

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (6)

June 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/14620211285>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1285>



Morfogênese do capim-marandu em área degradada submetido a estratégias de manejo e adubação nitrogenada

Capim-marandu morphogenesis in a degraded area submitted to nitrogenated management and fodder strategies

Gilson Gomes de Melo

Marcelo Barcelo Gomes

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

Renata Rossi del Carratore

Author for correspondence

Valéria Lima da Silva

Universidade Estadual de Goiás - Campus São Luís de Montes Belos

valeria.silva21@hotmail.com

Luciane Cristina Roswalka

Rodrigo Anselmo Tarsitano

Resumo. A exploração sustentável de forrageiras requer o fornecimento adequado de nutrientes, em quantidades adequadas para o bom desenvolvimento da planta. Nesse sentido entre os nutrientes mais exigidos pelas plantas, o nitrogênio se destaca, uma vez que seu fornecimento mediante mineralização da matéria orgânica não é suficiente para suprir as necessidades da planta, em consequência alcançar maiores níveis de produtividade e qualidade das pastagens. O objetivo com este trabalho foi avaliar as características morfológicas do capim-marandu em área degradada por meio de estratégias de manejo, utilizando como fonte nutritiva o N. O experimento foi conduzido em delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), em um arranjo fatorial 2x4, sendo os fatores avaliados: duas alturas de pasto (25 e 35 cm) e quatro doses de nitrogênio (50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹). Os tratamentos doses de N e altura de corte obtiveram efeitos significativos isoladamente para os parâmetros (TAIF, NFV e Filocrono). A altura de corte de 35 cm foi a que obteve maior número de folhas verdes (NFV), já a altura de 25 cm proporcionou maiores valores de Taxa de alongamento foliar. A dose de 100 kg N ha⁻¹ proporcionou o valor máximo de Filocrono (18,75 dias/folha).

Palavras-chave: Nutrição de plantas, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Adubação

Abstract. Sustainable exploitation of forage requires an adequate supply of nutrients, in adequate amounts for good plant development. In this sense among the most nutrients required by plants, nitrogen stands, once your supply by mineralization of organic matter is not sufficient to supply the needs of the plant, as a result achieve greater levels of productivity and quality of pasture. The aim of this study was to evaluate the morphological development of Marandu grass degraded land through management strategies, using as nutrient source N. The experiment was conducted in a randomized block design (DBC), a 2x4 factorial arrangement with the factors evaluated: two sward heights (25 and 35cm) and four nitrogen rates (50, 100, 150 and 200 kg ha⁻¹). The doses of N treatments and cutting height had significant effects separately for the parameters (TAIF, NFV and Filocromo). The cutting height of 35 cm was the one that obtained the highest number of green leaves (NFV), since the height of 25 cm gave higher values of leaf elongation rate. The dose of 100 kg ha⁻¹ gave the maximum value of filocrono (18,75 days / sheet).

Keywords: Nutrition plants, *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu, Fertilization

Introdução

O Brasil possui o maior rebanho bovino do mundo, utilizando a pastagem cultivada como a principal fonte de alimento, sendo necessárias para suprir a demanda alimentar do mesmo, grandes quantidades de pastagens com alto valor nutritivo e uma boa produção de biomassa (ZANINE, 2005).

A pecuária apresenta-se como uma das principais atividades econômicas do agronegócio nacional, com cerca de 212,85 milhões de cabeças, concentrando-se principalmente na região Centro Oeste, a área total destinada ao pastejo é de 173 milhões de hectares. O estado de Mato Grosso representa cerca de 13% deste total com aproximadamente 23 milhões de hectares (IBGE, 2012).

As características morfológicas do gênero *Brachiaria* começaram a ser amplamente estudadas no Brasil, e esses estudos foram executados por Pinto et al., (1994).

