



Regimes de desfolhação de pastagens de *Megathyrus maximus* cv. Zuri nos cerrados de Roraima

Defoliation regimes of *Megathyrus maximus* cv. Zuri pastures in Roraima's savannas

DOI: 10.55905/revconv.16n.7-063

Recebimento dos originais: 05/06/2023

Aceitação para publicação: 06/07/2023

Newton de Lucena Costa

Doutor em Produção Vegetal

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Endereço: Boa Vista - RR, Brasil

E-mail: newton.lucena-costa@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6853-3271>

Liana Jank

Doutora em Melhoramento de Plantas

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Gado de Corte

Endereço: Campo Grande - MS, Brasil

E-mail: liana.jank@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-9436-3678>

João Avelar Magalhães

Doutor em Zootecnia

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Meio Norte

Endereço: Parnaíba - PI, Brasil

E-mail: joao.magalhaes@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0270-0524>

Amaury Burlamaqui Bendahan

Doutor em Agronomia

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Endereço: Boa Vista - RR, Brasil

E-mail: amaury.bendahan@embrapa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4856-8530>

Braz Henrique Nunes Rodrigues

Doutor em Irrigação e Drenagem

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Meio Norte

Endereço: Parnaíba - PI, Brasil

E-mail: braz.rodrigues@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-000-0094-6333>



Francisco José de Seixas Santos

Doutor em Irrigação e Drenagem

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Meio Norte

Endereço: Parnaíba - PI, Brasil

E-mail: francisco.seixas@embrapa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-8112-9003>

RESUMO

O efeito da frequência de desfolhação (21, 28, 35 e 42 dias) e intensidade de desfolhação (30, 40 e 50 cm acima do solo) sobre o rendimento e composição química da forragem de *Megathyrus maximus* cv. Zuri foi avaliado em condições de campo nos cerrados de Roraima. Os regimes de desfolhação afetaram a produtividade e a composição química da forragem da gramínea. A redução na frequência e intensidade de desfolhação resultou em maiores rendimentos de matéria seca verde, contudo, implicou em decréscimos significativos dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K). Independentemente das frequências de desfolhação, as maiores concentrações de N (24,29 g kg⁻¹), P (2,28 g kg⁻¹), Ca (4,67 g kg⁻¹), Mg (2,82 g kg⁻¹) e K (22,02 g kg⁻¹) na forragem foram registradas com cortes a 40 cm acima do solo. Pastagens de *M. maximus* cv. Zuri manejadas sob frequências de desfolhação em torno de 36,6 dias e intensidades de desfolhação de 41,8 cm acima do solo proporcionam maior produtividade e qualidade da forragem, maior eficiência de sua utilização, maior renovação de tecidos e estrutura do dossel mais favorável ao pastejo.

Palavras-chave: Cálcio, matéria seca verde, Nitrogênio, Fósforo, Potássio.

ABSTRACT

The effects of defoliation frequency (21, 28, 35 and 42 days) and defoliation intensity (30, 40 and 50 cm above the ground) on green dry matter (GDM) yield, and chemical composition of *Megathyrus maximus* cv. Zuri were evaluated under natural field conditions at the Roraima's savannas. Defoliation regimes affect productivity and chemical composition of *M. maximus* cv. Zuri forage. The decrease in the pasture defoliation frequency and intensity improved the accumulation of forage, however it reduces the tissue concentrations of N, P, Ca, Mg and K. Irrespective of defoliation frequencies, the highest levels of N (24.29 g kg⁻¹), P (2.28 g kg⁻¹), Ca (4.67 g kg⁻¹), Mg (2.82 g kg⁻¹) and K (22.02 g kg⁻¹) were recorded for the defoliation intensity at 40 cm above the ground. The use of defoliation frequency around 36.6 days and defoliation intensity of 41.8 cm above the ground can be considered adequate for the management of pastures of *M. maximus* cv. Zuri, in order to provides higher forage productivity and quality, regrowth vigor, larger efficiency of forage utilization, greater tissue renewal and canopy structure more favorable to grazing.

Keywords: Calcium, green dry matter, Nitrogen, Phosphorus, Potassium.

