

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DO CAPIM-PIATÃ EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA¹

Andréia da Cruz Quintino²
Roberto Giolo de Almeida²
Joadil Gonçalves de Abreu²
Manuel Claudio Motta Macedo²

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características morfogênicas e estruturais do capim-piatã em monocultivo e em consórcio com sorgo de corte e pastejo na rebrotação de outono-inverno, em sistema de integração lavoura-pecuária. O experimento foi realizado em área da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande - MS (20°27' S; 54°37' W), 530 m de altitude. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados com dois tratamentos e quatro repetições. As características morfogênicas e estruturais avaliadas foram: taxa de aparecimento foliar (TapF), filocrono, taxa de alongamento lâmina foliar (TAIF), taxa de alongamento do colmo, comprimento final das lâminas foliares (CFF), número de folhas vivas por perfilho (NFV), duração de vida das folhas (DVF). A TapF média foi 0,090 folha dia⁻¹, valor considerado alto. A TAIF e DVF apresentaram 5,59 cm dia⁻¹ e 85,60 dias, respectivamente, também são resultados altos para o período seco do ano. Nas características estruturais, o NFV foi de 7,25 folhas perfilho⁻¹, o CFF demonstrou valor de 31,90 cm perfilho⁻¹, considerado baixo, que pode ser resultado do menor comprimento do colmo. A rebrotação do capim-piatã não sofre interferência da consorciação com sorgo nas suas características estruturais e morfogênicas.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, outono-inverno, sorgo, taxa de alongamento foliar.

MORPHOGENETIC AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF GRASS PIATÃ IN SYSTEM CROP-LIVESTOCK INTEGRATION

ABSTRACT

The objective was to evaluate the morphogenesis and structural of grass Piatã in single and intercropped with sorghum cutting and regrowth in grazing autumn-winter in integrated crop-livestock. The experiment was conducted in the area of Embrapa Beef Cattle, Campo Grande-MS (20 ° 27 'S, 54 ° 37' W), 530 m altitude. The experimental design was a randomized complete block with two treatments and four replications. The evaluated traits were evaluated: leaf appearance rate, phyllochron, leaf elongation rate, stem elongation rate, final length of leaf blade, number of leaves per tiller, leaf life span and rate of leaf senescence. The average leaf appearance rate was 0,090 day⁻¹ sheet, which is considered high. The leaf life span and leaf elongation rate had 5.59 cm day⁻¹ and 85,60 days, respectively, are also high results for the dry season. In the structural characteristics, the number of leaves per tiller was 7,25 leaves tiller⁻¹, final length of leaf blade has demonstrated value of 31.90 cm -1 tiller, considered low, which may result from lower culm length. The regrowth of grass Piatã is not interfered by intercropping with sorghum in the morphogenetic and structural characteristics.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, autumn-winter, sorghum, leaf elongation rate.

¹ Apoio e financiamento: FUNDECT, EMBRAPA, CNPq.

² Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Contato principal para correspondência.

MORFOGENÉTICA Y LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL PASTO PIATÃ INTEGRACIÓN CULTIVO-GANADERÍA

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar las características morfogénicas y estructurales del pasto Piatã en monocultivo y cultivos asociados con el corte del sorgo y el pastoreo en el rebrote de otoño-invierno en el sistema de cultivo-ganadería. El experimento se llevó a cabo en los ganados vacunos de la Embrapa, Campo Grande - MS (20° 27'S, 54° 37'W), 530 m de altitud. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con dos tratamientos y cuatro repeticiones. Se evaluaron las características morfogénicas y estructurales: tasa de aparición foliar (TapF), filocrón, tasa de alongamiento de la lámina foliar (TAIF), tasa de alongamiento del tallo, longitud final de láminas foliares (CFF), número de hojas verdes por tallo (NFV), la vida útil de las hojas (DVF). La TapF promedio fue de 0.090 hoja día⁻¹, que se considera alto. La TAIF y DVF tenían 5,59 cm día⁻¹ y 85,60 días, respectivamente, son también altos resultados para la estación seca. Características estructurales, NFV era 7.25 hojas timón⁻¹, CFF demostró valor 31,90 cm timón⁻¹, que fue baja, lo cual puede ser consecuencia de una menor longitud de caña. El rebrote de la hierba Piatã no interfirió el cultivo intercalado con sorgo en su morfogénesis estructural y morfogénicas.