As pastagens são constituídas por populações de plantas, que têm como função principal o desenvolvimento dos perfilhos (HODGSON, 1990). A emissão de folhas e perfilhos apresentam-se como um fator fundamental para a definição de uma boa produção, pois após corte ou pastejo, o crescimento de folhas e/ou a formação de novos tecidos via processo fotossintético garantem a perenidade das plantas (LAMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Quando comparada com outras espécies de gramíneas a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu possui um ótimo valor nutricional sendo muito efetiva na formação e reforma de pastagens (ALCANTARA, 1986).

A boa qualidade das pastagens pode ser definida em fases distintas como a de estabelecimento e a de manutenção. Na fase inicial ou fase do estabelecimento, os nutrientes devem ser disponibilizados para a cultura de forma mais eficiente proporcionando o crescimento do sistema radicular e o desenvolvimento da planta e seus demais órgãos. Na fase de manutenção, quando estão com o sistema radicular estabelecido, vigorosa e profunda, exploram uma área maior de solo, as adubações podem ser menores que na fase inicial (VILELA et al., 2002).

Então, as forragens podem ter maior eficiência nos seus processos de crescimento e desenvolvimento com o uso de fertilizantes, especialmente os nitrogenados pelo seu efeito acentuado na produção de biomassa (DURU; DUCROCQ, 2000).

Em experimentos nos quais a adubação nitrogenada foi realizada, observou-se relação mais significativa sobre o perfilhamento e o alongamento das folhas nos perfilhos (LAMAIRE; CHAPMAN, 1996).

A não utilização de tecnologias disponíveis e o desconhecimento das formas de manejo adequado, a pouca utilização de fertilizantes sem os devidos cuidados com a manutenção das pastagens, não respeitando seus limites de

recuperação, são fatores que levam à degradação e o comprometimento irreversível da produção de forragem, assim diminuindo o potencial agropecuário do país (DIAS FILHO, 2011).

As pesquisas sobre o desenvolvimento morfológico do capim-marandu têm sido de grande importância no processo de avaliação e compreensão no desenvolvimento dos perfilhos, maior estabilidade das pastagens e em consequência melhor estrutura do dossel (FAGUNDES et al., 2006).

Métodos

O experimento foi realizado em uma área de pastagem, na chácara Santa Paula, localizada no município de Nova Xavantina – MT, posicionada geograficamente a 14° 40' 24" de Latitude Sul e 52° 19' 20" de Longitude Oeste e altitude de 336 metros.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura arenosa, variando de 0 a 18% de argila (EMBRAPA, 1999). O clima da região, na classificação de Köppen, apresenta-se do tipo AW, média anual de precipitação de 1.600 mm (BRASIL, 1981). Foram recolhidas 25 subamostras de solo em uma profundidade de 0 a 20 cm, que resultaram em uma amostra composta.

As análises químicas e físicas da amostra foram feitas no Laboratório Solocria em Goiânia-GO. A análise foi feita para os teores de macro e micronutrientes apresentando seus respectivos valores: Ca: 0,4 cmolc/dm³; Mg: 0,3 cmolc/dm³; K: 0,32 cmolc/dm³; P: 7,4 mg/dm³; S: 5,6 mg/dm³; Fe: 72,7 mg/dm³; Mn: 23,3 mg/dm³; Al: 0,8 cmolc/dm³; T: 5,24; pH: 4,1; V%: 19,88; m%: 43,96 e M.O: 19 g/kg.

Com base nos resultados das análises de solo foi feita a recomendação para determinar a quantidade de calcário e gesso agrícola, a serem aplicados, de acordo com Sousa e Lobato (2004), onde foram recomendados 2,64 t/ha de calcário e 1200 kg/ha de gesso.

A adubação de reposição foi feita em toda a área recomendada de acordo com o autor acima citado, onde as doses de P e K foram 45 kg⁻¹ de P₂O₅ / ha que representou 562,5g por parcela, sendo a fonte o Superfosfato Simples e 20 kg⁻¹ de K₂O / ha que representou 83,33g por parcela, onde a fonte foi o cloreto de potássio, sendo que todos esses insumos foram aplicados a lanço.

No dia 12 de outubro de 2012 foi feita a calagem de forma manual, onde foram aplicados 6,6 kg. parcela⁻¹ de calcário, o PRNT foi de 80%. No dia 05 de novembro de 2012 foi feita a aplicação de gesso agrícola também em cobertura.

Em 04 de janeiro de 2013 foi realizada a aplicação de herbicida pós-emergente para controle das plantas espontâneas da área experimental. Foi utilizado um herbicida a base de 2,4D e Picloran, para o controle das plantas espontâneas.

No dia 04 de abril foi realizado o corte de homogeneização do capim, rebaixando-o a 15 cm,

sendo a altura mínima para a retirada dos animais em pasto com *Brachiaria brizantacv* Marandu (SOUZA JR., 2007). Em seguida todas as parcelas receberam a primeira dose de adubação com nitrogênio, de 50 kg N/ha⁻¹, onde os tratamentos 25/50 e 35/50 receberam apenas essa adubação durante todo o período de avaliação, utilizando como fonte de N a ureia. As mensurações para as variáveis, taxa de alongamento do colmo, alongamento foliar, comprimento final da folha, número de folhas verde, senescência e duração de vida das folhas, começaram dia 11 de maio de 2013, sendo realizada semanalmente, fazendo-se o corte do capim todas as vezes que este atingia a altura de 25 e 35 cm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), em arranjo fatorial 2x4, sendo os fatores avaliados: duas alturas de pasto e quatro doses de nitrogênio, sendo a altura de corte 25 cm e 35 cm com doses de N (kg/ha⁻¹) 50,100,150 e 200. Foram realizados oito tratamentos: 25/50, 35/50, 25/100, 35/100, 25/150, 35/150 e 25/200, 35/200, com quatro repetições, totalizando 32 parcelas, cada unidade experimental continham 18,75 m², totalizando 600 m².

As características avaliadas foram a taxa de alongamento de colmo (TAIC), a taxa de alongamento foliar (TAIF), a taxa de aparecimento de folhas (TApF), o Filocrono, a taxa de senescência foliar (TSF), o número de folhas verdes (NFV), a duração de vida das folhas (DVF), o comprimento final de folha (CFF).

Foram marcados dois pontos com vergalhões, espaçados em 1 m entre si. Dentro deste intervalo foram marcadas 5 plantas para o acompanhamento das mensurações.

Os dados registrados foram utilizados no cálculo da taxa de aparecimento foliar (TApF): calculada dividindo-se o número total de folhas no perfilho pelo período de rebrotação, expressa em folhas/dia e o filocrono (dia/folha) expresso pelo resultado inverso da TApF.

A Taxa de alongamento foliar (TAIF) foi calculada pela diferença entre os comprimentos final e inicial das folhas emergentes dividida pelo número de dias entre as medidas, expressa em cm/perfilho/dia.

A Taxa de alongamento do colmo (TAIC) foi obtida pela diferença entre o comprimento final e inicial do colmo de cada perfilho, medido no nível do solo até a altura da lígula da folha mais jovem, dividida pelo intervalo das medidas, expressa em mm / perfilho / dia.

A Taxa de senescência foliar (TSF) foi obtida pela somatória da diferença entre tecido vivo e tecido amarelecido dividido pelo número de dias entre as medidas, expressa em cm/perfilho/dia.

O Número de folhas verdes (NFV) foi determinado como a fração de folhas totais que não apresentam sinal de senescência, expressa em folhas.

Para determinação do comprimento final da folha (CFF), foram medidas as folhas

completamente expandidas, desde sua inserção na lígula até o ápice foliar. Apenas as folhas dos perfilhos avaliados foram medidas, e com a lígula totalmente exposta, expresso em cm.

A Duração de vida da folha (DVF) foi estimada considerando o tempo entre o aparecimento do ápice foliar e o primeiro sinal de senescência da lâmina, por tanto, o tempo que a folha permaneceu verde, expressa em dias.

