

## MORFOGÊNESE DE PASTAGENS DE MILHETO E CAPIM SUDÃO SUBMETIDAS AO PASTEJO CONTÍNUO<sup>1</sup>

R. F. Pacheco<sup>2\*</sup>, I. L. Brondani<sup>3</sup>, D. Borchate<sup>3</sup>, A. P. M. Marini<sup>3</sup>, A. F. Moura<sup>3</sup>, L. S. Rodrigues<sup>3</sup>, M. A. Silva<sup>3</sup>, A. R. Mayer<sup>4</sup>, D. C. Alves Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Recebido em 18/01/2019. Aprovado em 06/05/2019.

<sup>2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina, Canoinhas, SC, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>4</sup>Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai, Passo Fundo, RS, Brasil.

\*Autor correspondente: rangelzootec@hotmail.com

**RESUMO:** Objetivou-se comparar os parâmetros morfogênicos de pastagens de milho e capim sudão na Depressão Central do Rio Grande do Sul, manejadas com pastejo contínuo, subdivididos em dois períodos de avaliação. Os tratamentos consistiram em: Milheto = pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e Sudão = pastagem de capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense); ambos tratamentos submetidos ao pastejo contínuo com vacas de descarte. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 2 tratamentos e 2 períodos. A altura de dossel (32,69 vs 20,29 cm), taxa de aparecimento foliar (0,147 vs 0,080), número total de folhas por perfilho (4,74 vs 3,06), número de folhas vivas (4,26 vs 2,55), número de folhas jovens (1,92 vs 1,47) e número de folhas adultas (2,34 vs 1,08) foram superiores aos perfilhos de pastagens de milho, enquanto a taxa de senescência foi superior em perfilhos de capim sudão (0,511cm) do que nos perfilhos de milho (0,495cm). O número total de folhas (4,28 vs 3,53) e número de folhas mortas (0,58 vs 0,38) foram maiores no ciclo inicial de pastejo. Pastagens de milho apresentam maior potencial vegetativo, ao pastejo, em comparação a pastagens de capim sudão.

**Palavras chave:** Altura de dossel, folhas jovens, folhas vivas, perfilho.

### MORPHOGENESIS OF MILLET AND SUDANGRASS PASTURES SUBJECTED TO CONTINUOUS GRAZING

**ABSTRACT:** The aim of this study was to compare morphogenetic parameters of sudangrass and millet pastures in the Central Depression of Rio Grande do Sul, managed by continuous grazing. The pastures were subdivided into two periods of evaluation. The treatments consisted of pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) and sudangrass (*Sorghum bicolor* cv. Sudanense), both submitted to continuous grazing by culling cows. The experimental design was completely randomized with two treatments and two periods. The canopy height (32.69 vs 20.29 cm), leaf appearance rate (0.147 vs 0.080), total number of leaves per tiller (4.74 vs 3.06), number of green leaves (4.26 vs 2.55), number of young leaves (1.92 vs 1.47) and number of mature leaves (2.34 vs 1.08) were higher in millet tillers, while the rate of senescence was higher in sudangrass tillers (0.511 cm) compared to millet tillers (0.495 cm). The total number of leaves (4.28 vs 3.53) and the number of dead leaves (0.58 vs 0.38) were higher during the initial grazing cycle. Millet pastures have a greater vegetative growth potential during grazing than sudangrass pastures.

**Keywords:** Canopy height, fresh leaves, tiller, young leaves.

## INTRODUÇÃO

Muitas informações têm sido geradas a respeito de características morfológicas em gramíneas de estação quente no Brasil, o que contribui para o entendimento sobre o desenvolvimento e crescimento de forrageiras, e possíveis estratégias de manejo de pastagens (CUNHA et al., 2013). Essas informações podem ser de grande relevância quando utilizadas como critérios de seleção de espécies forrageiras para uma determinada característica ou condição de produção (SANTOS et al., 2014).

Dentre as forrageiras anuais de estação quente, o milheto é amplamente explorado na forma de pastejo para bovinos de corte, com respostas satisfatórias em sistemas de produção que demandam alta produção de forragem em curto período de tempo (PACHECO et al., 2014). Porém, outras espécies anuais como o capim sudão, que além de ser utilizada para a formação de híbridos com espécies de sorgo, também vêm sendo destinada a alimentação de bovinos de corte e, em determinadas situações, até mesmo como substituto ao milheto. No entanto, informações referentes a aspectos morfológicos dessa espécie são escassas, o que compromete a tomadas de decisões a respeito da aplicabilidade da espécie tanto para a expansão de sua utilização em cruzamentos, quanto para a utilização em sistemas alimentares para bovinos de corte.

Estudos morfológicos permitem a melhor compreensão de como ocorre o desenvolvimento das estruturas da planta e da dinâmica de produção vegetal (MACEDO et al., 2010), a qual decorre da igualdade entre a taxa de aparecimento e senescência foliares, que por sua vez, estão associadas à taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a longevidade das folhas, sendo elas estreitamente associadas à espécie de gramínea (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996) e sensíveis ao ambiente em que são manejadas.

Dessa forma são necessários estudos sobre os aspectos morfológicos de diferentes espécies forrageiras, com o intuito de gerar volumes de informações consistentes para a tomada de decisões a respeito da escolha e/ou manejo capaz de ser empregado com determinada espécie em função de seus potenciais e/ou objetivos de produção. A partir disso, o presente trabalho teve por objetivo comparar

as características morfológicas de pastagens de milheto e de capim sudão em pastejo contínuo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. A instituição está localizada no município de Santa Maria-RS. A área experimental situa-se na Depressão Central do Rio Grande do Sul, altitude de 95 m, latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico, integrante da unidade de mapeamento São Pedro (EMBRAPA, 2013).

Foram utilizados seis piquetes experimentais, sendo três com pastagem de capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense) e três com pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leke). O preparo do solo foi realizado com gradagem (grade aradora) a profundidade de 15 cm seguidos por gradagem leve (grade niveladora). A semeadura ocorreu nos dias 28 e 29 de novembro de 2010, com 20 kg de semente de milheto e 20 kg de semente de capim sudão, com base de 100% de valor cultural, distribuídas a lanço. O manejo de adubação foi realizado para correção dos nutrientes do solo com aplicação de nitrogênio na forma de ureia antes da entrada dos animais na pastagem e em cada período experimental de avaliação.

Os tratamentos consistiram em: Milheto = Pastagem de milheto e Sudão = Pastagem de capim sudão, ambos submetidos ao pastejo contínuo de vacas em fase de terminação. Cada tratamento foi composto por três repetições de área. O método de pastejo foi o contínuo, com lotação variável. As massas de forragem foram mantidas constantes ao longo do experimento com valor médio de 1610 kg de MS/ha, enquanto a carga animal média foi de 2086,35 kg ha de PV.

As avaliações morfológicas foram realizadas em dois períodos, 03/02/2011 a 20/02/2011 denominado "Período 1" e de 27/02/2011 a 12/03/2011 denominado "Período 2". Foram demarcados com fios coloridos 50 perfis em cada piquete experimental, nos dois períodos de avaliação. No primeiro período os perfis

foram escolhidos de forma a manter distância de cercas e distribuídos aleatoriamente em duas transectas, sendo esses avaliados em intervalos de 4 dias. No segundo período novas plantas foram escolhidas e avaliadas, em intervalos de 3 dias. Entretanto a distribuição dos perfilhos nesse último período foi realizada através da escolha de cinco pontos aleatórios por piquete, em cada ponto, composto por 1m<sup>2</sup>, foram demarcados 10 perfilhos, em função do maior tempo despendido para identificação dos locais onde se encontravam os perfilhos verificados no período vegetativo.

A primeira folha de cada perfilho foi marcada com corretor ortográfico a base de água, como referência sobre a ordem de distribuição das folhas no dossel do perfilho. Foi medida com régua graduada a altura de dossel do nível do solo até a altura da folha mais distante do solo. O comprimento das folhas jovens, através da lígula da última folha adulta até seu ápice; a senescência foi obtida pela diferença do comprimento total da lâmina e comprimento da fração verde. As folhas ainda foram classificadas como: adulta (presença de lígula), jovem ou morta (mais de 50% de senescência), para essa determinação tanto folhas intactas quanto as pastejadas foram consideradas.

