

## EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>, CARACTERÍSTICAS DO DOSSEL E ACÚMULO DE FORRAGEM EM PASTOS DE CAPIM-PENSACOLA SOB FREQUÊNCIAS DE DESFOLHAÇÃO

LEANDRO GALZERANO<sup>1</sup>, EUCLIDES BRAGA MALHEIROS<sup>2</sup>, ELIANE DA SILVA MORGADO<sup>3</sup>, ANA CLAUDIA RUGGIERI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista Jovem Pesquisador da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, SP, Brasil - galzeranorural@hotmail.com

<sup>2</sup>Professores Doutores da Universidade Estadual Paulista Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Pós-Doutoranda da da Universidade Estadual Paulista Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, SP, Brasil.

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a emissão de CO<sub>2</sub>, as características do dossel e o acúmulo de biomassa em pastos de capim-pensacola sob frequências de desfolhação. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Câmpus de Jaboticabal. O período experimental foi de 03 de maio a 26 de julho de 2012. A área experimental foi de 28 m<sup>2</sup>, de capim-pensacola (*Paspalum notatum* Flügge), dividida em 10 parcelas para alocação dos tratamentos (frequências de

desfolhação = 2 ou 4 semanas). As variáveis avaliadas foram: altura do dossel, interceptação de luz, índice de área foliar, acúmulo de forragem, densidade populacional de perfilhos, emissão de CO<sub>2</sub>, temperatura e umidade do solo. As frequências de desfolhação nos meses de maio, junho e julho, pouco afetam as características do capim-pensacola. A umidade do solo, temperatura e emissão de CO<sub>2</sub> estão mais associadas às condições ambientais e, portanto, meses de avaliação do que às frequências de desfolhação impostas aos dosséis.

**PALAVRAS-CHAVE:** gás de efeito estufa; modificações no dossel; *Paspalum notatum* Flügge.

### CO<sub>2</sub> EMISSIONS, CANOPY CHARACTERISTICS AND FORAGE ACCUMULATION IN PENSACOLA BAHIAGRASS UNDER FREQUENCIES OF DEFOLIATION

### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate CO<sub>2</sub> emission, canopy characteristics and herbage accumulation in pastures of pensacola bahiagrass under frequencies of defoliation. The experiment was conducted at the Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Faculty of Agrarian Sciences and Veterinary of UNESP, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. The experimental period was from May 3<sup>rd</sup> to July 26<sup>th</sup> 2012. The experimental area comprised 28 m<sup>2</sup> of pensacola bahiagrass (*Paspalum notatum* Flügge), divided into 10 plots for allocation of treatment

(frequencies of defoliation = 2 or 4 weeks). The following variables were studied: canopy height, light interception, leaf area index, herbage accumulation, tiller density, CO<sub>2</sub> emissions, soil temperature and moisture. The frequencies of defoliation in the months of May, June and July slightly affect pensacola bahiagrass characteristics. CO<sub>2</sub>, soil temperature and moisture are more associated to environmental conditions (months of evaluation) than to the frequencies of defoliation imposed to the canopies.

**KEYWORDS:** greenhouse gas; *Paspalum notatum* Flügge; sward modifications.

## INTRODUÇÃO

As características estruturais dos pastos são diretamente influenciadas pela estratégia de manejo adotada. Atualmente, no Brasil vários grupos de pesquisa estudam diferentes estratégias de manejo de pastos visando garantir a persistência dos mesmos, aliada à alta produtividade com excelente valor nutritivo. No entanto, o Brasil, caracterizado pelo sistema de produção de ruminantes em pastagens, tem sido muito criticado quanto ao impacto negativo dessa produção em relação a emissão de gases de efeito estufa que contribuem para o aquecimento global, não somente pela pecuária mas também pela agricultura. Dentre esses gases, a maior contribuição relativa é do CO<sub>2</sub> (60%), consequência das atividades antrópicas como a queima de combustíveis fósseis e a mudança no uso da terra.