Palabras clave: *Brachiaria brizantha*, otoño-invierno, sorgo, tasa de alongamiento de la hoja.

INTRODUÇÃO

Na região dos Cerrados, é crescente a adoção, por parte dos produtores, de sistemas integrados de lavoura e pecuária, por meio da consorciação, rotação e/ou sucessão de culturas de grãos com forrageiras.

A integração lavoura-pecuária pode ser definida como o sistema que integra duas atividades com a finalidade de maximizar o uso da terra, da infraestrutura e da mão de obra; diversificar e verticalizar a produção; minimizar custos, diluir os riscos e agregar valores aos produtos agropecuários, por meio dos benefícios que uma atividade proporciona à outra. Dentro desse conceito, as áreas de lavouras dão suporte à pecuária por meio da produção de alimento para o animal, seja na forma de grãos, silagem, feno ou pasto, aumentando a capacidade de suporte da propriedade, de modo a permitir a venda de animais na entressafra e proporcionar melhor distribuição de receita durante o ano (1).

A *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã foi selecionada após 16 anos de avaliações pela Embrapa Gado de Corte, a partir de material coletado na década de 1980, na região de Welega, na Etiópia, África, sendo lançada em maio 2007. É uma planta de crescimento ereto e hábito cespitoso de porte médio, com colmos verdes e finos. As bainhas foliares têm poucos pelos e a lâmina foliar é glabra. A lâmina é áspera na face superior, tem bordas serrilhadas e cortantes. Sua inflorescência diferencia das atuais cultivares disponíveis de *Brachiaria brizantha* por apresentar maior número de racemos (até 12) quase horizontais, com pelos longos e claros nas bordas, espiguetas sem pelos e arroxeadas no ápice (2), constitui opção em sistemas de integração lavoura-pecuária.

Essa forrageira floresce precocemente, no início do verão, com maior acúmulo de folhas, apesar de apresentar menor massa de forragem que o capim-xaraés, seus colmos são mais finos, o que favorece o manejo, na época seca (3).

Os sistemas integrados possuem condições de meio peculiares, tais como manutenção da umidade no solo, sombreamento e maior disponibilidade de nutrientes oriundos da mineralização da matéria orgânica, competição pelos recursos, fatores que podem influenciar

diretamente os padrões de crescimento e desenvolvimento da forrageira. Nesse sentido, a morfogênese do capim-piatã em sistema de integração lavoura-pecuária torna-se uma importante forma de avaliar a rebrotação e a produção forrageira, uma vez que o rápido restabelecimento dos padrões de crescimento é fundamental para a sustentabilidade do sistema.

Dessa forma, torna-se essencial que estudos de dinâmica de produção das gramíneas forrageiras a partir de avaliações de características morfogênicas e estruturais sejam conduzidos a fim de gerar conhecimentos básicos para definição de estratégias adequadas de manejo, sobretudo quando se considera que, para plantas de clima tropical, o impacto da estratégia de manejo do pastejo sobre suas características morfogenéticas ainda é pouco conhecido (4).

Assim, objetivou-se avaliar as características morfogênicas e estruturais do capim-piatã em monocultivo e em consórcio com sorgo de corte e pastejo na rebrotação de outono-inverno em sistema de integração lavoura-pecuária.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, (20°27' S e 54°37' W) com 530 m de altitude. O clima, segundo KÖPPEN, encontra-se na faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido. O solo da área experimental se caracteriza como Latossolo Vermelho, eutrófico de textura argilosa (5), em uso por dezesseis anos, com soja, em sistema de plantio na palhada, da gramínea, cultivada no período da entressafra (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados das análises químicas de amostra de Latossolo Vermelho, eutrófico, na profundidade de 0-20 cm.

Identificação	pH		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Al ⁺³	H+Al	S	T	t	V	m	C	K ⁺
	CaCl ₂	SMP	cmolc dm ⁻³								%		mg dm ⁻³	
Capim monocultivo	5,82	6,74	4,16	2,06	0,48	0,01	2,57	6,70	9,27	6,71	71,59	0,12	0,36	187,09
Consórcio	5,82	6,76	4,07	2,08	0,37	0,00	2,49	6,52	9,01	6,53	72,17	0,05	0,36	146,15

O experimento foi conduzido de julho a setembro de 2009. Durante o período experimental, a precipitação pluvial total foi de 181 mm, valores extremamente altos para esta época do ano. Durante o período experimental, os dados climáticos foram registrados na estação meteorológica da Embrapa Gado de Corte (Figura 1).