A partir das medidas realizadas a campo foi possível determinar as seguintes variáveis: número total de folhas: obtido pela soma das folhas adultas, jovens e mortas; Número de folhas vivas: determinadas pela soma de folhas adultas e jovens; As taxas de alongação e senescência: foram determinadas pela razão do valor médio de alongação e senescência por perfilho pelo número de intervalo de dias de avaliação, sendo essas medidas expressas em cm/dia; Taxa de aparecimento foliar: determinada pelo número de folhas surgidas em cada perfilho por unidade de tempo, calculada pela razão do número de folhas surgidas no período pelo número de dias do período; Filocrono: que se refere ao intervalo de tempo necessário, em dias, para o surgimento de duas folhas consecutivas, sendo os valores obtidos através da razão entre 1 e a taxa de aparecimento foliar; Duração de vida das folhas: intervalo de tempo que uma folha permanece viva, determinado a partir do produto do número de folhas vivas por perfilho pelo filocrono.

As variáveis determinadas no Período 1

foram: Altura de dossel, Número total de folhas, Número de folhas vivas, Número de folhas adultas, Número de folhas jovens e Número de folhas mortas, Taxa de aparecimento foliar, Taxa de senescência, Taxa de alongação, Filocrono (dias) e Duração de vida das folhas (dias). No Período 2 as variáveis Taxa de aparecimento foliar, Filocrono, Taxa de alongação e Duração de vida de folhas não foram avaliadas, uma vez que o estudo dessas é justificado apenas durante o período vegetativo (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições (piquetes). Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste Shapiro-Wilk, sendo realizadas transformações quando necessário, sendo elas: filocrono e duração da vida de folhas. Posteriormente foram submetidas à análise de variância e teste F, em nível de 10% de significância, utilizando o PROC MIXED. A adoção de  $\alpha$  0,10 levou em conta a experiência dos pesquisadores para avaliar a significância prática dos resultados, centrada na resposta se há ou não diferença nos aspectos morfogênicos da pastagem de milho e de capim sudão.

Foram avaliados os efeitos da causa de variação principal (espécie e período), assim como as interações entre elas, quando as variáveis apresentavam diferenças significativas a 10%, essas eram submetidas a teste de comparação de médias pelo teste "t" de student a 10% de significância. As variáveis Taxas de aparecimento foliar, Filocrono, Taxa de alongação e Duração de vida de folhas foram comparadas pelo teste F, a 10% de significância, em função da análise dessas variáveis ser realizada somente entre os tratamentos.

O modelo matemático utilizado para análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + e_{ijk}$$

Considerando:  $Y_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$ , a medida de todas as observações;  $T_i$ , o efeito do i-ésimo tratamento alimentar;  $R_k(T_i)$ , o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo tratamento (erro a);  $P_j$ , o efeito do j-ésimo período;  $(TP)_{ij}$ , a interação entre o i-ésimo tratamento e o j-ésimo período e  $e_{ijk}$ , o erro experimental total (erro b).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças entre morfogênicas nos perfilhos das pastagens de milheto e capim sudão (Tabela 1). O efeito do período não influenciou as características altura de dossel, número de folhas vivas, número de folhas jovens, número de folhas adultas e taxa de senescência (Tabela 2). Tampouco demonstraram interação com os tratamentos.

As pastagens de milheto apresentaram maiores alturas de dossel que as pastagens de capim sudão. Essa diferença pode ter ocorrido em virtude da maior densidade de perfilhos no tratamento Sudão, uma vez que a massa de forragem não foi distinta entre os tratamentos (média 1610 kg de MS/ha).