No Brasil, diferentemente dos países desenvolvidos, as maiores emissões de gases de efeito estufa não estão relacionadas à queima de combustíveis fósseis: os setores agropecuários e a mudança do uso da terra e florestas são as atividades que mais contribuem para as emissões de gases do país. É importante que, aliadas às características estruturais dos pastos, seja também avaliada a emissão de CO<sub>2</sub> emitida pelos mesmos para que pesquisadores responsáveis por inventários de emissões tenham acesso a esses dados.

Em relação aos pastos, dentre as espécies de plantas forrageiras, o capim *Paspalum* (*Paspalum notatum* Flüge) tem sido bastante utilizado principalmente na região Sul do país. Trata-se de uma espécie perene que apresenta maior produção de forragem a temperaturas médias superiores a 15 °C. Seu hábito de crescimento é rasteiro com rizomas firmemente presos à superfície do solo, formando uma cobertura densa. As informações técnicas sobre as espécies ou variedades desse gênero no Brasil são praticamente restritas à região Sul do país, onde espécies desse gênero são a base da exploração a campo de rebanhos bovinos e ovinos<sup>1</sup>. Também na região de cerrados, sua utilização e difusão vêm aumentando, devido a suas características, principalmente nas criações de equinos, tornando-se uma alternativa interessante para o pastejo desses animais. Entre essas características destacam-se: tolerância a intenso e frequente pisoteio, baixa altura da planta, ausência de estruturas vegetais contundentes e princípios

anti-nutricionais não relatados.

Dado o exposto, o objetivo com este trabalho foi avaliar a emissão de CO<sub>2</sub>, as características do dossel e o acúmulo de biomassa de capim-pensacola sob frequências de desfolhação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, Brasil, no Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia, localizado a 21°15'22" de latitude Sul, e de 48°18'58" de longitude Oeste, e altitude média acima do mar de 595 m. O período experimental foi de 03 de maio a 26 de julho de 2012. A área experimental foi de 28 m<sup>2</sup>, de capim-pensacola (*Paspalum notatum* Flüge), dividida em 10 parcelas para alocação dos tratamentos (Frequências de desfolhação = 2 ou 4 semanas).

O capim-pensacola foi estabelecido mais de quatro anos antes e, por mais de um ano, nenhum manejo ou trato cultural foi realizado no mesmo. Antes do início do estudo foram retiradas todas as plantas invasoras e o capim foi roçado a 7,0 cm de altura.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho e as propriedades químicas do solo foram caracterizadas por meio de amostragens coletadas na camada de 0-20 cm de profundidade, no dia 08 de abril de 2012. Os dados analíticos de rotina foram obtidos no Laboratório de Fertilidade de Solos da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP (Tabela 1).

A adubação consistiu na aplicação em cobertura de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na forma de ureia, diluído em água, em 15 de maio de 2012, quando o capim de todas as parcelas experimentais estava com 12 dias de rebrotação.

O clima da região é caracterizado como Aw pelo sistema de Köppen, apresentando duas estações distintas, uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março. Os dados agrometeorológicos registrados durante o período experimental, referentes à temperatura do ar, precipitação pluvial e insolação, foram obtidos junto à Estação de Agrometeorologia da Unesp, Campus de Jaboticabal, SP (Tabela 2). O estudo foi realizado durante os meses de maio, junho e julho de 2012 e, portanto, uma vez por semana o capim

foi irrigado por aspersão convencional até a capacidade de campo. Nas semanas em que houve pelo menos 1 dia com chuva, a irrigação não foi realizada.

Tabela 1 - Resultados da análise da fertilidade do solo da área experimental

Mês/ano	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	H+Al	V	P	M.O	pH
	----- (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) -----				(%)	(mg/dm <sup>3</sup> )	(g/dm <sup>3</sup> )	(CaCl <sub>2</sub> )
04/2012	25	8	2,1	52	42	32	28	4,6

Ca<sup>2+</sup> = cálcio trocável; Mg<sup>2+</sup> = magnésio trocável; K<sup>+</sup> = potássio trocável; H+Al= hidrogênio + alumínio; V = saturação por bases; P = fósforo; M.O = matéria orgânica; pH= acidez (água).

