcadas, para cada experimento, 12 parcelas (unidades) experimentais, cada uma com 12 m². Descontando-se a área de bordadura de 0,5 m, a área útil para avaliação de cada unidade experimental foi de 8,75 m². Durante o período experimental, os dados climáticos foram monitorados em estação meteorológica distante cerca de 200 m da área experimental (Tabela 1).

TABELA 1 Médias mensais de temperaturas médias diárias, radiação solar média, precipitação e evapotranspiração mensais durante junho de 2013 a março de 2014

Mês	Temperatura média do ar (°C)			Radiação solar (MJ/dia)	Precipitação pluvial (mm)	Evapotranspiração (mm)
	Média	Mínima	Máxima			
Mar/13	23,2	19,5	28,8	206,3	162,0	33,7
Abr/13	21,4	16,8	27,4	243,8	94,8	38,7
Mai/13	20,4	14,9	27,2	581,4	101,0	94,3
Jun/13	20,3	15,3	26,6	414,9	10,4	66,4
Jul/13	19,1	12,8	26,6	456,8	0,0	76,5
Ago/13	20,5	13,2	28,5	537,6	0,0	93,4
Set/13	23	17	30,4	572,5	27,0	102,4
Out/13	23,5	18,4	29,8	608,9	81,6	104,1
Nov/13	23,5	19,1	29	576,3	91	95,1
Dez/13	23,1	19,5	28,8	566,9	229,4	90,7
Jan/14	23,9	18,4	30,5	696,3	58,4	115,0
Fev/14	23,8	18,5	30,2	550,9	75,2	92,6
Mar/14	23,1	18,9	28,7	492,7	103,8	79,9

A análise química do solo das áreas experimentais, realizada em abril de 2013, na camada 0-10 cm, apresentou os seguintes resultados: pH em H₂O: 6,1; P: 13,7 (Mehlich-1) e K: 210 mg dm⁻³; Ca²⁺: 5,6; Mg²⁺: 2,2 e Al³⁺: 0,0 cmol_c dm⁻³ (KCl 1 mol L⁻¹). As adubações fosfatadas (50 kg ha⁻¹ de P₂O₅), nitrogenada (50 kg ha⁻¹ de N) e potássica (50 kg ha⁻¹ de K₂O) foram realizadas em 06/01/2014 em todas as parcelas dos dois experimentos, usando os seguintes adubos: superfosfato simples, ureia e cloreto de potássio.

No primeiro experimento, três estratégias de manejo da desfolhação, caracterizadas pelas alturas em que o capim-marandu foi mantido durante o inverno (15, 30 ou 45 cm), foram avaliadas. Nas demais estações do ano (primavera e verão), o capim-marandu foi mantido com 30 cm. Já no segundo experimento, outras três estratégias de manejo da desfolhação foram estudadas, quais sejam: capim-marandu com 30 cm durante todo período experimental (altura constante), de acordo com recomendações de SBRISSIA & DA SILVA (2008); capim-marandu com 15 cm no inverno, 30 na primavera e 45 cm durante o verão (altura crescente); e capim-marandu com 45 cm no inverno, 30 cm na primavera e 15 cm no verão (altura decrescente).

No fim de março de 2013, cerca de três meses antes do inverno, foram efetuados cortes mecânicos, com auxílio de uma tesoura de poda, de modo que as alturas almejadas para a estação de inverno fossem implementadas em cada unidade experimental, de acordo com os tratamentos de cada experimento. A partir deste período, iniciou-se o monitoramento das alturas e o corte do capim-marandu, uma vez por semana. A medição da altura das plantas ocorreu em 10 pontos da

área útil de cada parcela, considerando-se a distância da superfície do solo até as folhas vivas mais altas do pasto. Todos os tecidos vegetais acima da altura preconizada foram cortados semanalmente para que as plantas permanecessem nas alturas almejadas.

A estação de inverno foi de julho a setembro de 2013; a primavera compreendeu os meses de outubro a dezembro de 2013; e o verão foi de janeiro a março de 2014. De acordo com os tratamentos experimentais, quando a altura da planta aumentou de uma estação para a outra, foi necessário esperar aproximadamente um mês, sem cortes, até que a nova meta de altura fosse atingida. Por outro lado, quando a altura da planta diminuiu de uma estação para a outra, foi realizado um único corte para efetuar o rebaixamento.

Assim, em cada estação do ano, as plantas foram mantidas em condições específicas, caracterizadas pelas alturas dos dosséis, mantidas constantes (*"steady state"*) por meio de desfolhações mecânicas, frequentes e por curto período, de modo a manter o capim-marandu dentro de uma variação inferior a 10% da altura almejada. Com isso, buscou-se mimetizar um cenário de desfolhação contínua.