As forrageiras foram semeadas no mês de abril, com semeadora de plantio direto sobre os restos culturais da soja, sendo duas operações mecanizadas sequenciais, primeiro o capim e depois o sorgo. Para os dois sistemas de cultivo, o espaçamento entrelinhas do capim-piatã foi de 0,25 m e o do sorgo 0,45 m. A densidade de semeadura foi de 250 pontos de valor cultural (VC) para o capim-piatã com 50% de VC e de 54 sementes por metro quadrado para o sorgo, utilizando-se sementes com 98% de germinação mínima. Não foi realizada adubação na implantação das forrageiras, objetivando o aproveitamento da adubação residual da soja, sendo que na safra seguinte a mesma é adubada de acordo com análise de solo e expectativa de produção.

A emergência do capim foi de 5 a 7 dias e para o sorgo, de 2 a 4 dias. Antes do início das avaliações, foi realizado o corte de uniformização (98 dias após a semeadura) a 0,20 m do nível do solo, por meio de roçadeira costal. A avaliação das características morfogênicas e

estruturais do capim-piatã em monocultivo e em consórcio foi feita em área amostral de 1,0 m x 7,0 m, totalizando oito unidades experimentais.

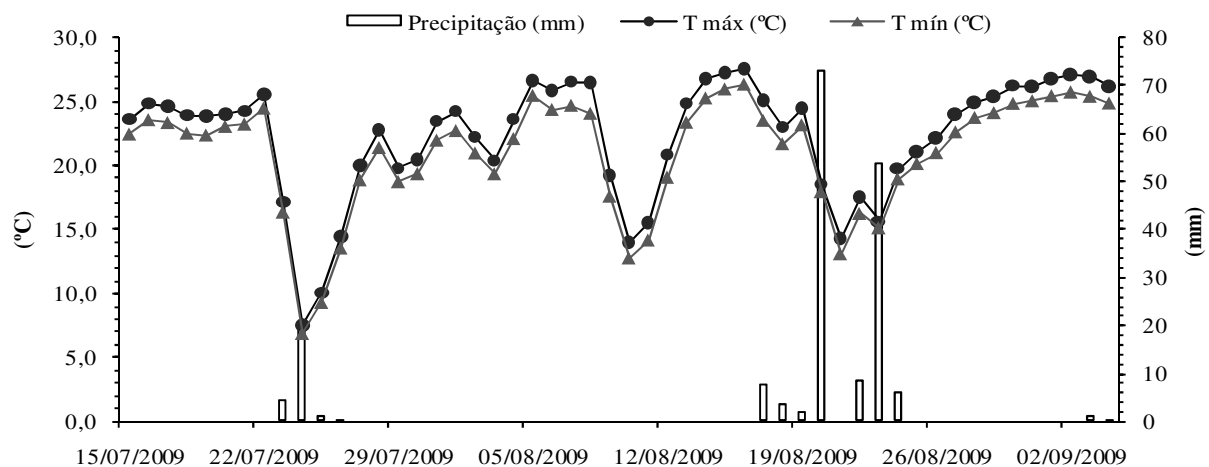


Figura 1. Variação da temperatura máxima (T máx), mínima (T mín) e precipitação (mm) durante o período experimental.

A marcação dos perfilhos foi realizada sete dias após o corte de uniformização (98 dias após a semeadura). As características morfogênicas e estruturais foram avaliadas em intervalos regulares de sete dias, devido a ser no período seco, durante 49 dias, entre 15/7/2009 a 2/9/2009, em cinco perfilhos selecionados ao acaso em cada parcela. Esses perfilhos foram identificados com fios plásticos coloridos e com hastes de arame com fita colorida para facilitar sua localização.

Por meio do uso de régua milimetrada, registrou-se o comprimento das folhas expandidas, medindo-se desde a extremidade da folha até sua lígula. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento foi adotado, porém, considerou-se a lígula da última folha expandida como referencial de mensuração. Para folhas em senescência, o comprimento correspondeu à distância no local onde o processo de senescência avançou até a lígula da folha. O tamanho do colmo foi mensurado como a distância desde a superfície do solo até a lígula da folha mais jovem completamente expandida. Também foi registrado o momento do aparecimento de cada folha emitida pelos perfilhos durante o período de avaliação (6).