Tabela 2 - Médias de temperatura do ar, precipitação pluvial, número de dias com chuva e insolação durante novembro de 2009 a fevereiro de 2010

Mês	Temperatura do ar (°C)			Precipitação pluvial (mm)	Nº de dias com chuva	Insolação (h.mês <sup>-1</sup> )
	máxima	média	mínima			
Abril	30,2	23,2	18,2	85,5	7	216,4
Mai	26,2	19,4	14,4	73,0	7	221,9
Junho	26,0	19,4	15,0	139,2	10	182,6
Julho	27,3	19,0	12,7	13,7	4	265,8

Fonte: Estação de Agrometeorologia da Unesp, Campus de Jaboticabal, SP.

O experimento foi avaliado em medidas repetidas no tempo (três meses), tendo nas parcelas um delineamento inteiramente casualizado com duas frequências de desfolhação (duas e quatro semanas) e cinco repetições. As frequências de desfolhação foram de duas ou quatro semanas, de modo a desafiar o pasto na frequência de duas semanas, período em que grande quantidade das reservas orgânicas são requeridas no processo de rebrotação. As frequências de desfolhação ocasionam diferentes níveis de cobertura do solo e, portanto, diferentes intensidades luminosas incidentes sobre ele, com possibilidade de interferência na emissão de CO<sub>2</sub>. Trabalho semelhante a esse foi realizado em Ona, Flórida, Estados Unidos, onde foram avaliadas características dos pastos de diferentes cultivares de *Paspalum*. Do total de parcelas, cinco eram desfolhadas a cada duas semanas e cinco desfolhadas a cada quatro semanas, com auxílio de roçadeira costal, com corte de toda forragem acima da altura de resíduo de 7,0 cm<sup>(2)</sup>.

Na determinação da altura média do dossel, foram realizadas cinco medições ao acaso por parcela com auxílio de régua com graduação em centímetros. A altura foi mensurada a cada quatro semanas em todas as parcelas, imediatamente antes do corte da forragem. A altura do dossel também foi utilizada como estratégia de resíduo de 7,0 cm.

A interceptação de luz (radiação fotossinteticamente ativa), faixa espectral da radiação solar (400 - 700 nm) e o índice de área foliar (IAF) foram estimados com auxílio do aparelho analisador de dossel – AccuPAR Model LP – 80 PAR/LAI

(Decagon devices®). Essas avaliações foram realizadas a cada 4 semanas, imediatamente antes do corte da forragem em cada parcela.

A emissão de CO<sub>2</sub> do solo foi registrada a cada 4 semanas, utilizando-se uma câmara de fluxo da LI-COR (LI-8100). Esse sistema LI-8100 monitora a concentração de CO<sub>2</sub> no interior da câmara, que opera próxima à concentração de CO<sub>2</sub> da atmosfera do local. A câmara de solo é um sistema fechado, com volume interno de 991 cm<sup>3</sup> e área circular de contato com o solo de 71,6 cm<sup>2</sup> (diâmetro de 0,10 m), que analisa a concentração de CO<sub>2</sub> no seu interior por meio de espectroscopia de absorção óptica na região do infravermelho. A câmara foi instalada sobre um colar de PVC, colocado no solo pelo menos 24 horas antes da avaliação em cada um dos pontos amostrais. A utilização de colares de PVC se justifica pela probabilidade de ocorrerem distúrbios causados pela inserção da câmara diretamente no solo e aumento da emissão de CO<sub>2</sub> superestimando o valor naquele ponto<sup>3</sup>. A temperatura em °C e umidade do solo foram aferidas com sensores específicos para essas finalidades.