Nos meses intermediários das estações de inverno, primavera e verão, foram mensurados o comprimento do colmo de 10 perfilhos por unidade experimental. Esses perfilhos foram escolhidos de modo aleatório. A distância no perfilho desde a superfície do solo até a lígula da folha mais jovem correspondeu ao comprimento do colmo. Pela diferença entre a altura em que as plantas foram mantidas em cada estação (altura do dossel) e o comprimento médio do colmo de seus perfilhos, foi calculado perfil superior de folhas no pasto (Figura 1), expresso em percentagem da altura da planta.

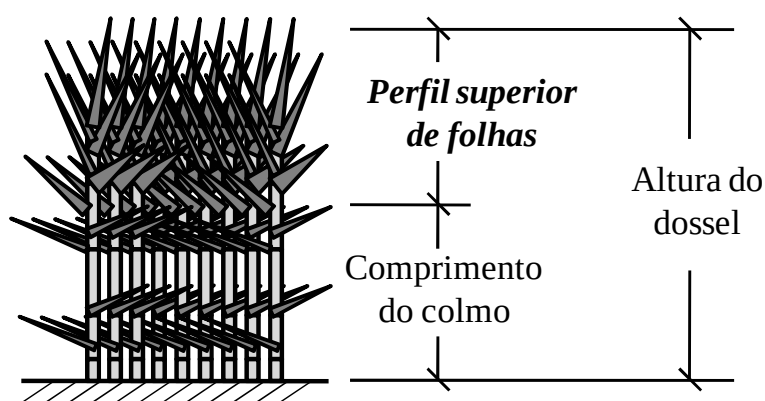


FIGURA 1 Representação do estrato superior de folhas no perfil vertical do dossel como resultado da diferença entre a altura do dossel e o comprimento do colmo dos perfilhos.

Dessa forma, em cada experimento, foram estudadas três estratégias de desfolhação, as quais corresponderam aos tratamentos, avaliados com quatro repetições. Devido a uniformidade do relevo e das características do solo da área experimental, adotou-se o delineamento inteiramente casualizado. Usou-se o esquema de parcelas subdivididas no tempo, em que a estratégia de desfolhação correspondeu à parcela e as estações do ano, às subparcelas. De modo separado

para cada experimento, procedeu-se à análise de variância, com o objetivo de desdobrar a soma de quadrados de tratamentos nas partes devido a cada fator (estratégia de desfolhação e estação do ano) e na parte devido à interação entre os fatores. As médias dos fatores foram comparadas pelo teste de Student Newman Keuls ao nível de significância de até 5% de probabilidade para ocorrência do erro tipo I.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se que, no estágio de desenvolvimento vegetativo, o estrato superior do pasto é composto predominantemente por folhas vivas e que o colmo ocorre nos estratos intermediários e basais da planta (DIFANTE et al., 2009), é possível considerar que a diferença entre a altura média do dossel e o comprimento do colmo corresponde, de forma aproximada, à porção superior do dossel, que é constituída basicamente por lâminas foliares vivas (SANTOS et al., 2010a).

Com base nessa aproximação, verificou-se que, em todas as estações do ano, as plantas mantidas baixas (15 cm) possuíram maior participação de relativa de lâminas foliares vivas no seu perfil vertical superior, em comparação às plantas manejadas com 30 e 45 cm de altura (Tabela 1).

TABELA 1 Perfil superior de folhas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejada com desfolhações variáveis no inverno e com 30 cm nas demais estações do ano

Estratégia de desfolhação	Estação do ano			Média
	Inverno	Primavera	Verão	
15I-30P-30V	58,0 aA	66,8 aA	35,1 bA	53,3
30I-30P-30V	39,9 aB	36,5 aB	28,9 bAB	35,1
45I-30P-30V	35,4 aB	36,5 aB	26,0 bB	32,6
Média	44,4	46,6	30,0	

15I-30P-30V: planta mantida com 15 cm no inverno e 30 cm na primavera e no verão; 15I-30P-30V: planta mantida com 15 cm no inverno e 30 cm primavera e verão; 45I-30P-30V: planta mantida com 45 cm no inverno e 30 cm na primavera e verão; Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de Tukey (P>0,05).

Esses resultados indicam a vantagem em realizar o rebaixamento do capim-braquiária para 15 cm no outono e no inverno, pois, com isso, o pasto apresenta maior estrato superior de lâminas foliares vivas, caracterizando, desse modo, uma estrutura mais favorável ao crescimento da planta forrageira e ao consumo animal.

O maior estrato superior de folhas vivas na planta baixa no inverno (15 cm) permite inferir que a luz está sendo utilizada com melhor eficiência pela planta forrageira. Admitindo-se que um maior estrato superior de folhas contém maior número de folhas vivas, pode-se afirmar que mais folhas estão interceptando luz, ou seja, a luz é interceptada em uma camada mais ampla de folhas no interior do dossel forrageiro. Essa é característica vantajosa para a planta forrageira. Como a fotossíntese de uma folha individual não aumenta proporcionalmente à interceptação de luz direta sobre a mesma, para se obter maior eficiência de utilização da luz, é melhor ter muitas folhas interceptando menor quantidade de luz do que ter poucas folhas interceptando muita luz (LOOMIS & AMTHOR, 1999).

Por outro lado, nas plantas com 30 e 45 cm no inverno, o menor estrato superior de folhas indica que a maior parte da luz incidente está sendo interceptada

por poucas folhas, restritas a uma curta camada superior da planta. Isso não é vantajoso para a fotossíntese do dossel, na medida em que a alta iluminação de poucas folhas resultará em menor taxa fotossintética do dossel, quando comparada a iluminação moderada de um maior número de folhas (LOOMIS & AMTHOR, 1999).

No que diz respeito ao animal em pastejo, novamente, o capim-marandu manejado mais baixo no inverno (15 cm) também apresentou estrutura mais favorável. O maior estrato superior de folha (53,3%, em média) com este manejo oportuniza a maior profundidade do bocado pelo animal em pastejo, pelo fato da folha viva oferecer inferior resistência ao cisalhamento em comparação ao colmo vivo (NAVE et al., 2007).

Ademais, como a folha viva é o órgão da planta com melhor valor nutritivo e mais concentrado em nutrientes (SANTOS et al., 2010b), o capim-marandu manejado com 15 cm no inverno também pode possibilitar, nas estações posteriores (sobretudo na primavera), maiores taxas de ingestão de forragem e de nutrientes pelo animal. Isso pode ser inferido devido à forte associação positiva entre a presença de folha no estrato pastejável e a taxa de ingestão de forragem pelos ruminantes em pastejo (FONSECA et al., 2012).

Independente da estratégia de desfolhação avaliada, o capim-marandu apresentou maior perfil superior de folha no inverno e na primavera do que no verão (Tabela 1). Provavelmente, no verão houve o florescimento do capim-marandu, o que desencadeia o alongamento e o espessamento de colmo para sustentar a inflorescência no estrato superior das plantas. Realmente, segundo LARA et al. (2011), que avaliaram a taxa de alongamento de colmo durante as estações do ano em braquiárias, houve maior de alongamento de colmo no capim-marandu no verão devido ao florescimento, o que pode justificar o menor perfil superior de folha no capim-marandu no verão.

Com relação ao outro experimento, verificou-se que as plantas mantidas com altura crescente apresentaram maior perfil superior de folhas no inverno e na primavera. Na primavera, plantas manejadas com altura decrescente possuíram inferior perfil superior de folhas. Um padrão de resposta semelhante foi observado no verão para as plantas mantidas com altura constante. As plantas com alturas crescente e constante apresentaram maior perfil superior de folhas na primavera, enquanto que aquelas com altura decrescente expressaram maior perfil superior de folhas no verão (Tabela 2).

TABELA 2 Perfil superior de folhas, expresso em percentagem da altura da planta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejada com alturas variáveis durante as estações do ano

Altura	Estação do ano			Média
	Inverno	Primavera	Verão	
Crescente	31,6 bA	49,8 aA	35,7 bB	39,0
Constante	18,5 bC	30,2 aB	11,9 bC	20,2
Decrescente	26,3 bB	19,0 bC	49,9 aA	31,7
Média	25,5	33,0	32,5	

Crescente: planta mantida com 15 cm no inverno, 30 cm na primavera e 45 cm no verão; Constante: planta mantida com 30 cm no inverno, primavera e verão; Decrescente: planta mantida com 45 cm no inverno, 30 cm na primavera e 45 cm no verão; Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de Student Newman Keuls ($P>0,05$).

É possível que, quando o capim-marandu foi mantido baixo (15 cm), os perfilhos pequenos apresentaram menor tamanho de colmo, haja vista que este órgão não se desenvolveu muito, pois o perfilho foi menos comprido e mais leve. Em dosséis manejados mais baixos, ocorre maior incidência de luz na base das plantas, o que estimula o aparecimento de maior número de perfilhos (SBRISSIA & DA SILVA, 2008), porém estes são mais leves, não necessitando, portanto, de um colmo muito desenvolvido para sustentar o menor peso. O colmo mais curto contribuiu para o maior perfil superior de folhas quando as plantas foram manejadas mais baixas, o que ocorreu no inverno e no verão nas plantas com altura crescente e decrescente, respectivamente. Padrão de resposta contrário ocorreu com as plantas mantidas mais altas (Tabela 2).

Assim como verificado no primeiro experimento, a manutenção de plantas mais baixas no inverno (altura crescente) também aumentou o perfil superior de folha nesta estação e na seguinte (Tabela 2), o que indica que o capim-marandu apresentou estrutura mais predisponente ao consumo dos animais em pastejo, quando comparado à manutenção com alturas constante e decrescente.

Esses resultados (Tabelas 1 e 2) indicam a possibilidade de se obter vantagens com o manejo sazonal do pastejo, isto é, manejar o pasto baixo no outono e inverno e mais alto na primavera e verão subsequentes, a fim de melhorar a estrutura do pasto.

Além disso, os resultados deste trabalho indicam a ocorrência de efeito residual do manejo da desfolhação adotado em uma estação, que se estende até a outra subsequente. Isso ocorre porque a plasticidade fenotípica da gramínea forrageira tem caráter progressivo ou gradual, ou seja, as modificações morfológicas frente às mudanças de manejo da desfolhação demoram para se estabilizar.

CONCLUSÕES

A manutenção da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com menor altura aumenta o perfil superior de folhas da planta. Para aumentar o perfil superior de folhas na planta, a *B. brizantha* cv. Marandu pode ser manejada com 15 cm no outono e no inverno e 30 cm na primavera e no verão.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Ampara à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pelo auxílio financeiro destinado para realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. ET AL. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, p.853-871, 2001.

DA SILVA, S. C.; GIMENES, F. M. A.; SARMENTO, D. O. L.; SBRISSIA, A. F.; OLIVEIRA, D. E.; HERNADEZ-GARAY, A.; PIRES, A. V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **Journal of Agricultural Science**, v. 151, p. 727-739, 2013.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007.

DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S.C.; TORRES JÚNIOR, R.A.A.; SAMENTO, D.O.L. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V.38, suplemento especial, p.1001-1008, 2009.

FIALHO, C.A.; SILVA, S. C.; GIMENES, F.M.A.; GOMES, M.B.; BERNDT, A.; GERDES, L. Tiller population density and tillering dynamics in marandu palisade grass subjected to strategies of rotational stocking management and nitrogen fertilization. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 34, p. 137-139, 2012.

FONSECA, L.; MEZZALIRA, J.C.; BREMM, C.; FILHO, R.S.A.; GONDA, H.L.; CARVALHO, P.C.F. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 145, p. 205–211, 2012.

HERNADEZ-GARAY, A.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S. C.; MONTAGNER, D.B.; NANTES, N.N.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SOARES, C.O. Herbage accumulation and animal performance on Xaraés palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales**, v. 2, p. 76-78, 2014.

LARA, M.A. S; PEDREIRA, C.G. S. Respostas morfogênicas e estruturais de dosséis de espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.7, p.760-767, jul. 2011.

LOOMIS, R.S.; AMTHOR, J.S. Yield potential, plant assimilatory capacity and metabolics efficiencies. **Crop Science**, Madson, v.39, p.1584-1596, 1999.

NANTES, N.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; GOIS, P.O. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 114-121, 2013.

NAVE, R.L.G. **Produtividade, valor nutritivo e características físicas da forragem do capim-xaraés [Brachiaria brizantha Hochst ex A. RICH. (STAPF.)] em resposta a estratégias de pastejo sob lotação intermitente**. 2007. 94f. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

PAIVA, A. J.; SILVA, S. C.; PEREIRA, L. E. T.; GUARDA, V.D.; MESQUITA, P.; CAMINHA, F.O. Structural characteristics of tiller age categories of continuously

stocked marandu palisade grass swards fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 24-29, 2012.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; SILVA, S. P.; ALBINO, R. L. Características estruturais do capim-braquiária sob regimes de lotação contínua com bovinos. **Enciclopédia biosfera**, v. 6, p. 1-9, 2010a.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E.M.; SILVA, S. P.; MONNERAT, J.P.I.S. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1919-1927, 2010b.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V.M. Forage accumulation in brachiaria grass under continuous grazing with single or variable height during the seasons of the year. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 312-318, 2013.

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua**. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicaba, 2004.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S.C. Comparação de três métodos para estimativa do índice de área foliar em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.212-220, 2008.

TRINDADE, J.K.; SILVA, S.C.; SOUZA JR, S.J. et al. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.883-890. 2007.