Com base nessas informações, foi possível calcular as seguintes características morfogênicas:

- taxa de aparecimento foliar (TApF, em folha dia⁻¹): relação entre o número de folhas surgidas por perfilho e o número de dias do período de avaliação;
- filocrono (FILOC, dias folha⁻¹): recíproca a taxa de aparecimento foliar (1/TAPF);
- taxa de alongamento foliar (TAIF, cm dia⁻¹): relação entre o somatório de todo alongamento das lâminas foliares (cm) e o número de dias do período de avaliação;
- duração de vida das folhas (DVF, dias): estimada pela equação proposta por (15): (DVF=NFV x FILOC).

Foram calculadas as seguintes características estruturais:

- taxa de alongamento do colmo (TAIC, cm dia⁻¹): relação entre a diferença do comprimento do pseudocolmo no final e no início e o número de dias do período de avaliação;
- comprimento final das lâminas foliares (CFF, cm perfilho⁻¹): comprimento médio das lâminas foliares de todas as folhas expandidas presentes em um perfilho, mensuradas do ápice foliar até sua lígula;

-número de folhas vivas por perfilho (NFV, folhas perfilho⁻¹): média do número de folhas em expansão e expandidas por perfilho durante o período de avaliação, excetuando-se as folhas senescentes que tivessem mais de 50% do comprimento de seu limbo foliar senescido.

Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, por meio do aplicativo estatístico SAEG versão 5.0, 1993.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características morfogênicas e estruturais do capim-piatã não foram influenciadas pelo consórcio com sorgo de corte e pastejo (Tabela 2).

O efeito das qualidades físicas e químicas do solo, conforme análise de solo, somando o uso com lavoura há dezesseis anos (sistema de plantio direto) e a alta precipitação durante o período seco podem ter influenciado nas características avaliadas. Nesse sentido, a TApF (taxa de aparecimento foliar) média do capim-piatã foi de 0,090 folha dia⁻¹ valor que pode ser considerado alto. Segundo Sbrissia, avaliando a morfogênese do capim-marandu sob lotação contínua, em Piracicaba - SP, observou TApF de 0,035 e 0,089 folha dia⁻¹, nos períodos de seca e águas, respectivamente.

Tabela 2. Características morfogênicas e estruturais do capim-piatã em monocultivo e em consórcio com sorgo de corte e pastejo.

Variável ¹	Capim	Consórcio	CV ²
Características morfogênicas			
³ TApF (folha dia ⁻¹)	0,090 a	0,090	a 5,87
⁴ Filoc (dias folha ⁻¹)	11,70 a	11,15	a 5,97
⁵ TAIF (cm dia ⁻¹)	5,59 a	4,13	a 28,00
⁶ Haste (cm)	30,60 a	23,90	a 12,02
⁷ DVF (dias)	85,60 a	69,50	a 30,61
Características estruturais			
⁸ TAIC (cm dia ⁻¹)	0,15 a	0,10	a 33,01
⁹ NFV (folhas perfilho ⁻¹)	7,25 a	6,25	a 27,21
¹⁰ CFE (cm perfilho ⁻¹)	31,90 a	34,00	a 20,24

¹Médias seguidas de mesma letra, na horizontal, não diferem entre si pelo teste F (P>0,05). ²CV: coeficiente de variação. ³TApF: taxa de aparecimento foliar (folha dia⁻¹); ⁴Filoc: filocrono (dias folha⁻¹); ⁵TAIF: taxa de alongamento lâmina foliar (cm dia⁻¹); ⁶Haste: comprimento da haste (cm); ⁷DVF: duração de vida das folhas (dias); ⁸TAIC: taxa de alongamento de colmos (cm dia⁻¹); ⁹NFV: número de folhas vivas por perfilho (folhas perfilho⁻¹); ¹⁰CFE: comprimento final de lâmina foliar (cm perfilho⁻¹).

Trabalhando na mesma localidade anterior, com capim-xaraés submetido à lotação rotacionada (8), observou TApF de 0,088 folha dia⁻¹ no verão. Igualmente, (9), avaliando 10 cultivares de *Brachiaria* sob crescimento livre, em Viçosa – MG, observaram TApF de 0,090 folha dia⁻¹ para as cultivares piatã e marandu, de *Brachiaria brizantha*, durante o período das águas e transição águas-seca, em experimento que não foi conduzido em sistema de integração lavoura-pecuária, sendo o solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, com textura franco-argilosa.