A densidade populacional de perfilhos foi medida pela contagem de todos os perfilhos contidos dentro de uma armação metálica de 0,0625 m<sup>2</sup>. Essa avaliação foi realizada em todas as parcelas a cada 4 semanas.

O acúmulo de forragem em kg.ha<sup>-1</sup> de MS foi obtido pelo corte acima da altura de resíduo (7,0 cm) de toda forragem contida dentro de um aro metálico de 0,0625 m<sup>2</sup>. O material foi coletado manualmente

com uso de tesouras; as plantas invasoras quando presentes foram retiradas e o material remanescente foi colocado para secagem, em estufa de circulação de ar forçada, a 55 °C, até peso constante. As coletas foram realizadas a cada duas semanas e a cada quatro semanas para cada parcela de acordo com a frequência de desfolhação. Para a frequência de desfolhação de duas semanas, os valores do material coletado a cada duas coletas consecutivas foram somados para serem comparados aos valores do material coletado em quatro semanas de frequência de desfolhação.

Os dados foram analisados utilizando-se modelos mistos do SAS<sup>4</sup> (*Statistical Analysis System*), versão 9.2. Estimou-se a estrutura de covariância que melhor se ajustou aos dados e nas comparações entre níveis de Tempo (mês de avaliação) utilizaram-se contrastes ortogonais polinomiais (1° e 2°)<sup>5</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância das variáveis estudadas encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultado de análise de variância das variáveis estudadas e estrutura da matriz de covariâncias entre tempos ( $\Sigma$ )

Variável	Estatísticas F para			Estrutura de covariâncias
	FD	MA	FD × MA	
Altura do dossel (cm)	P<0,001	P<0,001	P=0,001	SIMPLE
Interceptação de luz (%)	P=0,013	P=0,004	P=0,078	UNR
Índice de área foliar	P=0,084	P=0,005	P=0,865	UNR
Densidade de perfilhos (perfilhos.m <sup>-2</sup> )	P=0,551	P=0,639	P=0,554	AR(1)
Acúmulo de forragem (kg.ha <sup>-1</sup> de MS)	P=0,750	P<0,001	P=0,915	UNR
Emissão de CO <sub>2</sub> do solo (μmol.m <sup>-2</sup> .s <sup>-1</sup> )	P=0,468	P=0,004	P=0,061	AR(1)
Umidade do solo (%)	P=0,649	P=0,003	P=0,403	SIMPLE
Temperatura do solo (°C)	P=0,015	P<0,001	P=0,023	FA(1)

FD= frequência de desfolhação; MA= mês de avaliação; UNR= *unstructured corrs*; AR(1)= *autoregressive*; FA(1)= *factor analytic*.

Os dados do efeito dos meses de avaliação sobre as características do capim-pensacola mantidos sob frequências de desfolhação podem ser visualizados na Tabela 4.

A densidade populacional de perfilhos (perfilhos.m<sup>-2</sup>) não apresentou efeito (P>0,05) em relação aos meses de avaliação e os valores estiveram em torno de 464,0 a 482,0 perfilhos.m<sup>-2</sup>. No entanto, é possível verificar diminuição no número de perfilhos com o passar dos meses. Provavelmente, um maior período de avaliação poderia ocasionar efeito nesta variável.

O acúmulo de forragem, o índice de área foliar e a interceptação de luz apresentaram efeito (P<0,05) linear negativo em relação aos meses de avaliação (Tabela 4). O menor acúmulo de forragem ocasionou um menor índice de área foliar o que resultou em menor interceptação de luz por parte dos dosséis. Os valores máximos de acúmulo de forragem são alcançados aos 95% de interceptação de luz; no entanto, na época do ano que se realizou o estudo, com as frequências de desfolhação utilizadas, não foi possível alcançar este valor<sup>6</sup>. O índice de área foliar