1 INTRODUÇÃO

Em Roraima, a pecuária bovina é a atividade econômica com maior expressividade econômica e social, apesar de ambientalmente apresentar algumas limitações decorrentes da



utilização de práticas de manejo inadequadas das pastagens cultivadas, as quais representam o principal recurso forrageiro para a alimentação dos rebanhos. A utilização do pastejo contínuo, associado a períodos mínimos de descanso, altas intensidades e frequências de desfolhação e a não reposição dos nutrientes removidos via produção animal são fatores determinantes para a baixa disponibilidade e qualidade da forragem, com reflexos negativos nos índices de desempenho zootécnico dos animais e, conseqüentemente da rentabilidade econômica da pecuária (COSTA et al., 2017).

As condições ambientais (temperatura, luz, radiação solar, ventos, água e fertilidade do solo) e as práticas de manejo afetam fortemente a produtividade da pastagem, enquanto que sua perenidade decorre, entre outros fatores, da capacidade de reconstituição, renovação e manutenção da área foliar após a desfolhação, a qual afeta a estrutura do dossel, determinando sua velocidade de crescimento, acúmulo de forragem, composição química e persistência (NABINGER & PONTES, 2002; SOUZA, 2018).

O manejo adequado de pastagens consiste na aplicação de práticas que permitam a mediação satisfatória do encontro planta-animal e visa a obtenção do equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, disponibilizando satisfatoriamente os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência das pastagens, sem comprometer sua persistência e assegurando a manutenção ou melhoria da integridade das características físicas, químicas e biológicas do solo. Os requerimentos nutricionais dos animais podem ser assegurados por meio da obtenção do equilíbrio entre produção e qualidade da forragem o que reflete em melhor desempenho zootécnico (PEREIRA, 2013; CAVALLI, 2016). O manejo do pastejo deve ter como estratégia a priorização do ponto ótimo de índice de área foliar, no qual a taxa de acúmulo de biomassa seca da gramínea alcança seu ponto máximo, em função da quantidade de radiação luminosa que é interceptada, sem comprometer o desempenho geral do dossel da pastagem (PEREIRA, 2013).

O manejo da pastagem - frequência e intensidade de desfolhação - promove diferenças de condições na estrutura do pasto que afetam o processo de desfolhamento pelo animal e modificam a sua dinâmica de crescimento com influências nos fluxos de biomassa (HODGSON, 1990; NASCIMENTO, 2014; CAVALLI, 2016). A intensidade de desfolhamento representa a proporção de tecido vegetal removido pelo animal em relação ao disponibilizado para pastejo,



impactando na área foliar remanescente fotossinteticamente ativo, na remobilização de reservas orgânicas e na remoção de meristemas apicais (LEMAIRE et al., 2011).

A frequência de desfolhação ou o período de descanso disponibilizado para o crescimento da pastagem após sua utilização influencia sua produtividade, composição química, capacidade de rebrota e persistência. Os pastejos mais frequentes, em geral, fornecem maiores rendimentos de forragem, porém, concomitantemente, resultam em reduções acentuadas em sua composição química, proporcionando maior acúmulo de material fibroso, decréscimo na relação folha/colmo e, conseqüentemente, menor acessibilidade e consumo pelos animais (LEMAIRE et al., 2011; COSTA et al., 2013). O acúmulo de biomassa apresenta, geralmente, alta correlação com a frequência de pastejo, a qual interage fortemente com a intensidade de desfolhação, afetando diretamente a produtividade de forragem e seus componentes como folhas, colmos e material senescente, com reflexos negativos em sua composição química ao longo do ano (NABINGER & CARVALHO, 2009; SILVA et al., 2016).

Neste trabalho foram avaliados os efeitos das frequências e intensidades de desfolhação sobre a produção de forragem e composição química de *Megathyrsus maximus* cv. Zuri nos cerrados de Roraima

2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Roraima, localizado em Boa Vista, durante o período de maio a setembro de 2018, que correspondeu a uma precipitação acumulada de 1.537 mm e temperatura média mensal de 24,19°C. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura média, fase cerrado, com as seguintes características químicas, na profundidade de 0-20 cm: $pH_{H_2O} = 5,5$; $P = 14,3 \text{ mg kg}^{-1}$; $Ca + Mg = 1,21 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$; $K = 0,025 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ e $Al = 0,01 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro frequências de desfolhação (21, 28, 35 e 42 dias) e três intensidades de desfolhação (30, 40 e 50 cm acima do solo). A adubação de estabelecimento consistiu na aplicação de 80 kg de N ha^{-1} , 50 kg de $P_2O_5 \text{ ha}^{-1}$ e 60 kg de $K_2O \text{ ha}^{-1}$, na forma de ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação nitrogenada foi parcelada em duas vezes, sendo 1/3 no plantio e 2/3 decorridos 21 dias. As parcelas mediam 2,0 x 2,0 m,



com área útil de 1,0 m². Durante o período experimental foram realizados 6, 5, 4 e 3 cortes, respectivamente para frequências de desfolhação de 21, 28, 35 e 42 dias.

Os parâmetros avaliados foram disponibilidade de matéria seca verde (MSV), nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K). Os níveis de N foram analisados de acordo com os procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002); enquanto os teores de P, Ca, Mg e K foram determinados conforme metodologia descrita por Silva (2009). Os teores de P e K foram quantificados após digestão nitroperclórica. P foi determinado por colorimetria; K por fotometria de chama e concentrações de Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão considerando o nível de significância de 5% de probabilidade. Para estimar a resposta dos parâmetros avaliados às frequências e intensidades de desfolhação, a escolha dos modelos de regressão baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, utilizando-se o teste “t” de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de MSV foram afetados ($P < 0,05$) pela interação entre frequências e intensidades de desfolhação. O efeito da intensidade de desfolhação foi ajustado ao modelo quadrático de regressão ($Y = -2,827 + 316,06 X - 3,7762 X^2$ [$R^2 = 0,92$]) e o máximo rendimento de MSV foi estimado com cortes a 41,8 cm acima do solo (Tabela 1). Para pastagens de *M. maximus* cv. Tamani, Costa et al. (2020a) estimaram que 28,2 cm acima do solo foi a melhor intensidade de desfolhação, a qual foi significativamente correlacionada com o maior perfilhamento e maiores taxas de aparecimento e expansão foliar e menor senescência foliar. Para pastagens de *M. maximus* cvs. Tamani e Quênia, Tesk et al. (2020) sugerem o uso de intensidades de pastejo de 25 e 35 cm acima do solo, respectivamente, as quais proporcionaram altas disponibilidades de forragem e maior velocidade de recuperação após o pastejo. Em pastagens de *M. maximus* cv. Zuri, Garcia (2020) sugere o início do pastejo quando as plantas atingem 60 cm de altura, de modo a preservar a integridade dos meristemas apicais, assegurando maiores rendimentos de forragem.



Tabela 1. Rendimento de matéria seca verde (kg ha⁻¹) de *Megathyrus maximus* cv. Zuri, em função dos regimes de desfolhação.

Intensidade de desfolhação (cm)	Frequência de desfolhação (dias)				Equação de Regressão
	21	28	35	42	
30	2.657	2.987	3.871	3.508	$Y = -1.582 + 271,85 X - 3,5357 X^2$ ($R^2 = 0,81$)
40	2.921	3.689	4.527	3.955	$Y = -4.365 + 487,01 X - 6,8367 X^2$ ($R^2 = 0,91$)
50	3.114	3.424	3.926	3.676	$Y = -109,6 + 211,26 X - 2,8571 X^2$ ($R^2 = 0,87$)

Fonte: Dados da pesquisa

O processo de desfolhação implica em rápido declínio na quantidade de carboidratos solúveis disponíveis para o novo crescimento das gramíneas, como consequência da redução de sua taxa fotossintética como um todo e a alocação preferencial de carbono às partes da planta para restaurar sua área foliar (COSTA et al., 2017; LEMAIRE et al., 2011; PEREIRA, 2013; SILVA, 2019). Costa et al. (2020b) constataram que a melhor frequência de desfolha para pastagens de *M. maximus* cv. Tamani foi estimado em 38,4 dias, o que apresentou alta correlação com densidade de perfilhos e índice de área foliar e menor senescência foliar.

Os rendimentos de MSV para todos os níveis de desfolhação foram superiores ao sugerido como adequado por Minson (2012) como limite mínimo de forragem disponível em pastagens de gramíneas tropicais (2.000 kg ha⁻¹), de modo a não restringir o acesso e consumo voluntário de forragem pelos animais. Partindo dessa premissa, Barbosa et al. (2007) constataram interação entre a altura dos resíduos pós-pastejo e a frequência de desfolhação em pastagens de *M. maximus* cv. Tanzania-1 sendo recomendado períodos de descanso de 31 a 35 dias e 24 a 27 dias, respectivamente, para resíduos de 25 e 50 cm, os quais foram correlacionados com 90% de interceptação radiação fotossinteticamente ativa pelo dossel da pastagem.

O efeito da frequência de desfolhação sobre a produção de MSV foi ajustado ao modelo quadrático de regressão e os valores máximos foram estimados em 39,4; 35,6 e 36,9 dias, respectivamente, para intensidades de desfolhação de 30, 40 e 50 cm acima do solo (Tabela 1). Os dados indicam que quanto maior a intensidade da desfolhação, maior deve ser o tempo disponível para recuperação adequada da pastagem. Nos cerrados de Rondônia, para pastagens de *M. maximus* cvs. Massai e Vencedor, Costa et al. (2016) relataram maiores rendimentos de forragem para frequências de desfolhação variando entre 28 e 35 dias. Para maiores frequências de desfolhação, a velocidade de rebrota apresentou alta correlação com a preservação dos meristemas apicais, cuja preservação estimula a formação de tecidos fotossintéticos por meio da expansão de novas folhas, enquanto a remoção dos meristemas apicais implica crescimento mais lento e decorre do desenvolvimento de gemas, notadamente de origem basal, para a produção de



novas folhas (BARBOSA et al., 2002; PENA et al., 2009; DIFANTE et al., 2011; CUNHA et al., 2012). Em pastagens de *M. maximus* cv. Tanzânia, Macedo et al. (2017) sugerem período de descanso de 29 dias, ocasião em que as plantas apresentam altura em torno de 63 cm, acúmulo de forragem superior a 2.500 kg ha⁻¹ e o dossel da gramínea intercepta 95% da radiação fotossinteticamente ativa. Valote (2018) reportou maiores rendimentos de forragem em pastagens de *M. maximus* cv. Zuri com a adoção de altura pré-pastejo em torno de 70 a 90 cm e intensidade de desfolhação correspondente a 50% da altura pré-desfolhação, prática de manejo que possibilitou maximizar as características estruturais da gramínea.

O intervalo adequado entre pastejos para pastagens de *M. maximus* cv. Tanzânia-1 não deve ser estabelecido isoladamente com base na taxa de acúmulo de MSV, requerendo conhecimento sobre as interações entre produção de colmos e eficiência de pastejo, consumo e qualidade da forragem (SANTOS et al., 2003; SANTOS et al., 2012; COSTA et al., 2014). Os autores recomendam períodos de descanso de 38 dias de outubro a abril; 28 dias na fase reprodutiva da gramínea (abril e maio) e cerca de 48 dias entre maio e setembro. Em pastagens de *M. maximus* cv. Aruana, o prolongamento da frequência de desfolhação afetou negativamente a estrutura de seu dossel, reduzindo a relação folha/colmo e a população de perfilhos, porém, adaptações morfológicas e estruturais do dossel forrageiro permitiram rebrota satisfatória sob manejo em que a frequência entre desfolhações permite o aparecimento de 4,0 novas folhas perfilho⁻¹ durante a estação chuvosa. A frequência adequada de desfolhação em pastagens de capim-Tanzânia-1 não deve exceder 35 dias e coincidir com o aparecimento de pelo menos 3,5 folhas totalmente expandidas por perfilho (PENA al., 2009; FERLIN et al., 2006; GOMIDE et al., 2007).

As frequências de desfolhação afetaram negativa e linearmente as concentrações de N, P, Ca, Mg e K da gramínea (Tabela 2), refletindo um efeito de diluição de seus conteúdos com a diminuição da frequência de desfolhação, em função do maior acúmulo de forragem. Independentemente das frequências de desfolhação, os maiores teores de N (24,29 g kg⁻¹), P (2,28 g kg⁻¹), Ca (4,67 g kg⁻¹), Mg (2,82 g kg⁻¹) e K (22,02 g kg⁻¹) foram registrados para a intensidade de desfolhação de 40 cm acima do solo, possivelmente em decorrência da maior remoção de folhas, comparativamente aos colmos da gramínea. Comportamento semelhante foi reportado por Costa et al. (2018) para pastagens de *M. maximus* cv. Massai submetidas a frequências de desfolhação de 35 dias e intensidade de pastejo de 30 cm acima do solo. As



concentrações estimadas neste trabalho foram semelhantes ou superiores às relatadas por Costa et al. (2021) para pastagens de *M. maximus* cvs. Aruana, Atlas, Massai e Vencedor, submetidas a diferentes frequências de desfolhação. Para P, Ca, Mg e K, as concentrações registradas com períodos de descanso de até 35 dias foram superiores ao nível crítico interno determinado por Costa et al. (2016) para *M. maximus* cv. Vencedor (1,79; 3,11; 2,17 e 18,54 g kg⁻¹, respectivamente para P, Ca, Mg e K). Oliveira et al. (2009), avaliaram pastagens de *M. maximus* cv. Mombaça e relataram máximas concentrações de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente para frequências de desfolhação de 104, 102, 105, 68 e 78 dias. No entanto, Costa et al. (2017) constataram maiores teores de N, P, Ca e Mg em pastagens de *M. maximus* cv. Massai submetidas a frequências de pastejo de 42 dias.

Tabela 2. Concentrações de nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e potássio de *Megathyrus maximus* cv. BRS Zuri, em função dos regimes de desfolhação.

Intensidade de desfolhação (cm)	Frequência de desfolhação (dias)				Equação de Regressão
	21	28	35	42	
	Nitrogênio (g kg ⁻¹)				
30	24,11	23,09	22,17	21,15	Y = 29,91 – 0,2514 x (r ² = 0,91)
40	25,25	24,44	23,03	19,88	Y = 31,03 – 0,2503 x (r ² = 0,96)
50	26,17	25,32	24,12	21,56	Y = 31,06 – 0,2147 x (r ² = 0,90)
	Fósforo (g kg ⁻¹)				
30	2,18	1,97	1,81	1,69	Y = 2,64 – 0,0233 x (r ² = 0,94)
40	2,29	2,11	2,05	1,93	Y = 2,61 – 0,0163 x (r ² = 0,91)
50	2,38	2,34	2,22	2,18	Y = 2,62 – 0,0107 x (r ² = 0,93)
	Cálcio (g kg ⁻¹)				
30	4,95	4,48	3,95	3,81	Y = 6,07 – 0,0564 x (r ² = 0,88)
40	4,98	4,55	4,32	3,95	Y = 5,94 – 0,0474 x (r ² = 0,92)
50	5,02	4,83	4,81	4,04	Y = 6,01 – 0,0423 x (r ² = 0,94)
	Magnésio (g kg ⁻¹)				
30	2,18	2,11	1,94	1,79	Y = 2,61 – 0,0191 x (r ² = 0,90)
40	2,85	2,87	2,59	2,41	Y = 3,42 – 0,0229 x (r ² = 0,89)
50	3,02	2,98	2,77	2,53	Y = 3,58 – 0,0423 x (r ² = 0,87)
	Potássio (g kg ⁻¹)				
30	21,38	19,21	18,08	17,32	Y = 24,98 – 0,1901 x (r ² = 0,94)
40	23,79	20,33	19,05	19,15	Y = 27,42 – 0,2171 x (r ² = 0,81)
50	23,98	22,41	21,36	20,31	Y = 27,44 – 0,1723 x (r ² = 0,98)

Fonte: Dados da pesquisa

A frequência de desfolhação afeta negativa e linearmente a composição química das gramíneas como consequência da potencialização dos processos de senescência foliar (Tabela 2). A senescência foliar expressa a competição por metabólitos e nutrientes entre folhas velhas e jovens em crescimento, o que reduz a disponibilidade de forragem de boa qualidade (SANTOS



et al., 2004, LEMAIRE et al., 2011; ALMEIDA, 2015). A senescência reflete o processo fisiológico natural que caracteriza o último estágio do desenvolvimento foliar, iniciado após sua completa expansão e progressivamente acentuado com o aumento da área foliar, devido ao sombreamento das folhas inseridas na porção inferior e ao baixo fornecimento de radiação fotossinteticamente ativa, caracterizada por intensa competição por luz, nutrientes e água entre os diferentes estratos da planta (NABINGER & PONTES, 2002; NABINGER & CARVALHO, 2009).

A gramínea forrageira ao atingir determinado número de folhas vivas perfilho⁻¹ (NFVP) estabelece o equilíbrio entre a taxa de aparecimento de folhas e a sua senescência, notadamente daquelas que ultrapassaram o seu tempo de vida. Deste modo, para o aparecimento de uma nova folha na porção superior da planta, implica a senescência da folha precedente, mantendo o NFVP relativamente constante (LEMAIRE et al., 2011, PEREIRA, 2013, MARTUSCELLO et al., 2019). Destarte o efeito negativo da senescência foliar sobre a qualidade da forragem, ela representa importante processo fisiológico na dinâmica do fluxo de tecidos da gramínea, pois em torno de 35; 68; 86 e 42% do N, P, K e Mg, respectivamente, podem ser reciclados das folhas senescentes e utilizados para a produção de novos tecidos foliares fotossinteticamente ativos (COSTA et al., 2013; SARMIENTO et al., 2016).

4 CONCLUSÕES

A avaliação de pastagens de *M. maximus* cv. Zuri sob diferentes frequências e intensidades de desfolhação permite selecionar as práticas mais favoráveis para o seu eficiente manejo.

A produção de forragem e a composição química da gramínea foram afetadas pelos regimes de desfolhação. A redução na frequência e intensidade de desfolhação proporciona maior acúmulo de forragem, porém reduz suas concentrações de N, P, Ca, Mg e K.

Frequência de desfolhação em torno de 36,6 dias e intensidade de desfolhação de 41,8 cm acima do solo são recomendadas como adequadas para o manejo de pastagens de *M. maximus* cv. Zuri, conciliando produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem, maior renovação tecidual e estrutura de dossel mais favorável ao pastejo.



REFERÊNCIAS

- Almeida, O. G. (2015). *Morfogênese e produção de acessos de Panicum maximum*. 43 f. Monografia. (Bacharelado em Zootecnia). Universidade Federal de São João del Rei.
- Barbosa, R. A., Nascimento Júnior, D., Euclides, V. P. B., Regazzi, A. J. & Fonseca, D. M. (2002). Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-tanzânia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31, 583-593. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000300007>
- Barbosa, R. A., Nascimento Júnior, D., Euclides, V. P. B., Silva, S.C., Zimmer, A. H. & Torres Júnior, R. A. A. (2007). Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42, 329-340. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000300005>
- Cavalli, J. (2016). Estratégias de manejo do pastejo de *Panicum maximum* cvs. Quênia e Tamani. 96 f. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Mato Grosso.
- Costa, C. A. A., Andrade, A. C., Magalhães, J. A., Mehl, H. U., Rodrigues, B. H. N., Silva, E. M., Bitencourt, A. B., Santos, F. & Costa, N. L. (2014). Características agrônômicas dos capins *Digitaria sp.* e *Cynodon dactylon* cv. Tifton-85 sob diferentes alturas de resíduo. *PubVet*, 7, 1509. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v7n5.1510>
- Costa, N. L., Jank, L., Magalhães, J. A., Rodrigues, A. N. A., Bendahan, A. B., Gianluppi, V., Rodrigues, B. H. N. & Santos, F. J. S. (2020a). Forage accumulation and morphogenetic and structural characteristics of *Megathyrus maximus* cv. Tamani under defoliation intensities. *PubVet*, 14, 4. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v14n4a553.1-7>
- Costa, N. L., Jank, L., Magalhães, J. A., Rodrigues, A. N. A., Bendahan, A. B., Gianluppi, V., Rodrigues, B. H. N. & Santos, F. J. S. (2020b). Productive performance, chemical composition and morphogenesis of *Megathyrus maximus* cv. Tamani under rest periods. *PubVet*, 14, 4. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v14n4a554.1-8>
- Costa, N. L., Moraes, A., Monteiro, A. L. G., Motta, A. C. V., Oliveira, R. A. & Rodrigues, A. N. A. (2013). Forage productivity and morphogenesis of *Axonopus aureus* under different nitrogen fertilization rates. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42, 541-548. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982013000800002>
- Costa, N. L., Townsend, C. R., Magalhães, J. A., Paulino, V.T. & Pereira, R.G.A. (2016). Formação e manejo de pastagens na Amazônia do Brasil. *Revista Eletrônica de Veterinária*, 7, 1-18. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106.html>
- Costa, N. L., Magalhães, J. A., Pereira, R. G. A., Townsend, C. R. & Oliveira, J. R. C. (2017). Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, 40, 37-56. <https://xdocs.com.br/doc/manejo-de-pastagens-na-amazonia-ocidentalw283qwxw2o6>



Costa, N. L., Paulino, V. T., Magalhães, J. A., Townsend, C. R. & Pereira, R. G. A. (2018). Morfogênese de gramíneas forrageiras na Amazônia Ocidental. *Pubvet*, 2, 1-24. <https://pt.scribd.com/document/31776546/Morfogenese-de-Gramineas-Forrageiras>

Costa, N. L., Jank, L., Magalhães, J. A., