

## Altura de resíduo e intervalo entre a desfolha e a adubação nitrogenada do capim Mombaça

### *Residue height and interval between harvest and nitrogen fertilization of Mombasa Grass*

**Gustavo Barbosa Alves Silva<sup>1</sup>, Renata Batista Silva<sup>2</sup>, Camila Fernandes Domingues Duarte<sup>3</sup>, Carla Heloisa Avelino Cabral<sup>4</sup>, Carlos Eduardo Avelino Cabral<sup>5</sup>, Anna Beatriz Oliveira Moura<sup>6</sup>**

**RESUMO:** Objetivou-se identificar o momento adequado, após desfolha, para realizar a adubação nitrogenada no capim Mombaça e verificar se a altura de resíduo influencia no momento de adubação. O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Federal de Rondonópolis. Foi utilizado o cultivar *Panicum maximum* cv. Mombaça. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições, disposto em esquema fatorial 2x2. Os tratamentos consistiram em dois intervalos entre a desfolha e a adubação nitrogenada (0 e 7 dias) e duas alturas de resíduo (20 e 40 cm). Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de plantas, número de folhas e de perfilhos, massa seca de forragem, taxa de aparecimento de lâminas foliares, filocrono e taxa de crescimento. O momento de adubação não alterou o desenvolvimento do capim Mombaça, demonstrando que o mesmo é flexível quanto ao momento de realizar a adubação nitrogenada. Como o momento de adubação não alterou a massa de forragem, não se espera alteração na capacidade de suporte da pastagem quando a adubação é realizada imediatamente após a desfolha ou até sete dias depois. Portanto, a adubação nitrogenada no capim Mombaça pode ser realizada em qualquer momento, tanto no dia quanto uma semana após a desfolha. Contudo, deve-se atentar para a altura de resíduo, de modo a promover uma adequada área foliar residual para a rebrota e perfilhamento do capim.

**Palavras-chave:** Adubação nitrogenada; Momento de adubação; *Panicum maximum*.

**ABSTRACT:** The objective was to identify the adequate moment, after defoliation, to apply nitrogen fertilizer to Mombasa grass and to verify if the height of the residue influences the moment of fertilization. Experiment was conducted in the greenhouse of the Federal University of Rondonópolis. The *Panicum maximum* cv. Mombasa cultivar was used. Experimental design was entirely randomized, with four treatments and ten repetitions, arranged in a 2x2 factorial scheme. Treatments consisted of two intervals between defoliation and nitrogen fertilization (0 and 7 days) and two residue heights (20 and 40 cm). The following variables were evaluated: height, number of leaves and tillers, forage dry mass, leaf blade emergence rate, phyllochron, growth rate. The timing of fertilization did not alter the development of Mombasa grass, which demonstrated that Mombasa grass is flexible as to when to perform nitrogen fertilization. Since the timing of fertilization did not alter forage mass, when fertilization is performed immediately after defoliation or up to seven days later, no change in the carrying capacity of the pasture is expected. Therefore, nitrogen fertilization in Mombasa grass can be performed at any time, either on the day or one week after defoliation. However, attention should be paid to the height of the residue, in order to promote an adequate residual leaf area for regrowth and tillering of the grass.

<sup>1</sup> Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis (MT), Brasil.

<sup>2</sup> Zootecnista pela Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis (MT), Brasil.

<sup>3</sup> Doutora em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professora da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis (MT), Brasil.

<sup>4</sup> Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis (MT), Brasil.

<sup>5</sup> Doutor em Agricultura Tropical pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professor da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis (MT), Brasil.

<sup>6</sup> Mestra em Zootecnia pela Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis (MT), Brasil.

**Keywords:** Fertilization timing; Nitrogen fertilization; *Panicum maximum*.

---

**Autor correspondente:** Carlos Eduardo Avelino Cabral  
E-mail: carlos.cabral@ufr.edu.br

Recebido em: 2024-07-05  
Aceito em: 2025-12-11

---

## 1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte no Brasil advém, em sua maior parte, na utilização de pastos como fonte basilar para alimentação dos animais (Santana *et al.*, 2010). Entretanto, grande parte dessas forrageiras possui algum estágio de degradação, sobretudo pela falta de reposição dos nutrientes do solo (Costa *et al.*, 2010). Apesar de o processo de degradação ser uma ação inerente à planta, algumas causas podem acelerar o processo e estão ligadas à espécie forrageira escolhida, manejo de altura das pastagens, adubação de implantação e de manutenção, que quando utilizados de maneira incorreta, geram diminuição na produção e, ao mesmo tempo, perdas na produção animal.

Um pasto degradado compreende boa parte de um solo descoberto, que subsequente apresenta aparição de plantas daninhas e erosão do solo. Das causas mencionadas, o manejo incorreto e a omissão de adubação de manutenção são erros frequentemente encontrados. Para a manutenção forrageira, os nutrientes mais demandados são nitrogênio, potássio e fósforo, uma vez que o nitrogênio é o mais limitante, em vista que o fornecimento proporciona em aumento no perfilhamento e produção de lâminas foliares (Martuscello *et al.*, 2009), a qual pode minimizar o quadro de degradação do pasto, se oferecido de forma adequada a planta, o que envolve tanto a dose quanto o momento de realizar a adubação, principalmente em lotação rotativa.

A resposta das plantas forrageiras ao nitrogênio tem ocorrido através da produção de massa seca da parte aérea das plantas (Braga *et al.*, 2009; Euclides *et al.*, 2007). Todavia, não se pode esquecer que existem outros aspectos estruturais importantes que acometem a produção. Dentre quais, estão: a altura de plantas, densidade de perfilhos, área foliar e relação folha: colmo, que são características que estão correlacionadas à produção de massa seca, a recuperação das pastagens e ao comportamento ingestivo dos animais em condições de pastejo (Santos *et al.*, 2010).

Encontram-se resultados de gramíneas que foram adaptáveis quanto ao momento de realizar a adubação nitrogenada (Marques *et al.*, 2016; Premazzi *et al.*, 2011; Cabral *et al.*, 2021), enquanto outras respostas evidenciaram que o momento de adubação influencia a massa de resíduo, teor de clorofila e massa de raízes (Gomide *et al.*, 2019; Premazzi; Monteiro, 2002; Cabral *et al.*, 2021).

Dessarte, é possível que após a desfolha, diante da redução de área foliar, exista um intervalo em que a planta seja menos responsiva a adubação, o que vai sujeitar-se também das reservas orgânicas da forrageira (Rodrigues *et al.*, 2007; Soares Filho *et al.*, 2013; Faria *et al.*, 2019), que são concentrados na raiz e na base do colmo, cujos teores variam entre capins. Outro fator que interfere na massa de raiz é a intensidade de pastejo (Pagotto, 2001), o que está correlacionado à altura de resíduo. À vista da escassez de resultados, identificar o momento ideal de adubação do capim Mombaça (*Panicum*

*maximum* cv. Mombaça) associado à altura de resíduo é fundamental, em virtude que é uma forrageira amplamente utilizada em sistemas intensivos de produção a pasto.

Deste modo, o presente estudo tem como objetivo identificar o momento adequado, após desfolha, para realizar a adubação nitrogenada no capim Mombaça e verificar se a altura de resíduo influencia no momento de adubação.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Federal de Rondonópolis. Foi utilizado o cultivar *Panicum maximum* cv. Mombaça. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições, disposto em esquema fatorial 2x2. Os tratamentos consistiram em dois intervalos entre a desfolha e a adubação nitrogenada (0 e 7 dias) e duas alturas de resíduo (20 e 40 cm).

Cada unidade experimental foi constituída de um vaso com capacidade de 5,0 dm<sup>3</sup> com cinco plantas. O solo foi coletado na camada de 0 a 20 cm de um Latossolo argiloso (Tabela 1), peneirado e colocado nas parcelas experimentais. Com base na análise de solo (Teixeira *et al.*, 2017), se necessária, realizou a correção da acidez (Martha Junior *et al.*, 2007) com calcário. A umidade do solo foi monitorada diariamente para manutenção da máxima capacidade de retenção de água do solo (Cabral *et al.*, 2018).

**Tabela 1.** Composição química e granulométrica do solo coletado em Rondonópolis (UFR)

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H	CTC	V	Areia	Silte	Argila
CaCl <sub>2</sub>	mg dm <sup>-3</sup>		cmolc dm <sup>-3</sup>					%	g kg <sup>-1</sup>		
5,2	5,7	158	1,7	1,3	0,0	2,8	6,3	55,0	520	110	370

CTC: capacidade de troca de cátions; V%: saturação por bases

Implantou-se 20 sementes por vaso e, após a emergência, se realizou a desbaste do excesso de plântulas, mantendo-se cinco plantas por vaso. O critério de seleção se caracterizou pelo vigor e a uniformidade das plântulas. Após o desbaste realizou a adubação de manutenção com nitrogênio e potássio com as doses de 100 e 50 mg dm<sup>3</sup>, respectivamente. Os fertilizantes utilizados foram ureia e cloreto de potássio. Quarenta dias após a semeadura, realizou-se o corte de uniformização e os tratamentos foram aplicados.

As avaliações foram realizadas, em média, a cada 25 dias. Antes da colheita da forragem, a altura do dossel foi medida, com régua graduada, e realizou-se a contagem do número de perfilhos. Após o corte da forragem, não realizou a separação morfológica, em virtude da presença exclusiva de lâminas foliares, que foram contadas. Após o corte da forragem, as amostras foram submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 55±5°C, por 72 horas, e posterior, pesagem. O corte das forrageiras foi realizado respeitando-se os tratamentos (20 e 40 cm). Após o corte das forrageiras, os tratamentos foram replicados, de modo que se realizou três avaliações.

Na quinta e última avaliação, além das variáveis mencionadas, avaliou-se a massa seca de resíduo e raízes. O resíduo será obtido por meio do corte da planta rente ao solo e a raízes por lavagem e peneiramento. De modo semelhante às lâminas foliares e

colmo+bainha, o resíduo e as raízes foram submetidos a secagem em estufa de circulação forçada de ar, a  $55\pm 5^{\circ}\text{C}$ , por 72 horas, e posterior, pesagem.

Foram avaliadas as variáveis: altura, número de folhas (NF) e perfilhos (NP), massa seca de forragem (MSF), taxa de aparecimento de lâminas foliares (TApF), filocrono (FIL), taxa de crescimento (TC). Os resultados foram submetidos ao teste Tukey admitindo-se 5% de probabilidade de erro. O *software* utilizado foi o SISVAR 5.6.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O momento de adubação não alterou isoladamente o desenvolvimento do capim Mombaça, pois não houve efeito para nenhuma das variáveis avaliadas, com exceção da taxa de aparecimento de folhas (Tabela 2). A altura, número de folhas, massa seca da forragem, taxa de aparecimento de lâminas foliares, filocrono e taxa de crescimento foram influenciados pelas alturas de resíduo do capim Mombaça. Houve-se interação no momento de adubação com a altura de resíduo nas variáveis número de perfilhos, taxa de aparecimento de lâminas foliares e filocrono.

**Tabela 2.** Síntese da análise de variância para as características estruturais e produtivas do capim Mombaça adubado em diferentes dias após a adubação e com alturas de resíduos diferentes

Variáveis	Momento	Resíduo	Momento*Resíduo	EPM
Altura (cm)	0,3459	<0,0001	0,0851	0,6229
NFOLHA (folhas vaso <sup>-1</sup> )	0,4508	<0,0001	0,1625	1,2728
NPERF (perfilhos vaso <sup>-1</sup> )	0,1415	0,3469	<0,0001	0,6243
MSF (g vaso <sup>-1</sup> )	0,1253	<0,0001	0,1627	0,5629
TApF	0,0295	<0,0001	0,0027	0,0015
Filocrono	0,1407	<0,0001	0,0116	0,2554
TC	0,3458	<0,0001	0,0851	0,0222

EPM: erro-padrão da média, MSF: massa seca de forragem, TapF: taxa de aparecimento de lâminas foliares, FIL: filocrono, TC: taxa de crescimento.

É provável que o capim Mombaça tenha um acúmulo adequado de reservas nitrogenadas, pois um atraso na adubação de sete dias na adubação não influenciou o desenvolvimento deste capim. Assim, a flexibilidade da adubação pode ser resultado do teor suficiente de nitrogênio no resíduo e nas raízes, o que proporciona o uso pela planta enquanto a adubação não é realizada. Características semelhantes também foram identificadas no *Cynodon* spp. cv Tifton 85 (Premazzi *et al.*, 2002), Xaraés (Cabral *et al.*, 2021) e BRS Quênia (Mota *et al.*, 2023). Em contrapartida, os cultivares de *Panicum maximum*, Tamani (Motta *et al.*, 2021) e Tanzânia (Cabral *et al.*, 2021) reduziram a produção quando a adubação foi realizada tardiamente.

Isso demonstra que as gramíneas forrageiras respondem de modo diferente ao momento de adubação, possivelmente, pela diferença no acúmulo de reservas orgânicas, que é influenciada teor de carboidratos e nitrogênio, bem como a massa radicular. As reservas orgânicas são compostos constituídos por carbono e nitrogênio e são armazenados e utilizados como substratos de manutenção durante períodos em que

a planta apresenta estresse e formação de tecidos para recuperação após desfolha (Rodrigues *et al.*, 2007).

Como o momento de adubação não influenciou a altura de plantas (Tabela 3), observa-se que não haveria alteração nos intervalos de descanso em sistemas em lotação adubação rotativa. Em contrapartida, quando se adotou a altura de resíduo de 40 cm, houve maior altura de plantas. O tratamento que ficou com 40 cm de resíduo proporcionou a gramínea facilidade na rebrota, visto a maior quantidade de folhas no resíduo.

**Tabela 3.** Altura, número de folhas (NF), massa seca de forragem (MSF) e taxa de crescimento (TC) observados conforme o momento de adubação e a alturas de resíduo

Variáveis	Momento de adubação (dias)		Altura de resíduo (cm)	
	0	7	20	40
Altura (cm)	62 a	61 a	55 B	67 A
NFOLHA (folhas vaso <sup>-1</sup> )	78 a	77 a	86 A	69 B
MSF (g vaso <sup>-1</sup> )	29 a	27 a	31 A	25 B
TC (cm dia <sup>-1</sup> )	2,22 a	2,19 a	1,99 B	2,42 A

\*Médias seguidas de mesma letra, minúscula comparando o momento de adubação e maiúscula altura de resíduo, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As interações entre as características morfogênicas e estruturais do pasto resultam no índice de área foliar (IAF) e este, é considerado o principal componente estrutural sensível a variação nas condições e intensidades de desfolhação (Chapman *et al.*, 1993). O IAF é essencial para entender o processo de acúmulo de forragem (Silva *et al.*, 2007), assim como, alterações na estrutura do pasto em períodos subsequentes o que a coloca em posição de destaque no manejo do pasto. Portanto, manejar a altura de resíduo tendo em vista o índice de área foliar residual (IAFr) é uma estratégia capaz de nortear decisões visando desenvolvimento da planta durante a rebrota com menor comprometimento da perenidade do pasto.

Contudo o maior número de folhas a 20 cm está relacionado a maior intensidade de pastejo. Desta forma, manter um resíduo baixo proporcionará, ao longo dos ciclos de pastejo, maior renovação foliar (Sousa *et al.* 2011), maior ganho animal por área (Difante *et al.*, 2010); em contrapartida, o intervalo de descanso entre pastejos será maior (Giacomini *et al.*, 2009) e a persistência do pasto poderá ser comprometida pela baixa concentração de nutrientes. Resíduos altos podem resultar, ao longo do tempo, em maior ganho individual (Difante *et al.*, 2010), maior oportunidade dos animais para selecionar partes mais nutritivas, menor intervalo entre pastejos (Giacomini *et al.* 2009); porém o aumento da contribuição de componentes morfológicos de baixa qualidade como colmo e material morto (Marcelino *et al.*, 2006) é uma realidade e estes, quando em excesso, tornam-se indesejáveis e podem comprometer a longevidade do pasto e o desempenho animal.

Quando o Mombaça foi colhido a 20 cm de resíduo, houve maior perfilhamento quando a adubação foi realizada sete dias após a desfolha, enquanto a colheita do realizada a 40 cm de altura, o maior número de perfilhos foi identificado quando a adubação foi feita no mesmo dia que a desfolha (Tabela 4).

O capim-mombaça apresentou altas TApF em função do momento de adubação e valores de filocrono reduzidos (Tabela 4). Dessa forma, apresentam maior resistência a desfolhações frequentes, uma vez que sua renovação foliar é acelerada e, sendo o filocrono o valor inverso da TApF, o TApF que apresentou a maior valor apresentou o menor filocrono, o contrário é observado em espécies com baixas TApF, sendo para esses necessários maiores intervalos entre desfolhações pelo maior tempo necessário para emissão de nova folha (Lemaire, 2001).

**Tabela 4.** Número de Perfilhos, taxa de aparecimento de lâminas foliares e filocrono de acordo com o momento de adubação e a altura de resíduo do capim Mombaça

Dias após a desfolha	Altura de resíduo (cm)					
	20	40	20	40	20	40
	Perfilhos vaso <sup>-1</sup>		TapF (folha perf <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )		Filocrono (folhas dia <sup>-1</sup> )	
0	32 bB	35 aA	0,095 aA	0,072 aB	10 bB	14 aA
7	38 aA	33 bB	0,083 bA	0,074 aB	12 aB	14 aA

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora a 20 cm espera-se que uma maior luminosidade atinja as gemas basais após o corte, o que favoreceria o perfilhamento, a menor área foliar pós-desfolha, possivelmente, fez com que a planta redirecionasse os carboidratos de reserva para emissão de novas folhas para aumento da atividade fotossintética, para depois utilizar a síntese de carboidratos para a emissão de novos perfilhos.

O perfilhamento é dependente de condições internas e externas à planta, sendo regulado principalmente pelo genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, fotoperíodo, água, nutrição mineral e desfolhação (Langer, 1963). O potencial de perfilhamento de um genótipo é determinado pela sua velocidade de emissão de folhas, pois a cada folha formada corresponde a formação de uma gema axilar com potencial de geração de um perfilho (Matthew *et al.*, 1999).

A maior TApF e o menor filocrono nos pastos de capim-mombaça com menor altura do dossel, podem ser justificadas pela maior luminosidade no interior do dossel até a base da planta, assim, estimulando a produção de novas folhas, provavelmente em decorrência da menor interceptação luminosa, pois, de acordo com (Frank & Hofman, 1994) a TApF está diretamente correlacionada à taxa de interceptação luminosa.

Portanto, é coerente propor que mais estudos sejam realizados sobre o momento de adubação, sendo importante considerar que nesta pesquisa a adubação do capim Mombaça pode ser flexibilizada até em uma semana, o que permite ao produtor maior período para organização e soluções dos contratempos em relação ao fornecimento de nitrogênio e sua aplicação, contudo, ele deve-se atentar a altura de resíduo que nesse estudo demonstrou interferência em características produtivas. Outros estudos devem ser realizados com intuito de avaliar alturas de resíduos que comprometam o desenvolvimento da forrageira, que resultem em baixa área foliar e decapitação do meristema apical. Nesta situação, é provável que a gramínea demande maior quantidade de reservas orgânicas para restabelecimento pós-desfolha, o que pode acarretar efeito sobre o momento de adubação.

## 4 CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada no capim Mombaça pode ser realizada em qualquer momento, tanto no dia 0 ou 7. Quanto a massa de forragem, a altura de resíduo não influencia no momento de adubação.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, G.; MELLO, A. C. L.; PEDREIRA, C. G. S.; MEDEIROS, H. R. Fotossíntese e taxa diária de produção de forragem em pastagens de capim-tanzânia sob lotação intermitente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 01, p. 84-91, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000100012>.
- CABRAL, C. E. A., CABRAL, L. S., BONFIM-SILVA, E. M., CARVALHO, K. DOS S., ABREU, J. G.; CABRAL, C. H. A. Reactive natural phosphate and nitrogen fertilizers in Marandu grass fertilization. **Comunicata Scientiae**, v. 9, n. 4, p. 729-736, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14295/cs.v9i4.1170>.
- CABRAL, C. E. A.; MOTTA, A. M.; SANTOS, A. R. M.; GOMES, F. J.; PEDREIRA, B. C.; CABRAL, C. H. A. Effects of timing of nitrogen fertilizer application on responses by tropical grasses, **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v. 9, n. 1, p. 182-191, 2021. DOI: [https://doi.org/10.17138/tgft\(9\)182-191](https://doi.org/10.17138/tgft(9)182-191).
- COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.1, p.192-199, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000100026>.
- CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: Baker, M.J. (Ed.). **Grasslands for our world**. Wellington: **Sir Publishing**, 1993. p.55-64.
- DIFANTE, G. S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; BARBOSA, R. A.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Desempenho e conversão alimentar e novilhos de corte em capim-tanzânia submetidos a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.33-41, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000100005>.
- EUCLIDES, V. P. B.; COSTA, F. P.; MACEDO, M. C. M.; FLORES, R.; OLIVEIRA, M. P. Eficiência biológica e econômica de pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 09, p. 1345-1355, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000900017>.

FARIA, D. A., AVELINO, A. C. D., CABRAL, C. E. A., ABREU, J. G., BARROS, L. V., CABRAL, C. H. A., ASSIS, L. M. B. Investigating the optimal day for nitrogen fertilization on Piatã palisadegrass and Quênia guineagrass after defoliation. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 34, n. 6, p. 1–11, 2019. DOI: <https://doi.org/10.9734/jeai/2019/v34i630192>.

FRANK, A. B.; HOFMAN, L. Light quality and stem numbers in cool-season forage grasses. **Crop Science**, v. 34, n. 2, p. 468–473, 1994. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci1994.0011183X003400020030x>.

GIACOMINI, A. A.; SILVA, S. C.; SARMENTO, D.O.L.; ZEFERINO, C.V.; TRINDADE, J.K.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; DEL'ALAMO GUARDA, V.; SBRISSIA, A. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Components of the leaf area index of marandu palisadegrass swards subjected to strategies of intermittent stocking. **Scientia Agricola**, v.66, n.6, p.721-732, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162009000600002>.

GOMIDE, C. A. M., PACIULLO, D. S. C., MORENZ, M. J. F., COSTA, I. A.; LANZONI, C. L. Productive and morphophysiological responses of *Panicum maximum* Jacq. cv. BRS Zuri to timing and doses of nitrogen application and defoliation intensity. **Grassland Science**, v. 65, n. 2, p. 1–8, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/grs.12226>.

LANGER, R. H. M. **Tillering in herbage grasses**. Herbage Abstracts, v. 33, n. 3, p. 141-148, 1963.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamics aspects of forage plant populations in grazed swards. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 19., 2001, São Pedro. Proceedings... São Pedro: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p. 29-37.

MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, 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**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000800007>.

MARTUSCELLO, J. A; FARIA, D. J. G; CUNHA, D. N. F. V; FONSECA, D. M. Adubação Nitrogenada e partição de massa seca em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.3, p. 663-667, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000300001>.

MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L.; GOMES DE SOUSA, D. M. Cerrado: **Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrado, 2007.224 p.



MARQUES, M. F.; ROMUALDO, L. M.; MARTINEZ, J. F.; LIMA, C. G.; LUNARDI, L. J.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. Time of nitrogen application and some structural and bromatologic variables of massagrass. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 3, p. 776–784, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8500>.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C. K.; SACKVILLE-HAMILTON, N. R. Tiller dynamics of grazed swards. In: **Simpósio Internacional "Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology"**, 1999, Curitiba. Anais. Curitiba: UFPR, 1999. p.109-133.

MOTA, L. G.; RIGHI, R. S. M.; DUARTE, C. F. D.; CABRAL, C. H. A.; CABRAL, C. E. A. Nitrogen fertilization time affects the root reserves of tropical grasses. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 53, e75444, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-40632023v5375444>.

MOTTA, A. M.; MOTA, L. G.; NELO, K. K.; SILVA, P. R.; SANTOS, A. R. M.; MOTTA, L. J.; CABRAL, C. H. A.; CABRAL, C. E. A. Interval between defoliation and nitrogen fertilization of *Panicum maximum* cultivars. **Boletim de Indústria Animal**, v. 78, p. 1 – 12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.17523/bia.2021.v78.e1500>.

PAGOTTO, D. S. **Comportamento do sistema radicular do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) sob irrigação e submetido a diferentes intensidades de pastejo**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. 51p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2001.

PREMAZZI, L.; MONTEIRO, F. Nitrogen Rates and Time of Application for Tifton 85 Bermuda grass Production. **Boletim de Indústria Animal**, 59, p. 1–16, 2002.

PREMAZZI, L. M., MONTEIRO, F. A.; OLIVEIRA, R. F. Leaf growth of tifton 85 bermudagrass submitted to nitrogen fertilization after cutting. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 518–526, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000300008>.

RODRIGUES, R. C., MOURÃO, G. B., VALINOTE, A. C., HERLING, V. R. Reservas orgânicas, relação parte aérea–raiz e C–N e eliminação do meristema apical no capim-xaraés sob doses de nitrogênio e potássio. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 505–514, 2007.

SANTANA, G. S.; BIANCHI, P. P. M.; MORITA, I. M. ISEPON, O. J.; FERNANDES, F. M. Produção e composição bromatológica da forragem do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.), submetidos a diferentes fontes e doses de corretivo de acidez. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 31, p. 241–246, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n1p241>.

SANTOS, M. E. R. FONSECA, D. M.; SILVA, G. P.; PIMENTEL, R. M.; CARVALHO, V. V.; DA SILVA, S. P. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 04, p. 2125-2131, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001000004>.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007001000014>.

SOARES FILHO, C. V., CECATO, U., RIBEIR, O. L.; ROMA, C. F. C., JOBIM, C. C., BELONI, T., PERRI, S. H. V. Root system and root and stem base organic reserves of pasture Tanzania grass fertilizer with nitrogen under grazing. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 5, p. 2415-2426, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n5p2415>.

SOUSA, B. M. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RODRIGUES, C. S.; MONTEIRO, H. C. F.; SILVA, S. C.; FONSECA, D. M.; SBRISSIA, A. F. Morphogenetic and structural characteristics of xaraes palisade grass submitted to cutting heights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1, p.53- 59, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000100008>.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo**. 3ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2017. 573 p.