tem sido estudado como estratégia de resíduo pós-pastejo, o qual é denominado índice de área foliar residual e tem gerado informações consistentes, em experimentos em lotação intermitente<sup>7, 8, 9, 10</sup>. Os valores de índice de área foliar encontrados neste estudo foram baixos, mas estão concordando com a interceptação de luz, também com valores baixos. Embora a água seja fundamental para o desenvolvimento dos vegetais, não foi esse o fator que promoveu diminuição no desenvolvimento do capim pois, semanalmente, o capim recebeu água das chuvas ou de irrigação. O principal motivo da diminuição do desenvolvimento do capim foi a diminuição da temperatura, principalmente a mínima que mais afeta os vegetais. No mês de julho foi registrada a menor média de temperatura mínima durante o período experimental e, por consequência, os menores valores dos atributos dos dosséis.

Apesar de o mês de julho ter sido aquele que apresentou as menores temperaturas e precipitação, os valores de emissão de CO<sub>2</sub> e umidade do solo registrados foram superiores ao mês de junho. Isso se deve ao fato de que a umidade do solo no momento da

medição foi resultante da água de irrigação depositada ao solo naquela semana e que, por consequência, aumentou a atividade dos micro-organismos e emissão de CO<sub>2</sub> (Tabela 4).

Tabela 4 - Efeito dos meses de avaliação nas características do capim-pensacola sob frequências de desfolhação

Variável	Mês de avaliação			C. Pol.*
	Maio	Junho	Julho	
Interceptação de luz (%)	43,10	39,20	28,97	Linear
Índice de área foliar	0,86	0,76	0,43	Linear
Densidade de perfilhos (perfilhos.m <sup>-2</sup> )	482,60	476,80	464,00	ns
Acúmulo de forragem (kg.ha <sup>-1</sup> de MS)	671,84	551,00	131,04	Linear
Emissão de CO <sub>2</sub> do solo (µmol.m <sup>-2</sup> .s <sup>-1</sup> )	4,58	3,67	4,02	Quadrático
Umidade do solo (%)	23,60	18,70	20,60	Quadrático

\*C. Pol.= contraste polinomial (P<0,05); ns= não significativo (P>0,05).

Na altura do dossel e temperatura do solo, as frequências de desfolhação tiveram interação com os meses de avaliação e os dados registrados estão na Tabela 5.

O efeito dos meses de avaliação na altura do dossel foi linear (P<0,05) nas duas frequências de desfolhação e nos meses de maio e junho. Os maiores valores de altura do dossel foram registrados na frequência de desfolhação de quatro semanas. O maior período de descanso nesses dois meses proporcionou maior desenvolvimento do dossel, o que não ocorreu no mês de julho. A temperatura no mês de julho, principalmente a mínima, diminuiu bastante em relação aos outros meses e isso desacelerou o crescimento e desenvolvimento do dossel, resultando

em menores alturas. Mesmo com maior período de descanso na frequência de desfolhação de quatro semanas, a altura do dossel não diferiu (P>0,05) daquela registrada na frequência de desfolhação de duas semanas (Tabela 5).

Quanto à temperatura do solo, o efeito em relação aos meses foi quadrático (Tabela 5). Embora os valores na Tabela 5 não demonstrem maiores valores para o mês de julho, a análise estatística constatou efeito quadrático nas duas frequências de desfolhação. O comportamento da temperatura do solo seguiu o mesmo padrão de resposta da umidade do solo e, por consequência, a emissão de CO<sub>2</sub> (Tabela 4).

Tabela 5 - Altura do dossel e temperatura do solo de capim-pensacola sob frequências de desfolhação (interação frequência de desfolhação × mês de avaliação)

Frequência de desfolhação	Mês de avaliação			C. Pol.*
	Maio	Junho	Julho	
Altura do dossel (cm)				
2 semanas	10,20B <sup>(1)</sup>	7,80B	8,00A	Linear
4 semanas	18,20A	12,80A	9,20A	Linear
Temperatura do solo (°C)				
2 semanas	21,62A	18,26A	17,50A	Quadrática
4 semanas	20,94B	17,94A	17,42A	Quadrática

\*C. Pol.= contraste polinomial (P<0,05); <sup>(1)</sup>Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste F (P>0,05).