O número total de folhas foi superior nos perfilhos das pastagens de milheto (4,74 *vs* 3,06), o mesmo ocorreu para o número de folhas vivas (4,26 *vs* 2,55); jovens (1,92 *vs* 1,47) e adultas (2,34 *vs* 1,08). Esse comportamento pode ser atribuído a maior taxa de aparecimento foliar nas pastagens de milheto do que nas de capim sudão, confirmados pelos coeficientes de correlação, com essas variáveis: número de folhas vivas ( $r= 0,78$ ), número de folhas jovens ( $r= 0,82$ ) e número de folhas adultas ( $r= 0,74$ ). Outra possível justificativa é em função da diferença entre as alturas de dossel, uma vez que, em alturas maiores a intensidade

de consumo das folhas é menor, resultando em um maior número de folhas por perfilho, simplesmente por essas não serem consumidas. A altura de dossel se correlacionou com o número total de folhas ( $r= 0,83$ ); folhas vivas ( $r= 0,88$ ); folhas jovens ( $r= 0,89$ ) e folhas adultas ( $r= 0,85$ ) por perfilho.

Segundo LEMAIRE e CHAPMAN (1996) o número de folhas vivas é uma característica determinada basicamente pela genética da espécie, no entanto, pode sofrer variações em função do ambiente e manejo imposto a pastagem.

Considerando o número de folhas vivas e mortas é possível estimar uma relação de 7,88 de folhas vivas/folha morta nos perfilhos das pastagens de milheto e 6,07 de folhas vivas/folhas mortas nos de capim sudão. A maior relação entre folhas em crescimento (jovens) e folhas mortas é necessária, uma vez que assegura melhor constância de oferta de folhas vivas aos animais e permite que a planta se mantenha viva por mais tempo. Embora os perfilhos das pastagens de capim sudão tenham demonstrado menor número de folhas jovens, a relação entre folhas jovens e mortas foi semelhante ao do tratamento milheto, evidenciando que pastagens anuais de verão mantem equilibrada a relação entre folhas em crescimento e folhas mortas, quando submetidas ao pastejo contínuo.

**Tabela 1** - Características morfogênicas dos perfilhos de pastagens de milheto e capim sudão

Variáveis	Tratamentos			P
	Milheto	Sudão	Erro-Padrão	
Altura de dossel (cm)	32,69	20,29	2,69	0,0310
Número total de folhas	4,74	3,06	0,44	0,0535
Taxa de aparecimento foliar	0,147	0,080	0,037	0,0258
Número de folhas jovens	1,92	1,47	0,05	0,0042
Número de folhas adultas	2,34	1,08	0,23	0,0184
Número de folhas vivas	4,26	2,55	0,26	0,0100
Número de folhas mortas	0,54	0,42	0,11	0,4784
Taxa de alongação foliar (cm/dia)	0,567	0,494	0,009	0,6506
Taxa de senescência foliar (cm/dia)	0,495	0,511	0,005	0,0523
Filocrono (dias)	7,07	15,28	4,70	0,2074
Duração de vida das folhas (dias)	30,28	43,19	12,81	0,4473

P= Probabilidade



**Tabela 2.** Características morfogênicas de pastagens de milheto ou capim sudão, em relação ao período de avaliação

Variáveis	Períodos		Erro-Padrão	P
	Período 1 (03/02 a 20/02)	Período 2 (27/02 a 12/03)		
Altura de dossel (cm)	26,27	26,71	1,35	0,8286
Número total de folhas	4,28	3,53	0,14	0,0221
Número de folhas vivas	3,59	3,22	0,19	0,2397
Número de folhas jovens	1,71	1,67	0,06	0,6670
Número de folhas adultas	1,88	1,55	0,14	0,1787
Número de folhas mortas	0,58	0,38	0,04	0,0391
Taxa de senescência (cm)	0,545	0,461	0,07	0,4866

P= Probabilidade

A taxa de aparecimento foliar nos perfilhos das pastagens de capim sudão foi inferior ao das pastagens de milheto. O baixo valor observado para essa variável no tratamento Sudão, pode ser atribuída a precoce transição de entre o estágio vegetativo para o reprodutivo. Nessa pesquisa, a falta de chuvas no Período 1 exerceu forte estresse nas espécies (PACHECO et al., 2014) e possivelmente induziu o capim sudão em encurtar seu ciclo e entrar em reprodução antes do milheto. Segundo LEMAIRE e CHAPMAN (1996) a taxa de aparecimento foliar é uma das principais variáveis a sofrer influência da transição do estágio vegetativo para o reprodutivo, com reduções consideráveis nesse último estágio.

A taxa de alongação foliar foi semelhante entre as pastagens de milheto e capim sudão. A taxa de alongação, dentre os aspectos morfogênicos é a que isoladamente, mais se correlaciona com a taxa de acúmulo de forragem (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996) e representa a característica plástica mais responsiva à intensidade e frequência de desfolhação, sendo considerada como a principal estratégia morfológica de escape das plantas ao pastejo (PEDREIRA et al., 2009). Embora a taxa de alongação tenha sido semelhante entre os tratamentos, vale destacar que o número de folhas jovens (em expansão), foi superior no Milheto em relação ao Sudão, o que potencializa a expressão da variável taxa de alongação nesse primeiro tratamento.

A taxa de senescência foliar foi maior nos perfilhos das pastagens de capim sudão quanto do que nas de milheto. Isso ocorreu pelo menor número total de folhas e taxa de aparecimento foliar da pastagem de capim

sudão. A senescência foliar decorre da competição por metabólitos e nutrientes entre folhas velhas e em crescimento, o que reduz a disponibilidade de forragem de boa qualidade (COSTA et al., 2018). Esse menor número de folhas possivelmente reduziu a capacidade das plantas de extrair água do solo, que associado ao estágio vegetativo mais avançado do capim sudão aumentou a taxa de senescência das folhas dos perfilhos desse tratamento.

Ao relacionar a taxa de alongação e taxa de senescência, é possível observar que a taxa de alongação foi de 1,15 vezes maior que a taxa de senescência, na pastagem de milheto, enquanto que na pastagem capim sudão relação foi inversa, sendo a taxa de senescência 1,03 vezes superior que a taxa de alongação. O balanço positivo entre a taxa de alongação e taxa de senescência ocorre antes da indução floral, posteriormente inicia-se uma fase intensa de senescência e morte de folhas (LEMAIRE, 2011). Dessa forma, a maior taxa de senescência em relação à alongação ocorrida nos perfilhos das pastagens de capim sudão evidência que a espécie, durante os períodos de avaliação, acelerou o estágio vegetativo para o reprodutivo como estratégia de sobrevivência, tendo em vista o déficit hídrico.

O filocrono das pastagens de milheto ou capim sudão foram similares. Embora tenha sido semelhante estatisticamente, em termos de manejo visando pastejo rotacionado essa diferença (8,21 dias entre os tratamentos) pode ser considerada expressiva e de grande impacto na resposta produtiva das pastagens. O filocrono é o intervalo para o surgimento de duas folhas consecutivas no perfilho (LOBO et al., 2014), e representa uma importante

ferramenta a ser utilizada no manejo de pastagens em sistemas de pastejo rotativo. Essa variável oscila em função de espécies forrageiras e em algumas situações dentro do mesmo genótipo (LARA e PEDREIRA, 2011). As médias de filocrono das pastagens de capim sudão embora semelhantes às de milheto, podem ser consideradas acima da média para pastagens de estação quente, tais como: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (7,9 a 9,3 dias; SANTOS et al., 2011) e *Brachiaria brizanta* cv. Marandu (11,6 dias; LARA e PEDREIRA, 2011).

A duração de vida das folhas foi semelhante entre as pastagens de milheto e capim sudão. Essa semelhança ocorreu em função da igualdade nos valores para filocrono, uma vez que a variável duração de vida das folhas é obtida através do produto entre o filocrono e número de folhas vivas. Embora essa última tenha diferido entre os tratamentos, essa não foi suficiente para alterar a duração de vida das folhas. Maiores longevidades das folhas são características desejadas, uma vez que oportunizam o animal maior frequência de visitas a essas plantas antes de sua senescência. As folhas apresentam um tempo de vida limitado, sendo esse determinado geneticamente, entretanto, pode ser influenciado por características ambientais e de manejo (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

As respostas positivas nas características morfogênicas das pastagens de milheto, principalmente devido aos maiores valores para o número de folhas vivas, folhas jovens e taxa de aparecimento foliar que os de capim sudão, pode ser considerado como indicativo de maior potencial para o pastejo do que o capim sudão. O número de folhas vivas por perfilho, folhas jovens e taxa de aparecimento foliar são variáveis orientadoras de manejo em sistemas de pastejo rotacionado (PEDROSO et al., 2009), sendo que altos valores para essas variáveis são desejados nesses sistemas.

Os períodos de avaliações provocaram mudanças no número total de folhas. O maior número de folhas no Período 1 era esperado, uma vez que, à medida que a planta avança ao período reprodutivo (Período 2) altera a morfologia dos perfilhos, não emitindo novas folhas, provocando alongamento de colmo e o desenvolvimento de inflorescências (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

O Período 1 ocorreu 55 dias após o período

de emergência das espécies, enquanto que o Período 2 ocorreu 78 dias após, sendo essa diferença determinante para mudanças no número de folhas vivas/perfilho e por consequência no de folhas jovens e adultas (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996). Ao avançar o ciclo vegetativo ocorre contínua emissão de folhas pelos perfilhos, até o momento em que o processo de senescência se instale e iguale o de aparecimento de novas folhas, a partir dessa fase o número de folhas vivas se estabiliza, e por consequência o de folhas adultas, jovens e mortas tende a se alterar.

## CONCLUSÕES

As características morfogênicas dos perfilhos das pastagens de milheto conferem maior potencial de pastejo a essa espécie.

## LITERATURA CITADA

- COSTA, N.L.; JANK, L.; FOGAÇA, F.H.S.; MAGALHÃES, J.A.; BENDHAN, A.B.; SANTOS, F.J.S.; RODRIGUES, B.H.N. Rendimento de forragem, composição química e morfogênese de *Megathyrsus maximus* cv. Tanzânia-1 sob frequências de desfolhação. **Pubvet**, v. 12, p. 1-7, 2018. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n4a68.1-7>
- CUNHA, F.F.; ROQUE, C.G.; FERREIRA, D.A.; LEAL, A.J.F.; GASTALDI, K.A. Morfogênese da *Urochloa ruziziensis* consorciada com *Sorghum bicolor* L. Moench no cerrado sulmato-grossense. **Agrarian**, v.6, p.225-235, 2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: DF : Embrapa, 2013. 353 p.
- LARA, M.A.S.; PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfogênicas e estruturais de dosséis de espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p. 760-767, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2011000700012>.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON,

- J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB Internacional, 1996. p.03-36.
- LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; CHABBI, A. **Grassland productivity and ecosystem services**. Wallingford: CAB Internacional, 2011. 287p.
- LOBO, B.S.; SALES, E.C.J.; REIS, S.T.; MONÇÃO, F. P.; PEREIRA, D.A.; RIGUEIRA, J. P.S.; OLIVEIRA, P.M.; MOTA, V.A.C.; ALVES, D.D. Parâmetros morfogênicos e produtividade do capim-Pioneiro submetido a doses de nitrogênio. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, p. 3305-3318, 2014. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n6p3305>
- MACEDO, C.H.O.; ALEXANDRINO, E.; JAKELAITIS, A.; VAZ, R.G.M.V.; REIS, R.H. P.; VENDRUSCULO, J. Características agrônômicas, morfogênicas e estruturais do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob desfolhação intermitente. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.11, p. 618-629, 2010.
- PACHECO, R.F.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; NORBERG, J.L.; PIZZUTI, L.A.D.; CALLEGARO, A.M. Características produtivas de pastagens de milheto ou capim sudão submetidas ao pastejo contínuo de vacas para abate. **Ciência Animal**, v.15, p. 266-276, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-6891v15i324387>
- PEDREIRA, B.; PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 618-625, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000400005>
- PEDROSO, C.E.S.; MONKS, P.L.; FERREIRA, O.G.L.; LIMA, L.S.; TAVARES, O.M. Características morfogênicas de milheto sob lotação rotacionada com diferentes períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.2311-2319, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001200004>
- SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V. M.; CARVALHO, V. V.; ALBINO, R. L.; MOURA, L. S. Características morfogênicas e estruturais do capim braquiária em locais do mesmo pasto com distintos graus de pastejo. **Bioscience Journal**, v. 30, p. 1513-1521, 2014.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BRAZ, T.G.S.; SILVA, S.P.; GOMES, V.M.; SILVA, G.P. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 535-542, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000300010>.