Os resultados obtidos neste experimento foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. As doses foram submetidas à análise de regressão polinomial, utilizando o programa estatístico SISVAR 4.0. (FERREIRA, 2000).

Resultados e discussão

Nas Tabelas 1 e 2, encontra-se o resumo da análise de variância (ANOVA) dos dados obtidos no experimento. Houve efeito significativo ao nível de 5% pelo teste de Tukey em relação à altura de corte do capim-marandu sob a Taxa de Alongamento Foliar (TAIF) e Número de Folhas Verdes (NFV). Em relação aos demais parâmetros avaliados não houve efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade para as condições de clima da região e no período de avaliação para o capim-marandu. Quanto à aplicação de diferentes doses de Nitrogênio isoladamente, não houve efeito significativo para os parâmetros avaliados ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 2) e em relação à interação entre os fatores altura de corte e doses de nitrogênio também não houve efeito significativo para nenhum dos parâmetros avaliados.

O fato de alguns parâmetros não terem sido influenciados pela altura de corte e doses de nitrogênio pode ser explicado pela fonte de N utilizada (ureia). Pesquisas realizadas por Costa (2012) sob condições de Cerrado, visando a recuperação de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das doses de N, mostraram que as respostas em relação à produção dessa forrageira ao N na forma de sulfato de amônio são sempre superiores àquelas obtidas ao N na forma de ureia.

Outro fator que pode explicar a não significância dos tratamentos a alguns parâmetros avaliados, deve-se a perda de N por volatilização, que no caso da ureia, tem-se verificado que as perdas de N-NH₃ por volatilização, como resultado da aplicação superficial e a lanço do fertilizante em pastagens, situam-se na faixa de 10 a 25% do N aplicado (PRIMAVESI et al., 2001). Em condições favoráveis à volatilização, como elevada temperatura, ausência de precipitação imediatamente depois da adubação e altas taxas de evaporação de água do solo, as perdas podem atingir até 80% do N-ureia aplicado (MARTHA JUNIOR, 1999).

Tabela 1. Análise de variância (ANOVA) da Taxa de aparecimento foliar (TApF), Taxa de alongamento foliar (TAIF), Taxa de alongamento do colmo (TAIC) e Taxa de senescência foliar (TSF) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida às alturas de corte de 25 e 35 cm e doses de nitrogênio de 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹. Nova Xavantina, 2014.

FV	GL	Pr>Fc			
		TApF	TAIF	TAIC	TSF
Altura	1	0,5869 ^{ns}	0,0134*	0,3963 ^{ns}	0,4752 ^{ns}
Dose N	3	0,2039 ^{ns}	0,1540 ^{ns}	0,3483 ^{ns}	0,3723 ^{ns}
Altura x Dose	3	0,5315 ^{ns}	0,6628 ^{ns}	0,2964 ^{ns}	0,7656 ^{ns}
Erro	24	----	----	----	----
CV (%)	---	15,18	33,77	75,69	32,64

FV - Fator de variação. GL - Grau de liberdade. CV - Coeficiente de variação. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade. * significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo.

Tabela 2. Análise de variância (ANOVA) para Número de folhas verdes (NFV), Duração de vida das folhas (DVF), Comprimento final da folha (CFF) e Filocrono *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida às alturas de corte de 25 e 35 cm e doses de nitrogênio de 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹. Nova Xavantina, 2014.

FV	GL	Pr>Fc			
		NFV	DVF	CFF	FILOCRONO
Altura	1	0,0243*	0,1009 ^{ns}	0,6212 ^{ns}	0,5147 ^{ns}
Dose N	3	0,2477 ^{ns}	0,4849 ^{ns}	0,1378 ^{ns}	0,0675 ^{ns}
Altura x Dose	3	0,2255 ^{ns}	0,2919 ^{ns}	0,6335 ^{ns}	0,9115 ^{ns}
Erro	24	----	----	----	----
CV (%)	----	40,53	45,70	26,22	19,71

FV - Fator de variação. GL - Grau de liberdade. CV - Coeficiente de variação. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade. * significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo.

Machado (1974), abordando a influência do fornecimento de nutrientes para o vigor do crescimento e a produção da planta forrageira, ressaltou que o nitrogênio é consumido rapidamente pela planta em

crescimento e exerce um efeito débil, senão nulo, na planta que rebrotará depois que aquela consumidora da quase totalidade do nitrogênio tenha sido cortada.

As doses de N pela análise de regressão, obteve efeito quadrático isolado sob o parâmetro filocrono (que corresponde ao intervalo de tempo para o aparecimento de folhas (STRECK et al., 2005)). Demonstrando que à medida que aumentaram as doses de N, ocorreu o aumento do filocrono do capim-marandu até a dose de 100 kg de N ha⁻¹. O valor máximo do filocrono (18,75 dias/folha) foi alcançado quando se aplicou 100 kg de N ha⁻¹, com coeficiente de determinação de 0,98, o que mostra que 98% da variação do filocrono (variável dependente) é explicada pelas doses de nitrogênio (Figura 1). A maior dose aplicada de N (200 kg ha⁻¹) propiciou o menor valor de filocrono (16,32 dia/folha). Fazendo-se a primeira derivada da equação da curva obtém-se que a partir 129,75

kg ha⁻¹ de N ha⁻¹ a diminuição do filocrono, ou seja, menos dias ocorrem para a emissão das folhas.

Martuscello et al. (2005) trabalhando com o capim-marandu, encontraram valores de filocrono de 11,45 e 8,81 dias para os tratamentos sem adubação e com 120 mg dm⁻³ de N, respectivamente.

Segundo Bamberg et al. (2012), o filocrono tem sido apontado como uma excelente medida do crescimento vegetal. Esse parâmetro está relacionado com o surgimento de vários estágios de desenvolvimento e com a expansão da área foliar, que por sua vez, influencia a interceptação da radiação solar, fotossíntese e acúmulo de biomassa (DELLAI et al., 2005; STRECK et al., 2005).

Primavesi et al. (2002), avaliando a eficiência da utilização do nitrogênio na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu verificaram que os melhores índices ocorreram quando se aplicaram as menores doses de N, ocorrendo redução nos valores desses índices com o aumento das doses de N.

Em relação à Taxa de alongamento foliar (TAIF) a altura de corte de 25 cm obteve-se o maior crescimento com a média de 0,30 cm/perfilho/dia (Tabela 3), as demais taxas (TApF, TAIC, TSF) em

média, não diferiram estatisticamente entre si nos tratamentos realizados.

Figura 2 – Valores médios do filocrono, em dia/folha, de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidas às alturas de corte de 25 e 35cm e doses de nitrogênio de 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹. Nova Xavantina – MT, 2014.

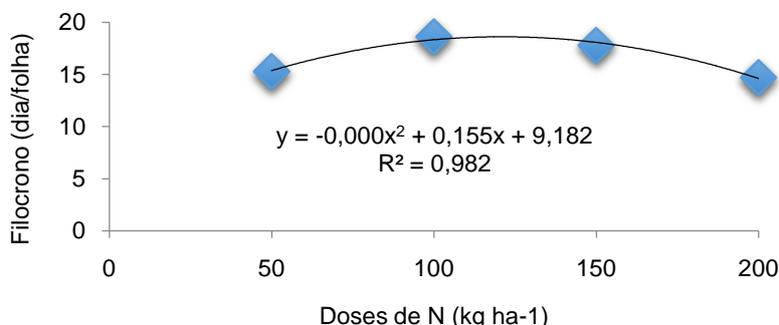


Tabela 3. Valores médios para Taxa de aparecimento foliar (TApF), Taxa de alongamento foliar (TAIF), Taxa de alongamento do colmo (TAIC) e Taxa de senescência foliar (TSF) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida às alturas de corte de 25 e 35 cm e doses de nitrogênio de 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹. Nova Xavantina, 2014.

Altura de corte (cm)	TApF	TAIF	TAIC	TSF
	(folhas/dia)	----- cm/perfilho/dia -----		
25	0,06 ^a	0,30a	0,07a	0,42a
35	0,06 ^a	0,22b	0,06a	0,38a

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Primavesi et al. (2006) trabalhando com duas fontes de N: ureia e nitrato de amônio e quatro doses: 0, 200, 400 e 800 kg ha⁻¹, observaram que a recuperação aparente do N dos adubos variou com as fontes e doses de N. Com o aumento das doses de N ocorreu um decréscimo na recuperação, que foi maior com o nitrato de amônio. A recuperação média de N de todas as doses de ureia representou 84% da obtida com o nitrato de amônio.

Variações na TAIF e TApF por meio de práticas de manejo (adubação nitrogenada e altura de corte) ou flutuações climáticas, podem ocasionar variações no comprimento final das folhas (VOLTOLINI, 2006). No entanto, nesse experimento para o comprimento final da folha não houve influência em relação à altura de corte do capim-marandu (Tabela 4). A altura de corte de 35 cm proporcionou o número de folhas verdes (NFV) representado pelo valor de (0,56 folhas).

Coelho et al. (2002) trabalhando com capim mombaça, não verificaram efeitos da oferta de forragem, tanto no verão quanto no inverno, para o número de folhas verdes (NFV). No entanto, foi encontrada diferença para esta característica em função do período de ocupação da pastagem durante o verão.

Mello et al. (2004) explicam que a adubação nitrogenada pode consistir numa ferramenta importante no incremento da produção de biomassa da pastagem ao longo do tempo e, em consequência, no aumento do estoque de carbono. Boddey et al. (1996) estimaram que pastagens cultivadas de gramíneas solteiras nos cerrados teriam um déficit de N, considerando apenas a ciclagem de nutrientes, da ordem de 58 kg ha ano⁻¹ de N.

Tabela 4. Valores médios para Número de folhas verdes (NFV), Comprimento final da folha (CFF), Duração de vida da folha (DVF) e Filocrono de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida às alturas de corte de 25 e 35 cm e doses de nitrogênio de 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹. Nova Xavantina, 2014.

Altura de corte (cm)	NFV (Folhas)	DVF (Dias)	CFF (cm)	FILOCRONO (dia/folha)
25	0,40b	5,69a	7,40a	16,20a
35	0,56a	7,51a	7,06a	16,97a

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão

Os tratamentos doses de N e altura de corte obtiveram efeitos significativos isoladamente para os parâmetros (TAIF, NFV e Filocrono).

A altura de corte de 35 cm foi a que obteve maior número de folhas verdes (NFV).

A altura de 25 cm proporcionou maiores valores de Taxa de alongamento foliar (TAIF)

A dose de 100 kg N ha⁻¹ proporcionou o valor máximo de filocrono (18,75 dias/folha).

A taxa de aparecimento foliar (TApF), a Taxa de alongamento do colmo (TAIC) e a Taxa de senescência foliar (TSF) não foram influenciados pela adubação nitrogenada e diferentes alturas de cortes.

Recomenda-se assim a altura de 25 cm como estratégia de manejo para pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Referências

ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1986. 162p.

BAMBERG, A. L.; PAULETTO, E. A.; GOMES, A. DA S.; TIMM, L. C.; PINTO, L. F. S.; DE LIMA, A. C. R.; DA SILVA, T. R. Densidade de um planossolo sob sistemas de cultivo avaliada por meio da tomografia computadorizada de raios gama. Revista Bras. Ci. Solo, v. 33, n. 5, p. 1079-1086, 2009.

BODDEY, R.M.; RAO, I.M.; THOMAS, R.J. Nutrient cycling and environmental impact of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. do (Eds.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali: CIAT/CampoGrande: Embrapa-CNPQC, 1996. p.72-86.

COELHO, R.W.; COSTA, N.L.; REIS, J.C.L.; RODRIGUES, R.C. Cobertura vegetal e produtividade da soja no sistema de plantio direto, nas várzeas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 3 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 72).

COSTA, K.A.P. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico- bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG5. Ciência Agrotec., Lavras, v. 40, n. 4, p. 1197-1202, jul./ago., 2012.

DELLAI, J.; TRENTIN, G.; BISOGNIN, D.A.; STRECK, N.A. Filocrono em diferentes densidades de plantas de batata. Ciência Rural, v.35, p. 1269-1274, 2005.

DIAS FILHO, M.B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. Belém, PA: O autor, 2011. P. 216.

DURU, M.; DUCROCQ. Crescimento e senescência das folhas sucessivas em um rebento dactilo.

Desenvolvimento ontogênico e efeito da temperatura. Annals of Botany, v.85, p.635-643, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 1999. 306p.

FERREIRA, D. S. Análise estatística por meio do Sisvar para o Windows versão 4.0. In: 45ª Reunião Brasileira da sociedade internacional de biometria. UFSCa, São Carlos, São Paulo, julho de 2000. P.255-258

HODGSON, J. Manejo do pastejo: ciência em prática. New York: John Wiley & Sons. p. 203, 1990.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, renovação de tecidos M. Folha e eficiência de utilização de forragem. In: LEMAIER, G.; Hodgson, J.; Moraes, A. et al. (Eds). *ecofisiologia da pastagem e pastejo ecologia*. Londres: CAB International, 1999, p.265-288.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Fluxos de tecidos em pastos de comunidades vegetais. In: Hodgson, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). *A ecologia e gestão de sistemas de pastejo*. Oxon: CAB International. 1996. p.3-36.

MACHADO, B.P. Produtividade do pasto. Tradução por Norma Barcelos Pinheiro Machado. São Paulo: Mestre Jou, 1974. 520p. Tradução de: *Productivité de L'Herbe*.

MARTHA JUNIOR, G. B. Balanço de 15N e perdas de amônia por volatilização em pastagem de capim-elefante. Piracicaba. 1999. 75 p. (Dissertação de Mestrado) – ESALQ.

MELLO, L.M.M.; YANO, É.H.; NARIMATSU, K.C.P.; TAKAHASHI, C.M.; BORGHI, E. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. Revista Engenharia Agrícola, 24:121-129, 2004.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M.; SOUZA, J. N. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, v.23, p.327-332, 1994.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; LOPES, L.R. Adubação nitrogenada los capim-Coastcross: Efeitos nd Extração de Nutrientes e Recuperação aparente do Nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.1, p.68-78, de 2006.

PRIMAVESI, O. et al. Calagem em pastagem de *Brachiaria decumbens* recuperada com adubação nitrogenada em cobertura. Circular Técnica 37, 2002.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A. & PRIMAVESI, A.C. Adubação com uréia em pastagem de *Cynodondactylon* cv. Coastcross sob manejo rotacionado: eficiência e perdas. São Carlos, Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 42p. (Circular Técnica, 30)

SOUZA JUNIOR, S. J. DE. Estrutura do dossel, interceptação de luz e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a estratégias de pastejo rotativo por bovinos de corte. 2007. 122p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D. Principais classes de solo identificadas no Rio Grande do Sul. In: STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D (Eds.) Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre, 2005. p.23-50.

VILELA, L.; SOARES, W.V.; SOUZA, D.M.G. de; MACEDO, M.C.M. Calagem e adubação para pastagens. In: SOUZA, M.G. de; LOBATO, E. Cerrado: Correção do solo e adubação. Planaltina: EMBRAPA, 2002. p.367-382.

VOLTOLINI, T.V. Adequação protéica em rações com pastagens ou cana-de-açúcar e efeito de diferentes intervalos entre desfolhas da pastagem de capim-elefante sobre o desempenho lactacional de vacas leiteiras. 2006. 167p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

ZANINE, A. M. Resposta Morfológica em Sob Pastejo. *ColloquiumAgrariae*, Viçosa, MG, v. 1, n.2,p. 50-59, 2005.