O resultado do efeito das frequências de desfolhação sobre as características do capim-pensacola estão na Tabela 6. As variáveis densidade populacional de perfilhos, acúmulo de forragem,

emissão de CO<sub>2</sub> e umidade do solo não diferiram (P>0,05) entre as frequências de desfolhação (Tabela 6). Quanto à densidade populacional de perfilhos, embora não tenha registrado diferença (P>0,05) entre

as frequências de desfolhação, foi possível verificar menor número de perfilhos por m<sup>2</sup> na frequência de desfolhação de duas semanas. Possivelmente, maior período de avaliação do estudo poderia constatar diminuição no número de perfilhos por m<sup>2</sup> na frequência de desfolhação de duas semanas.

Tabela 6 - Efeito das frequências de desfolhação nas características do capim-pensacola

Variável	Frequência de desfolhação	
	2 semanas	4 semanas
Interceptação de luz (%)	30,13b <sup>(1)</sup>	44,04a
Índice de área foliar	0,55b	0,81a
Densidade de perfilhos (perfilhos.m <sup>-2</sup> )	459,68a	488,48a
Acúmulo de forragem (kg.ha <sup>-1</sup> de MS)	459,29a	443,29a
Emissão de CO <sub>2</sub> do solo (μmol.m <sup>-2</sup> .s <sup>-1</sup> )	3,89a	4,30a
Umidade do solo (%)	20,73a	21,20a

<sup>(1)</sup>Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F (P>0,05).

A interceptação de luz e índice de área foliar foram menores (P<0,05) na frequência de desfolhação de 2 semanas. Essas duas características, de maneira geral, estão associadas entre si. Normalmente, quanto maior o índice de área foliar de um dossel, maior poderá ser a quantidade de luz interceptada pelo mesmo. No entanto, nem sempre essa afirmativa pode ser verdade, uma vez que as plantas têm a capacidade de se adaptarem às diferentes condições ambientais impostas aos dosséis. A mudança, por exemplo, no ângulo foliar pode fazer com que um mesmo índice de área foliar intercepte diferentes quantidades de luz e, tanto as características verticais como as horizontais da estrutura do dossel, são relevantes devido ao espaço limitado à extensão das interações planta-planta e, assim, é possível que haja relação direta entre algumas características do dossel porém, nem sempre as respostas serão constantes, uma vez que as plantas respondem rapidamente a mudanças de ambiente e desfolhação. No presente estudo, o índice de área foliar esteve associado à interceptação de luz em todos os meses avaliados, o que resultou em menores valores no menor período de descanso do capim, frequência de desfolhação de duas semanas (Tabela 6).

Muito do aumento na demanda global de carne e leite, principalmente nos países em desenvolvimento terão de ser supridos pelos ecossistemas de pastagens; no entanto, esse fato ocasionará grandes desafios para o setor pecuário<sup>11</sup>. No período do inverno ou período seco, por volta dos meses de maio, junho e julho, na região do presente estudo, os pastos diminuem ou, por vezes, cessam seu desenvolvimento e a produção pecuária com uso exclusivo de pastos fica comprometida. A tentativa de utilizar o capim-pensacola nesses meses infelizmente não se mostrou eficiente uma vez que esse capim é considerado de

clima quente e sua produção de forragem, avaliada por meio do acúmulo de forragem (Tabelas 4 e 6) não se mostrou eficiente com baixos valores principalmente no mês de julho, quando foi registrada a menor média de temperatura mínima do ar no período experimental.