A resposta da TApF à consorciação foi, em princípio, inesperada, uma vez que as condições no microambiente que são proporcionadas pela presença da cultura consorciada

levam à ocorrência de competição por recursos do meio. Respostas normalmente observadas sob estas condições não foram verificadas, uma vez que as taxas de senescência de folhas, alongamento de colmos e o comprimento final do colmo foram baixas em ambos sistemas. A taxa de aparecimento de folhas é considerada a característica central da morfogênese, uma vez que influencia diretamente cada um dos componentes estruturais e, conseqüentemente, o índice de área foliar do pasto (10).

A não ausência de efeito da consorciação com sorgo de corte e pastejo sobre a morfogênese do capim-piatã, permite sugerir que o consórcio entre estas plantas não altera o desenvolvimento do capim, podendo esta ser considerada como estratégia para a produção de forragem na entressafra em sistemas de integração lavoura-pecuária, sem prejudicar o plantio direto da cultura subsequente. Com o sinergismo existente, é possível adiantar a entrada dos animais na área, uma vez que o sorgo tem maior precocidade, e também se consegue assegurar a produção de palhada pelo capim-piatã (11). Como não houve diferença entre os sistemas de cultivo, sugere-se que o capim-piatã possa ser manejado da mesma forma em relação à intensidade e frequência de pastejo, nos dois sistemas, sem prejuízo para o estabelecimento e desenvolvimento da forrageira.

Quando comparados aos resultados de Silveira et al. (9) que avaliaram capins do gênero *Brachiaria* (capins piatã, decumbens, marandu, xaraés e arapoty), os valores de NFV (número de folhas vivas por perfilho), DVF (duração de vida da folha), TAlF (taxa de alongamento de lâmina foliar) encontrados no presente trabalho na condição de monocultivo, foram superiores em 20,90; 9,70 e 80,32%; respectivamente. Esse fato pode ser explicado pela maior disponibilidade de fatores de crescimento como luminosidade, nutrientes e água devido às condições edafoclimáticas em que foi realizado o experimento. Assim, as folhas se mantiveram fotossinteticamente ativas por mais tempo devido do aumento do número de folhas vivas e da duração de vida das folhas. Provavelmente, o efeito do solo com valores altos de potássio ($187,09 \text{ mg dm}^{-3}$), cálcio ($4,16 \text{ cmolc dm}^{-3}$), magnésio ($2,06 \text{ cmolc dm}^{-3}$), e resultados adequados de saturação por bases de 71,59% e pH 5,82, tenham sido determinantes para a TAlF, que apresentou valor médio de $4,85 \text{ cm dia}^{-1}$. De acordo com Alexandrino et al. (12) que avaliaram a produção de capim-marandu, o efeito das doses de nitrogênio proporcionaram incremento no vigor da rebrotação.

Para CFF, esperava-se que o valor fosse superior ao encontrado por Silveira et al. (9), pois o CFF é diretamente relacionado com TAIC. Por outro lado, o menor CFF também pode ser resultado do menor comprimento do colmo. Braz, Santos, Gomes (13) observaram correlação positiva entre as variáveis CFF e TAIC e atribuíram este efeito ao aumento da TApF. No entanto, esta variável não foi influenciada pela consorciação e se manteve em valores baixos no presente trabalho.

De acordo com Skinner e Nelson (14), o maior comprimento da bainha, comum em pseudocolmos de perfilhos adubados com altas doses de N, promove menor taxa de aparecimento de folhas, o que pode ser explicado pela maior distância a ser percorrida pela folha até sua emergência. Essa afirmativa não corrobora com os resultados observados nesse estudo, no qual o menor comprimento do colmo se associou à baixa taxa de aparecimento de folhas.

A não observação de efeito do sistema de cultivo indica que as condições proporcionadas pela consorciação durante a rebrotação de inverno não foram suficientes para limitar o desenvolvimento da forrageira consorciada. O filocrono, definido como o intervalo de tempo decorrido entre o aparecimento de duas folhas consecutivas, ou seja, o tempo necessário para a formação de uma nova folha, é o inverso da TApF (15). Assim, da mesma forma que não houve efeito dos tratamentos sobre a TApF, o filocrono não foi influenciado pela consorciação. Os resultados médios de filocrono foram de 11 dias folha⁻¹, semelhantes aos encontrados por Silveira et al. (9) que foram de 12,72 dias folha⁻¹. Com isso, pode-se

inferir que o capim-piatã pode ser desfolhado com a mesma frequência em ambos os sistemas de cultivo, sem prejuízo para o desenvolvimento da planta nas condições de inverno chuvoso.

A duração de vida das folhas é mais bem entendida quando analisada em conjunto com a TAlF e a TApF, pois plantas com menor TAlF e maior TApF tendem a apresentar menor longevidade. Esse seria um mecanismo de ajuste para que o número de folhas verdes, que é fortemente influenciado pelo genótipo, possa ser mantido (9).

A senescência é intensificada quando o dossel alcança seu índice de área foliar crítico, onde nem todo incremento de radiação incidente sobre o dossel é refletido em incremento em área foliar (16). No presente trabalho, o IAF crítico foi de 4,64 no capim em monocultivo, valor que está dentro da faixa preconizada, que é de 3 a 5. No entanto, o capim no sistema consorciado obteve IAF em torno de 1,89, resultado muito inferior ao preconizado.

Para uma maior TApF, sugere-se que o NfV também se apresente maior. Assim, os resultados encontrados para este trabalho são superiores aos obtidos por Sbrissia (7), Curcelli (8) e Silveira et al.(9), que encontraram 4,3; 6,0 e 3,0 folhas perfilho⁻¹, respectivamente. Esse fato pode ser explicado pelas condições ambientais atípicas do período experimental, em que a umidade e as condições de solo possam ter favorecido o desenvolvimento e a manutenção de vida das folhas.

CONCLUSÃO

A consorciação entre capim-piatã e sorgo de corte e pastejo não interfere nas características morfogênicas e estruturais do capim-piatã em condições de inverno chuvoso, sendo uma alternativa para integração lavoura-pecuária.

REFERÊNCIAS

1. Mello LMM, Yano EH, Narimatsu KCP, Takahashi CM, Borghi E. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. Eng Agríc. 2004;24:121-9.
2. Lupatini GC. Produção, características morfológicas e valor nutritivo de cultivares de *Brachiaria brizantha* submetidas a duas alturas de resíduo [tese]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia; 2010.
3. Valle CB, Euclides VPB, Valério JR, Macedo MCM, Fernandes CD, Dias Filho MB. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. See New. 2007;11:28-0.
4. Carvalho CAB, Silva C, Sbrissia AF, Pinto LFM, Carnevalli RA, Fagundes JL, et al. Demografia de perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim “tifon 85” sob pastejo. Sci Agric. 2000;57:591-60.
5. Embrapa. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999. 412p.
6. Martuscello JA, Fonseca DM, Nascimento Júnior D, Santos PM, Ribeiro Junior JI, Cunha DNFV, et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. R Bras Zootec. 2005;34:1475-82.

7. Sbrissia AF. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua [tese]. São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; 2004.
8. Curcelli F. Respostas morfogênicas e dinâmica de acúmulo de forragem do capim-xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés] submetido a estratégias de pastejo rotativo [dissertação]. São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; 2009.
9. Silveira MCT, Nascimento Júnior D, Silva SC, Euclides VPB, Montagner DB, Sbrissia AF. Morphogenetic and structural comparative characterization of tropical forage Grass cultivar under free growth. *Sci Agric*. 2010;67:136-42.
10. Difante GS, Nascimento Júnior D, Silva, SC, Euclides VPB, Montagner DB, Silveira MCT, et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. *R Bras Zootec*. 2011;40:955-63.
11. Rodrigues JAS. Híbridos de sorgo sudão e sorgo bicolor: alternativa de forrageira para corte e pastejo. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 22 p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 4).
12. Alexandrino E, Nascimento Júnior D, Regazzi AJ, Mosquim PR, Rocha FC, Sousa DP. Produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. *Braz J Vet Res Anim Sci*. 2003;40:141-7.
13. Braz TGS, Santos MER, Gomes VM. Interdependência entre características do fluxo de tecidos do capim-braquiária. *Enc Biosf*. 2010;6:1-9.
14. Skinner RH, Nelson CJ. Elongation of the grass leaf and its relationship phyllochron. *Crop Sci*. 1995;35:4-0.
15. Lemaire G, Chapman D. Tissue flows in grazed plant communities. In: Hodgson J, Illius AW. (Eds.) *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-6.
16. Pedreira BC, Pedreira CGS, Silva SC. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. *Pesq Agropec Bras*. 2007;42:281-7.

Recebido em: 15/12/2013

Aceito em: 17/08/2015