



Morfogênese da *Urochloa ruziziensis* consorciada com *Sorghum bicolor* L. Moench no cerrado sul-mato-grossense

Morphogenetic of the Urochloa ruziziensis intercropped with Sorghum bicolor L. Moench in savana in Brazil

**Fernando França da Cunha¹, Cassiano Garcia Roque¹, Daniel de Andréa Ferreira¹,
Aguinaldo José Freitas Leal¹, Kleber Augusto Gastaldi¹**

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Chapadão do Sul (CPCS), Rodovia MS 306, Km 105, Caixa-Postal: 112, CEP: 79560-000, Chapadão do Sul, MS. E-mail: fernando.cunha@ufms.br

Recebido em: 17/07/2012

Aceito em: 01/04/2013

Resumo. O sucesso na utilização de pastagens em integração lavoura-pecuária depende da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente e do manejo. Objetivou-se avaliar o efeito da semeadura e de diferentes intervalos de avaliação nas taxas de aparecimento de folhas (TApF) e alongamento de folhas (TAIF) e colmos (TAIC), número de folhas emergentes (NFEm), expandidas (NFEx) e vivas (NFV) da *Urochloa ruziziensis*, consorciada com sorgo. O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas três sistemas de semeadura da gramínea (*U. ruziziensis* semeada junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo; *U. ruziziensis* semeada a lanço, antes da semeadura do sorgo; e *U. ruziziensis* semeada a lanço após a semeadura do sorgo) e nas subparcelas nove intervalos de avaliação (14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 e 70 dias), no delineamento em blocos casualizado com cinco repetições. No geral, os diferentes sistemas de semeadura não afetaram as características morfogênicas do capim. O aumento do intervalo de avaliação não afetou o NFEx, aumentou a TAIC e reduziu a TApF. O NFV da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, é maximizada após 35 dias de sua semeadura. Devido a redução de custo, a semeadura da *U. ruziziensis* junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo deve ser preferida.

Palavras-chave. Integração lavoura-pecuária, pastagem, sistema de semeadura, sorgo

Abstract. The success in the use of pastures in crop-livestock systems depends on the understanding of the morphophysiological mechanisms and its interaction with the environment and of the management. It was aimed to evaluate sowing and test intervals of the leaf appearance rate (LAR), leaf elongation rate (LER), stem elongation rate (SER), emerging leaf numbers (EmLN), expanded leaf numbers (ExLN) and living leaf numbers (LLN) of *Urochloa ruziziensis* intercropped with sorghum. The experiment was mounted in a randomized block arrangement, with five replications, in a split-plot design. The plots it presented three treatments (*Urochloa* sown next to incorporation of the seasoning in the sowing of sorghum; Sown *U. ruziziensis* the throwing, before the sowing of sorghum; e Sown *U. ruziziensis* the throwing after the sowing of sorghum) and nine test intervals in the split-plots (14, 21, 28, 35, 42 and 49 days). Overall, the different forms of sowing had not affected the morphogenic characteristics of grass. The increase of the test interval had not affected the ExLN, increased the SER and reduced the LAR. The LLN of the *U. ruziziensis*, intercropped with sorghum, is after maximized 35 days of its sowing. Due to cost reduction, sowing the *U. ruziziensis* with the incorporation of fertilizer at sowing of sorghum should be preferred.

Keywords. Pasture, sowing system, crop-livestock systems, sorghum

Introdução

Segundo Souza et al. (2004) mais da metade da área de pastagens cultivadas no cerrado está degradada ou em processo de degradação. A busca de soluções para este problema tem demandado investigações para as diversas forrageiras, em

diversos tipos de solos, manejos e sistemas de produção.

A degradação das pastagens é um processo descrito e estudado por diversos autores (Chagas et al., 2008; Souza et al., 2010; Castro et al., 2012). O manejo animal inadequado e a carência de nutrientes



no solo destacam-se dentre os fatores relacionados com a degradação das pastagens no cerrado (Martha Jr. & Vilela, 2002).

Como a recuperação e reforma das pastagens degradadas demanda um alto custo, uma alternativa é a técnica de consórcio da forrageira com outras culturas, preconizando assim a reforma do pasto e produção de forrageiras para confinamento ou palha para o plantio direto. Essa técnica tem por objetivo atenuar os custos de adubação e correção do solo, pois reciclam nutrientes e ainda permite a produção de grãos (Jakelaitis et al., 2004), se inserindo no contexto da integração lavoura-pecuária.

Quando se faz a integração lavoura-pecuária, a lavoura proporciona ao pasto maior acúmulo de biomassa nos períodos mais críticos do ano (seco), fazendo com que o ganho de peso dos animais seja também otimizado. A pecuária fornece para a agricultura maior reciclagem dos nutrientes, melhor estrutura do solo e fornecimento de material orgânico, melhorando o armazenamento de água e possibilitando uma melhor cobertura do solo para o sistema de plantio direto (Gonçalves & Franchini, 2007).

O acúmulo de biomassa das gramíneas forrageiras, utilizadas em sistemas de integração lavoura-pecuária, está diretamente relacionado à sua capacidade de emissão de perfilhos de meristemas remanescentes após a desfolhação (Nabinger, 1997). Estudos básicos de fluxo de tecidos por meio de processos morfológicos de *Urochloa ruziziensis* cv. comum certamente contribuirão para o estabelecimento de melhor estratégia de manejo, otimizando a produção e utilização dessa forrageira.

A morfogênese vegetal é definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço (Lemaire & Chapmam, 1996), e, segundo Fagundes et al. (2005) é geneticamente programada, porém, influenciada por fatores ambientais como temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes, dentre outros.

A morfogênese de uma forrageira durante seu crescimento vegetativo é caracterizada por três fatores: a taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a longevidade das folhas (Chapmam & Lemaire, 1993). O aparecimento de folhas exerce um papel central na morfogênese, devido à sua

influência direta sobre cada um dos três componentes estruturais do pasto (Lemaire & Chapmam, 1996). A taxa de alongamento das folhas parece ser a variável morfológica que, isoladamente, mais se correlaciona diretamente com a produção de massa seca da forragem (Horst et al., 1978). O alongamento foliar está restrito a uma zona na base da folha em expansão que está protegida pelo conjunto de bainhas das folhas mais velhas ou pseudocolmo, e é dependente do comprimento dessa zona de alongamento e da taxa de alongamento por segmento foliar (Skinner & Nelson, 1995). Avaliações morfológicas são ferramentas importantes para avaliação da dinâmica do desenvolvimento estrutural, pois possibilita a identificação das características das plantas associadas às suas adaptações às condições de estresse, bem como seus potenciais de produção sob condições ótimas de crescimento.

Devido à grande área cultivada de sorgo e a tolerância ao sombreamento e elevada capacidade de suporte da *U. ruziziensis* cv. comum, objetivou-se nesse trabalho avaliar os efeitos de diferentes sistemas de semeadura e de diferentes intervalos de avaliação sobre as características morfológicas dessa forrageira, consorciada com *Sorghum bicolor* L. Moench, na região de cerrado do Nordeste Sul-Mato-Grossense.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido no período de março a maio de 2011 na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, situada no Município de Chapadão do Sul, MS, sendo as coordenadas geográficas 18°48'46" de latitude sul e 52°36'03" de longitude oeste e altitude de 820 m. A média de precipitação pluviométrica é de 1.850 mm.

Os valores médios mensais dos elementos meteorológicos coletados próximos à área experimental e obtidos durante o período estudado estão apresentados nas Figuras 1 e 2. Os valores médios diários de umidade relativa variaram entre 17,2 a 86,8%, enquanto que a temperatura do ar variou de 13,4 a 28,5°C, com maior precipitação pluviométrica de 25,3 mm no dia 4 de março de 2011.

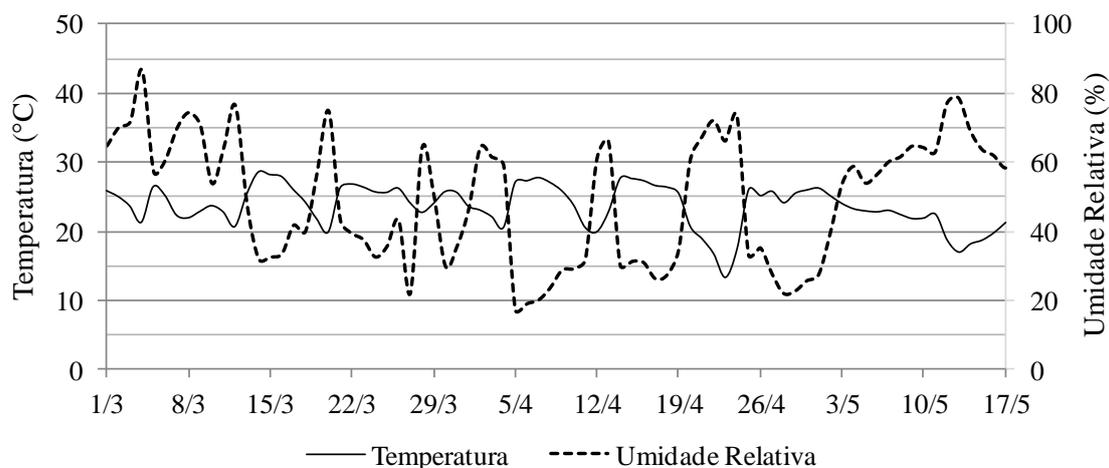


Figura 1. Variação média diária da temperatura (°C) e umidade relativa (%) durante a pesquisa. Chapadão do Sul - MS, UFMS-CPCS, 2011.

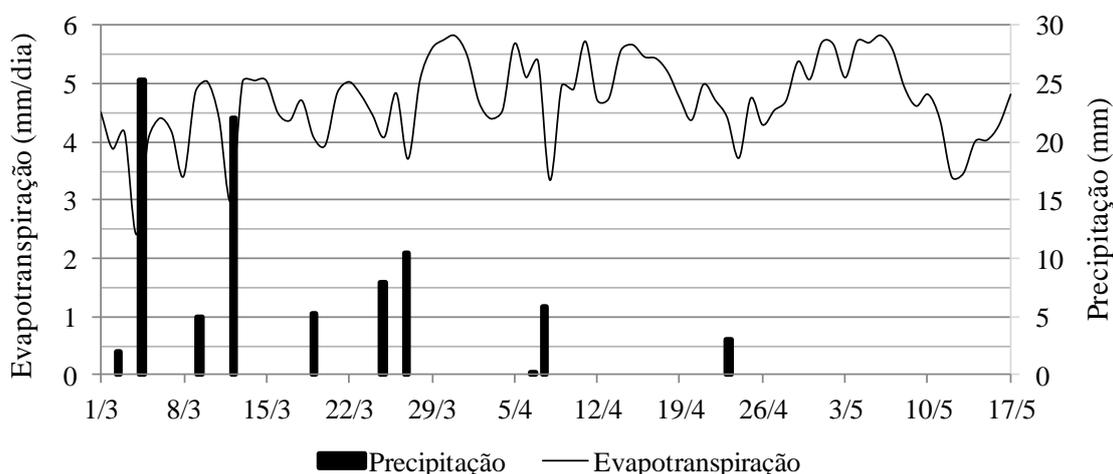


Figura 2. Valores diários de evapotranspiração potencial de referência (mm dia⁻¹) e precipitação pluviométrica (mm) durante o período experimental. Chapadão do Sul - MS, UFMS-CPCS, 2011.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo vermelho distrófico, textura argilosa, com a seguinte granulometria: 52% de argila; 2% de silte e 46% de areia. A massa

específica do solo, obtida por meio do anel volumétrico, é de 1,32 g cm⁻³. A análise química do solo está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental (camada 0-20 cm)

PH	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H+Al	CTC	V
4,54	6,74	71,46	2,83	0,55	0,30	5,98	9,54	37,29

O experimento foi implantado em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas três sistemas de semeadura da gramínea e nas subparcelas nove intervalos de avaliação, no delineamento em blocos casualizado com cinco repetições. Os três sistemas de semeadura da forrageira consistiram em: Tratamento 1 - *U.*

ruziziensis semeada junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo; Tratamento 2 - *U. ruziziensis* semeada a lanço, antes da semeadura do sorgo; e Tratamento 3 - *U. ruziziensis* semeada a lanço após a semeadura do sorgo. Os intervalos de avaliação testados foram de 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 e 70 dias após a semeadura da forrageira. As



unidades experimentais apresentavam 4,5 m de largura e 10 m de comprimento. Optou-se pela *U. ruziziensis* cv. Comum para compor o sistema de integração lavoura-pecuária.

Todos os tratamentos foram precedidos pelo sorgo, cultivada como cultura para produção de grãos na primavera/verão. O preparo do solo foi realizado de maneira convencional (arado e grade niveladora), aplicando-se 50% do calcário antes da aração e os 50% restante entre a aração e a primeira gradagem; a segunda gradagem foi realizada pouco antes da semeadura do sorgo e da *U. ruziziensis*.

O sorgo foi semeado mecanicamente com espaçamento de 0,45 m entre fileira e 10 plantas por metro linear. A semeadura da *U. ruziziensis* foi realizado no mesmo dia da semeadura do sorgo utilizando-se 5,2 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis. A semeadura foi realizada conforme os sistemas de semeadura.

Para avaliação da morfogênese, quatro perfilhos em diferentes plantas, de cada subparcela experimental, foram selecionados e marcados com anéis coloridos de fio telefônico. Com o auxílio de uma régua, foram efetuadas medições do comprimento das lâminas foliares e do colmo a cada dois dias nos perfilhos marcados. O comprimento da lâmina emergente foi medido do ápice até a lígula da última folha expandida, enquanto o comprimento da lâmina expandida foi medido desde a lígula até o seu ápice. O comprimento do colmo foi medido do nível do solo até a lígula da última folha expandida, conforme Gomide & Gomide (2000).

A partir dos dados obtidos referentes ao estudo de crescimento de folhas, foram calculadas as seguintes características de acordo com Gomide & Gomide (2000):

Taxa de aparecimento de folhas (TApF, folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹): obtida por meio da subtração do número de folhas surgidas, por perfilho, em relação às folhas iniciais, pelo número de dias envolvidos;

Taxa de alongamento de folhas (TAIF, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹): obtida por meio da subtração entre os comprimentos iniciais e finais das lâminas, dividindo a diferença obtida pelo número de dias decorridos na avaliação e multiplicando o resultado pelo número de perfilhos considerados;

Taxa de alongamento de colmo (TAIC, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹): obtida por meio da subtração entre os comprimentos iniciais e finais dos colmos, dividindo a diferença obtida pelo número de dias decorridos na avaliação e multiplicando o resultado pelo número de perfilhos considerados;

Número de folhas emergentes (NFEm): obtido no final do período de crescimento, considerando como folhas emergentes ou em expansão aquelas que não apresentavam lígula exposta;

Número de folhas expandidas (NFEx): obtido no final do período de crescimento, considerando o número de folhas expandidas de cada perfilho, ou seja, com lígula exposta; e

Número de folhas vivas (NFV): obtido no final do período de crescimento, somando o número de folhas em expansão e expandidas do perfilho.

Para a realização da análise estatística, os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão. A comparação de médias foi realizada usando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t, no coeficiente de determinação (R²) e no fenômeno biológico. Para execução das análises estatísticas, foi utilizado o programa estatístico SAEG 9.0.

Resultados e Discussão

A taxa de aparecimento de folhas (TApF) da *Urochloa ruziziensis*, consorciada com o sorgo, variou de 0,12 e 0,25 folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹, apresentando um valor médio de 0,18 folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹. Esses valores foram maiores que os obtidos por Paciullo et al. (2011) trabalhando com o mesmo material, porém em Coronel Pacheco-MG, local que apresenta menores temperaturas. Os diferentes sistemas de semeadura da *U. ruziziensis* em consórcio com sorgo não proporcionaram efeito na TApF (Tabela 2) corroborando com Paciullo et al. (2008), trabalhando com o *U. brizantha*. Segundo Gomide et al. (2006) a TApF é afetada pela ação de muitas variáveis de diferentes natureza, como luz, temperatura, água e nutrientes.

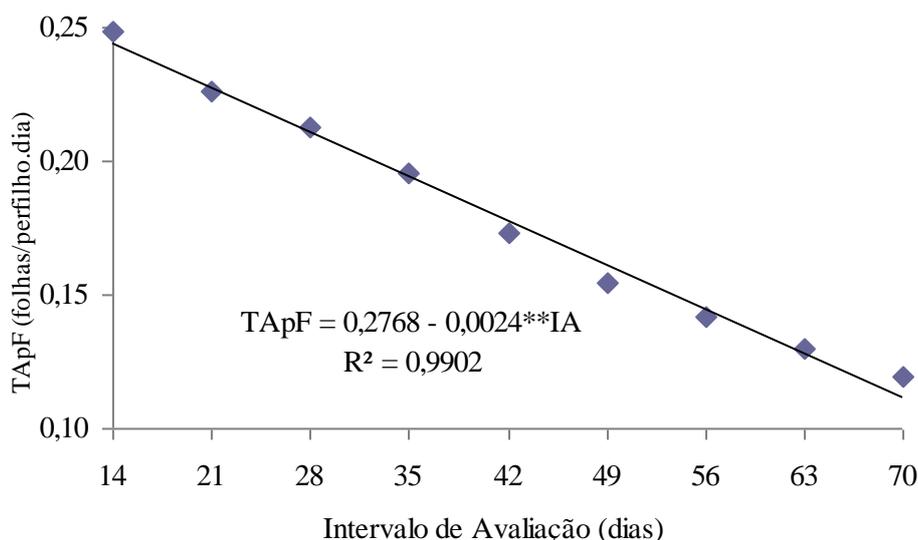
Independente do sistema de semeadura da *U. ruziziensis* observou-se que apenas o intervalo de avaliação proporcionou efeito na TApF da *U. ruziziensis* (Tabela 2). Verifica-se na Figura 3 que o efeito foi linear negativo, ou seja, o aumento do intervalo de avaliação proporcionou redução da TApF do capim. Esse resultado possivelmente foi devido ao efeito da ontogenia, desenvolvimento da gramínea e consequente alongamento do entrenó. Para gramíneas tropicais, comportamento semelhante foi observado por Araújo et al. (2011) para *U. brizantha* consorciado com coco-anão e por Marcelino et al. (2006) para *U. brizantha* em monocultivo, em que verificaram que a TApF foi reduzida com o aumento da altura do pasto. Skinner

& Nelson (1995) também verificaram menores TApF com o aumento do comprimento da bainha.

Tabela 2. Análises de variância das taxas de aparecimento de folhas (TApF), alongamento de folhas (TAIF) e colmo (TAIC), número de folhas emergentes (NFEm), expandidas (NFEx) e vivas (NFV) da *U. ruziziensis* consorciada com sorgo

FV	GL	QM					
		TApF	TAIF	TAIC	NFEm	NFEx	NFV
Bloco	4	1,1E-2 ^{NS}	4,7E+0 ^{NS}	2,8E-1 [*]	5,8E+0 ^{NS}	1,0E+1 ^{NS}	2,7E+1 ^{NS}
SS	2	1,2E-2 ^{NS}	1,6E+1 [*]	1,8E-1 ^{NS}	4,9E+0 ^{NS}	1,6E+1 ^{NS}	2,6E+1 ^{NS}
Res. (a)	8	5,1E-3	3,0E+0	4,3E-2	3,5E+0	9,4E+0	2,4E+1
IA	8	3,1E-2 ^{**}	5,6E+0 ^{**}	3,3E-1 ^{**}	7,2E+0 ^{**}	5,5E-1 ^{NS}	9,0E+0 ^{**}
IA x SS	16	1,8E-4 ^{NS}	3,3E-1 ^{**}	2,5E-2 [*]	6,4E-1 [*]	9,0E-1 ^{NS}	1,4E+0 ^{NS}
Res. (b)	96	3,6E-4	1,4E-1	1,3E-2	3,5E-1	1,1E+0	1,6E+1
Total	134	3,9E-1	1,4E+2	6,1E+0	1,6E+2	2,7E+2	6,0E+2
CV (%) Parcela		40,07	56,95	41,21	85,96	77,37	79,35
CV (%) SubParcela		10,67	12,46	22,47	27,21	26,00	20,81

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; ^{NS} não significativo; FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade; QM = quadrado médio; CV = coeficiente de variação; SS = sistema de semeadura; e IA = intervalo de avaliação.



** e * significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Figura 3. Estimativa da taxa de aparecimento de folhas (TApF) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, em função de intervalos de avaliação (IA).

Outra possível explicação para a redução da TApF com o aumento do intervalo de avaliação está na redução das precipitações pluviárias e sensível redução da temperatura do início para o fim do período experimental (Figuras 1 e 2), que segundo Gomide et al. (2006), são variáveis climáticas essenciais para o desenvolvimento de gramíneas forrageiras tropicais.

A interação entre os sistemas de semeadura da *U. ruziziensis* e o intervalo de avaliação foi significativa para a taxa de alongamento de folhas (TAIF) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo (Tabela 2). Paciullo et al. (2011) encontraram valores de TAIF para *U. ruziziensis* variando entre

1,0 e 3,0 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹, corroborando com a presente pesquisa. Verificou-se nos menores intervalos de avaliação (Tabela 3), que os tratamentos em que a *U. ruziziensis* foi semeada a lanço, antes da semeadura do sorgo apresentaram maiores TAIF, possivelmente devido estarem mais expostos a incidência da radiação solar, uma vez que o nível de sombreamento nesses tratamentos foi menor em relação aos tratamentos que foram semeados no momento da semeadura do sorgo. Segundo Ludlow & Ng (1977), o capim quando submetido a menores níveis de luz solar, sofre interrupção na expansão foliar muito antes que os processos de fotossíntese e de divisão de células

serem afetados. No tratamento em que a semente do capim foi incorporada no solo, juntamente com o adubo, observou-se menores TAIF da *U. ruziziensis*. Isso, possivelmente, foi devido ao capim ter

emergido tardiamente em relação aos tratamentos que foram semeados a lanço, efeito da profundidade média de deposição da semente (0,1 m).

Tabela 3. Médias de taxa de alongamento de folhas (TAIF), alongamento de colmo (TAIC) e número de folhas emergentes (NFEm) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, em função de diferentes sistemas de semeadura e intervalos de avaliação

Característica Morfogênica	Sistema de Semeadura	Intervalo de Avaliação (dias)								
		14	21	28	35	42	49	56	63	70
TAIF (cm perf ⁻¹ dia ⁻¹)	1*	1,41 a	1,47 b	1,91 b	2,59 b	3,03 a	3,01 b	3,26 a	3,14 a	3,01 a
	2*	2,25 a	3,24 a	3,86 a	4,04 a	4,13 a	4,24 a	3,98 a	3,81 a	3,56 a
	3*	1,65 a	2,22 ab	2,75 ab	2,93 b	3,15 a	3,44 ab	3,25 a	3,23 a	3,01 a
TAIC (cm perf. ⁻¹ dia ⁻¹)	1*	0,19 b	0,18 b	0,22 b	0,39 a	0,52 a	0,58 a	0,63 a	0,62 a	0,64 a
	2*	0,26 ab	0,39 a	0,49 a	0,52 a	0,57 a	0,68 a	0,71 a	0,75 a	0,75 a
	3*	0,38 a	0,38 a	0,45 a	0,46 a	0,47 a	0,54 a	0,56 a	0,62 a	0,58 a
NFEm (folhas perf. ⁻¹)	1*	2,25 a	2,25 a	2,75 a	3,85 a	3,65 a	2,95 a	2,50 a	1,35 a	1,20 a
	2*	2,08 a	2,28 a	3,22 a	2,83 a	2,45 a	1,92 ab	1,35 a	1,37 a	1,32 a
	3*	2,10 a	2,08 a	2,52 a	2,62 a	2,58 a	1,58 b	1,41 a	1,12 a	0,90 a

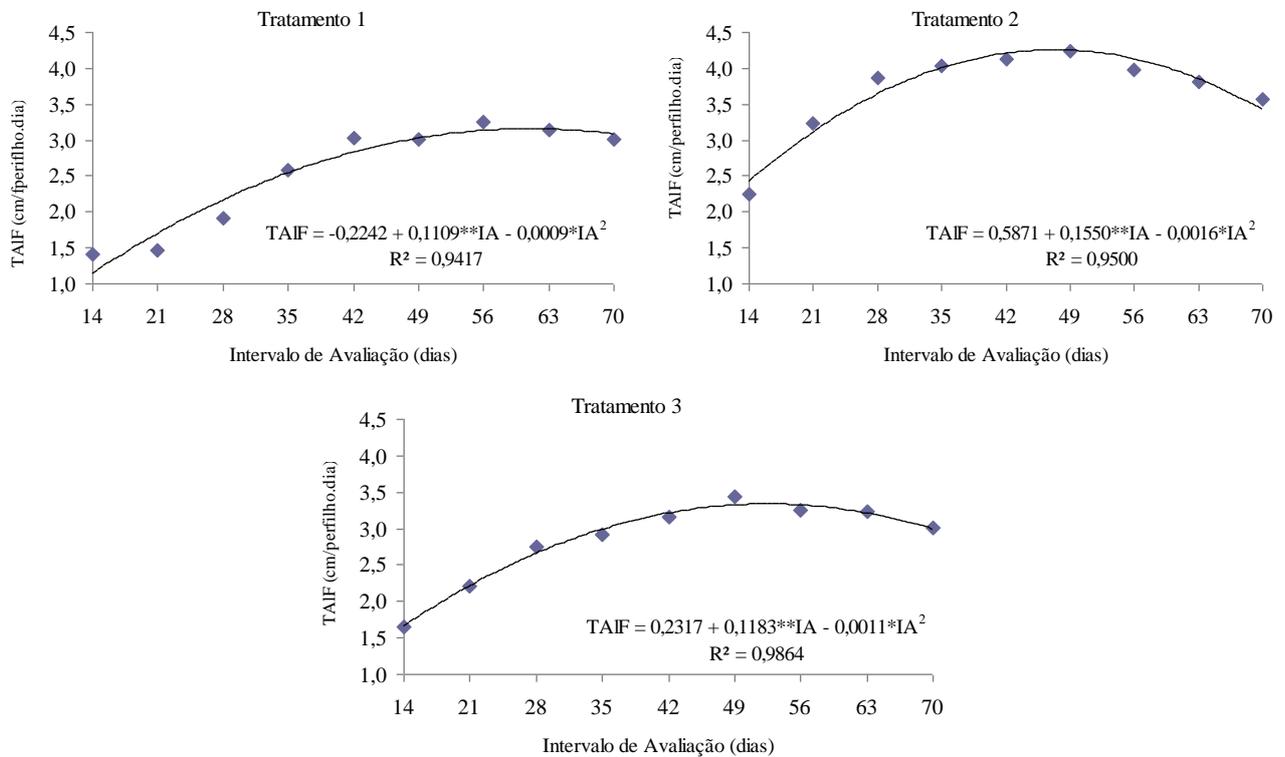
As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$). * 1 - *U. ruziziensis* semeada junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo; 2 - *U. ruziziensis* semeada a lanço, antes da semeadura do sorgo; e 3 - *U. ruziziensis* semeada a lanço após a semeadura do sorgo.

Verifica-se na Figura 4, que independente do sistema de semeadura, os intervalos de avaliação proporcionaram efeito quadrático na TAIC da *U. ruziziensis*, em que os valores máximos estimados e obtidos pelas equações de regressão foram de 61, 47 e 53 dias, para os tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. O aumento da TAIF no início do experimento foi estimulada pelo menor número de folhas por perfilho e pela melhor condição hídrica do solo. Já a redução da TAIF no final do experimento foi influenciada pelo maior número de folhas por perfilho e deficiência hídrica. Esse comportamento corrobora com Araújo et al. (2011), que trabalharam com *U. brizantha* consorciado com coco-anão irrigado no Município de Governador Valadares-MG.

Para taxa de alongamento de colmo (TAIC) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, foi observada interação entre os fatores sistema de semeadura e intervalos de avaliação (Tabela 2). Observou-se nos menores intervalos de avaliação (Tabela 3), que os tratamentos em que a *U. ruziziensis* foi semeada junto a incorporação do adubo na semeadura do

sorgo, apresentaram menores TAIC. Em plantas forrageiras tropicais, a fração colmo, importante para o crescimento, interfere na estrutura do dossel e nos processos de competição por luz. Pinto et al. (2001) relatam que aproximadamente 60 a 75% do crescimento de planta é proveniente do alongamento de colmo, e não apenas da expansão de folhas.

Verifica-se na Figura 5, que independente do sistema de semeadura da *U. ruziziensis*, observou-se que o intervalo de avaliação proporcionou efeito linear positivo na TAIC da *U. ruziziensis*. Cunha et al. (2011) também observaram o mesmo comportamento na *U. brizantha*. Entretanto, o prolongamento do intervalo de avaliação acarreta em maior altura e maior acúmulo de biomassa por ciclo, porém com proporção crescente de colmos, levando a uma acentuada redução na relação lâmina:colmo. Assim, embora o desenvolvimento de colmo favoreça o acúmulo de biomassa por ciclo, há aspectos negativos e que devem ser levados em consideração, como menor aproveitamento e menor valor nutritivo da forragem produzida (Santos et al., 2006).



** e * significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Figura 4. Estimativa da taxa de alongamento de folhas (TAIF) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, em função de intervalos de avaliação (IA) e sistemas de semeadura (1 - *U. ruziziensis* semeada junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo; 2 - *U. ruziziensis* semeada a lanço, antes da semeadura do sorgo; e 3 - *U. ruziziensis* semeada a lanço após a semeadura do sorgo).

Foi observada interação entre os fatores sistema de semeadura e intervalos de avaliação para o número de folhas emergentes (NFEm) da *U. ruziziensis* (Tabela 2). Verificou-se no intervalo de avaliação de 49 dias que *U. ruziziensis* semeada junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo apresentou maior NFEm em relação a *U. ruziziensis* semeada a lanço após a semeadura do sorgo (Tabela 3). Nos demais intervalos, não foi verificada diferença no NFEm da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, em função de diferentes sistemas de semeadura. Fagundes et al. (2006) avaliando *U. brizantha* em sistema de monocultivo, e Araújo et al. (2011) consorciado com coco-anão,

também não encontraram diferença do NFEm em função dos diferentes sombreamentos.

Verifica-se na Figura 6, que independente do sistema de semeadura, os intervalos de avaliação proporcionaram efeito quadrático no NFEm da *U. ruziziensis*, em que os valores máximos estimados e obtidos pelas equações de regressão foram de 38, 32 e 31 dias, para os tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Cunha et al. (2011) trabalhando com *U. brizantha* em monocultivo e Araújo et al. (2011) com *U. brizantha* consorciado, não verificaram resposta do NFEm em função de diferentes intervalos de desfolha.

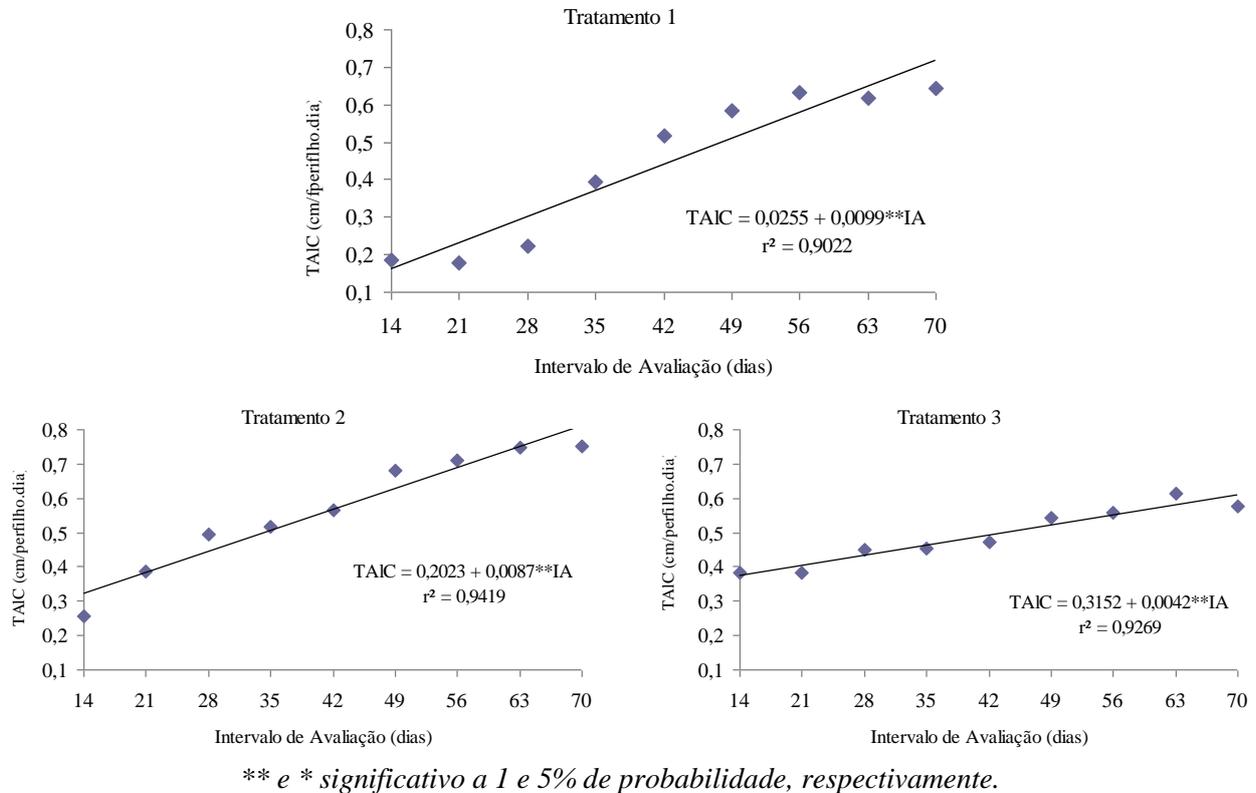


Figura 5. Estimativa da taxa de alongamento de colmos (TAIC) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, em função de intervalos de avaliação (IA) e sistemas de semeadura (1 - *U. ruziziensis* semeada junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo; 2 - *U. ruziziensis* semeada a lanço, antes da semeadura do sorgo; e 3 - *U. ruziziensis* semeada a lanço após a semeadura do sorgo).

Para o número de folhas expandidas (NFEx) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, não foram observadas interação ou efeitos isolados dos fatores sistema de semeadura e intervalos de avaliação (Tabela 2). O NFEx da *U. ruziziensis* variou entre 2,8 e 5,2 folhas perfilho⁻¹, apresentando um valor médio de 4,0 folhas perfilho⁻¹, corroborando com os valores obtidos por Araújo et al. (2011) e Fagundes et al. (2006), ambos para *U. brizantha*. Segundo Gomide (1997), o NFEx é razoavelmente constante para um mesma espécie.

O número de folhas vivas (NFV) da *U. ruziziensis*, consorciado com o sorgo, foi afetado apenas pelos intervalos de avaliação (Tabela 2), corroborando com Paciullo et al. (2008). Verificou-se pouco efeito do sistema de semeadura nas características morfológicas, diante disso, e devido à redução de horas de máquina e redução da compactação do solo acarretada pela mesma, recomenda-se a semeadura da *U. ruziziensis* junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo, pois assim, haveria apenas uma movimentação de maquinário na área.

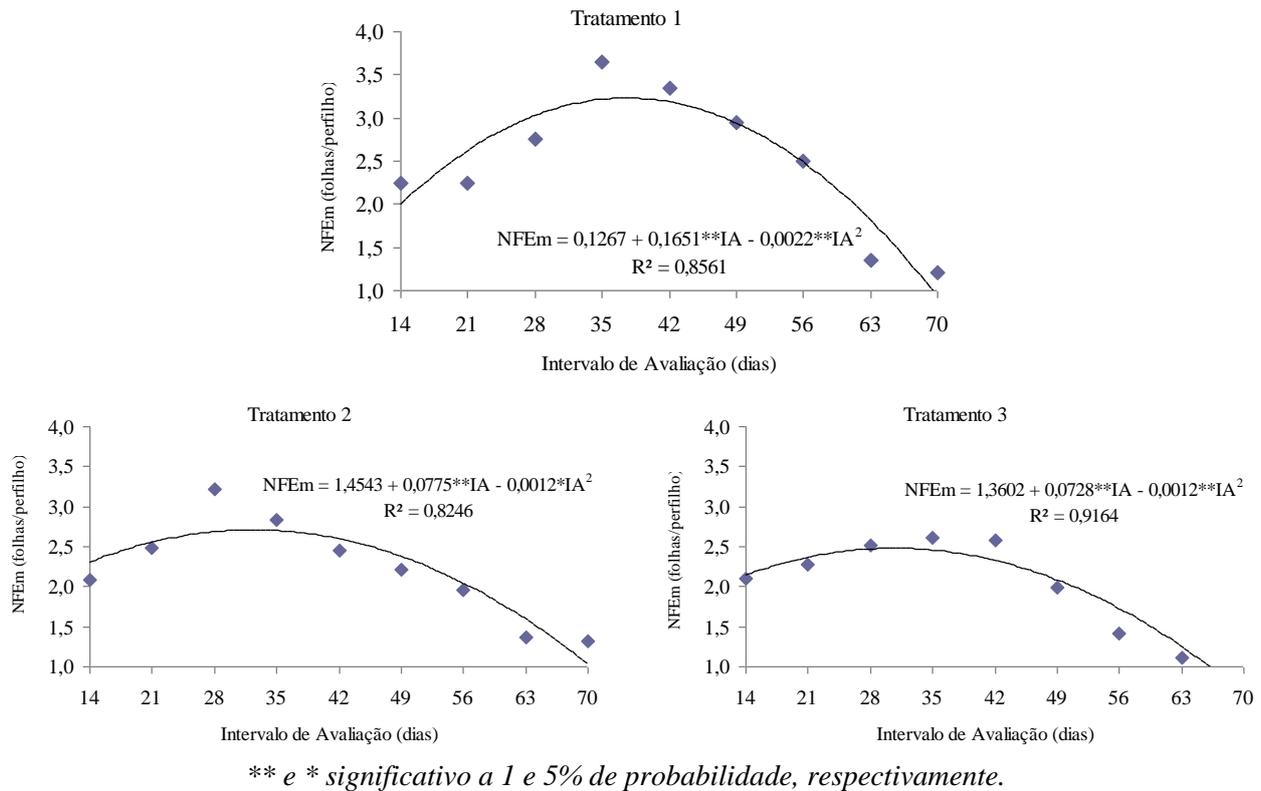
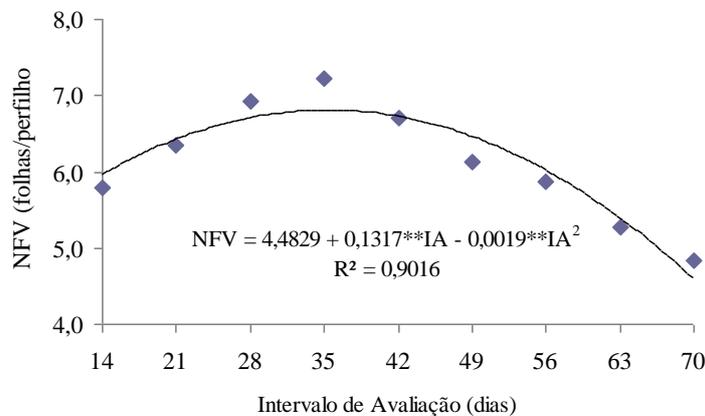


Figura 6. Estimativa do número de folhas emergentes (NFE_m) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, em função de intervalos de avaliação (IA) e sistemas de semeadura (1 - *U. ruziziensis* semeada junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo; 2 - *U. ruziziensis* semeada a lanço, antes da semeadura do sorgo; e 3 - *U. ruziziensis* semeada a lanço após a semeadura do sorgo).

Verifica-se na Figura 7, que independente do sistema de semeadura, os intervalos de avaliação proporcionaram efeito quadrático no NFV da *U. ruziziensis*, em que o valor máximo estimado e obtido pela equação de regressão foi de 35 dias. Esse

efeito também foi observado por Cunha et al. (2011), trabalhando com *U. brizantha* em monocultivo no Município de Governador Valadares-MG.



** e * significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Figura 7. Estimativa do número de folhas vivas (NFV) da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, em função de intervalos de avaliação.



Segundo Gomide (1997) o NFV por perfilho é razoavelmente constante para uma mesma forrageira, sendo dependente das condições ambientais e do manejo. Segundo Gomide & Gomide (2000), durante o desenvolvimento da forrageira, o NFV cresce enquanto não se instala o processo de senescência e morte de folhas, razão do índice de folhas vivas ser utilizado para definição da frequência de corte das forrageiras, objetivando a maximização da eficiência de colheita, evitando-se, assim, perdas por senescência e morte.

Conclusão

O aumento do intervalo de avaliação da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, não afeta o número de folha expandida, aumenta a taxa de alongamento de colmo e reduz a taxa de aparecimento de folhas. Após 35 dias de sua semeadura, o número de folhas vivas da *U. ruziziensis*, consorciada com sorgo, é maximizado.

A semeadura da *U. ruziziensis* junto a incorporação do adubo na semeadura do sorgo deve ser preferida.

Referências

ARAÚJO, R. A. S.; CUNHA, F. F.; WENDLING, I. J.; SILVA, C. F.; CALAZANI, W. R.; EMERICK, J. A. N. Morfogênese e crescimento do capim-marandu consorciado com coco-anão sob irrigação e intervalos de desfolha. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 6, p. 856-864, 2011.

CASTRO, M. A.; CUNHA, F. F.; LIMA, S. F.; PAIVA NETO, V. B.; LEITE, A. P.; MAGALHÃES, F. F.; CRUZ, G. H. M. Atributos físico-hídricos do solo ocupado com pastagem degradada e floresta nativa no Cerrado Sul-Mato-Grossense. **Brazilian Geographical Journal**, Ituiutaba, v. 3, n. 2, p. 498-512, 2012.

CHAGAS, C. S.; VIEIRA, C. A. O.; FERNANDES FILHO, E. I.; CARVALHO Jr., W. Utilização de redes neurais artificiais na classificação de níveis de degradação em pastagens. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 3, p. 319-327, 2009.

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North.

Proceedings... Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p. 95-104.

CUNHA, F. F.; RAMOS, M. M.; ALENCAR, C. A. B. de; OLIVEIRA, R. A. de; ARAÚJO, R. A. S.; CECON, P. R.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C. Número de folhas do capim-xaraés em diferentes manejos e doses de adubação, intervalos de desfolha e estações anuais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 271-282, 2011.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MISTURA, C.; MORAIS, R. V.; VITOR, C. M. T.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO Jr., D.; CASAGRANDE, D. R.; COSTA, L. T. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 21-29, 2006.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO Jr., D.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS, G. C.; MARTUSCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; PACIULLO, D. S. C. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, supl., p. 554-579, 2006.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000.

GOMIDE, J. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 411-429.

GONÇALVES, L. S.; FRANCHINI, J. C. **Integração Lavoura-Pecuária**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 2007. 8p. (Circular Técnica, 44).

HORST, G. L.; NELSON, C. J.; ASAY, K. H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, Madison, v. 18, n. 5, p. 715-719, 1978.



- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F.; FREITAS, F. C. L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: UK/CAB International, 1996, p. 3-36.
- LUDLOW, M. M.; NG, T. T. Leaf elongation rate in *Panicum maximum* var. trichoglume following removal of water stress. **Australian Journal of Plant Physiology**, Melbourne, v. 4, n. 2, p. 263-272, 1977.
- MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO Jr., D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; FONSECA, D. M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2243-2252, 2006.
- MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L. **Pastagens no Cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32p. (Documentos, 50).
- NABINGER, C. Eficiência de uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1997. p. 231-251.
- PACIULLO, D.S.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C.R.T.; TAVELA, R.C.; ROSSIELLO, R.O.P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 7, p. 917-923, 2008.
- PACIULLO, D.S.C.; FERNANDES, P.B.; GOMIDE, C.A.M.; CASTRO, C.R.T.; SOBRINHO, F.S.; CARVALHO, C.A.B. The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 2, p. 270-276, 2011.
- PINTO, L.F.M.; SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C. G. S. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 3, p. 439-447, 2001.
- SANTOS, P. M.; CORSI, M.; PEDREIRA, C. G. S.; LIMA, C. G. Tiller cohort development and digestibility in Tanzania guinea grass (*Panicum maximum* cv. Tanzania) under three levels of grazing intensity. **Tropical Grasslands**, Austrália, v. 40, n. 2, p. 84-93, 2006.
- SKINNER, R. H.; NELSON, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, Madison, v. 35, n. 1, p. 4-10, 1995.
- SOUSA, D.M.G.; MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L. Manejo da adubação fosfatada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2004. p. 101-138.
- SOUZA, C. M. P.; MOREAU, M. S.; MOREAU, A. M. S. S.; FONTES, E. O. Níveis de degradação de pastagens da Bacia do Rio Colônia-BA com uso de imagens LANDSAT 5TM. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.3, n.3, p. 228-243, 2010.