## CONCLUSÃO

As frequências de desfolhação nos meses de maio, junho e julho, pouco afetam as características do capim-pensacola. A umidade do solo, temperatura e emissão de CO<sub>2</sub> estão mais associadas às condições ambientais e, portanto, meses de avaliação do que às frequências de desfolhação impostas aos dosséis. Nos meses de inverno, mesmo com disponibilidade de água, o capim-pensacola não é uma boa opção para produção de forragem.

## REFERÊNCIAS

- Haddad CM, Domingues JL, Castro FGF, Tamassia LFM. Características de produção e valor nutritivo do capim Pensacola (*Paspalum notatum* Fluegge var. sauræ Parodi) em função da idade de corte. *Scientia Agricola* [periódico na Internet] 1999 Dec [citado 2014 May 29]; 12: 56-63. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161999000300034>
- Vendramini JMB, Sollenberger LE, Blount AR, Aguiar AD, Galzerano L, Valente AL, Alves E, Custódio L. Bahiagrass Cultivar Response to Grazing Frequency with Limited Nitrogen Fertilization. *Agronomy Journal* [periódico na Internet]. 2013 Apr [citado 2014 May 29]; 105(4):938-944. Disponível em: [doi:10.2134/agronj2012.0404](http://dx.doi.org/10.2134/agronj2012.0404).
- Panosso AR, Pereira GT, Marques Junior J, La Scala N. Variabilidade espacial da emissão de CO<sub>2</sub> em latossolos sob cultivo de cana-de-açúcar em diferentes sistemas de

- manejo. Engenharia Agrícola [periódico na Internet]. 2008 Apr [citado 2014 May 29]; 28(2):227-236. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v28n2/a03v28n2.pdf>
4. SAS Institute. 2008. SAS/STAT 9.2 User's Guide. SAS Institute Inc, Cary, NC.
5. [Littell RC](#), [Henry PR](#), [Ammerman CB](#). Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. Journal of Animal Science [periódico na Internet]. 1998 Apr [citado 2014 May 29]; 76(4): 1216-1231. Disponível em: <http://www.journalofanimalscience.org/content/76/4/1216.full.pdf+html>
6. Da Silva SC, Nascimento Jr D. Avancos na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo de pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia [periódico na Internet]. 2007 Jun [citado 2014 May 29]; 36 (suplemento): 121-138. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007001000014>
7. Cutrim Junior JAA, Cândido MJD, Valente BSM, Carneiro MSS, Carneiro HA, Cidrão PML. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [periódico na Internet]. 2010 Nov [citado 2014 May 29]; 11(3): 618-629. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1585>
8. Galzerano L, Malheiros EB, Raposo E, Morgado ES, Ruggieri AC. Características morfogênicas and estruturas do capim-xaraés submetida a intensidade de pastejo. Semina – Ciências Agrárias [periódico na Internet] 2013a Apr [citado 2014 May 29]; 34(4): 1879-1890. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n4p1879>
9. Galzerano L, Malheiros EB, Raposo E, Morgado ES, Ruggieri AC Acúmulo e desaparecimento de forragem e variações na estrutura de pastos de capim-xaraés submetidos a intensidades de pastejo em lotação intermitente. Semina – Ciências Agrárias. [periódico na Internet] 2013b May [citado 2014 May 29]; 34(5): 1859-1870. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n5p2485>
10. Silva WL, Galzerano L, Reis RA, Ruggieri AC. Structural characteristics and forage mass of Tifton 85 pastures managed under three post-grazing residual leaf areas. Revista Brasileira de Zootecnia [periódico na Internet]. 2013 Apr [citado 2014 May 29]; 42(4):238-245. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v42n4/v42n4a02.pdf>
11. Boval M, Dixon RM. The importance of grasslands for animal production and other functions: a review on management and methodological progress in the tropics. Animal [periódico na Internet]. 2012 Jun [citado 2014 May 29]; 6(5): 748-762. Disponível em: [doi: 10.1017/S1751731112000304](http://dx.doi.org/10.1017/S1751731112000304)

---

Protocolado em: 17 out. 2012. Aceito em: 19 mar. 2014.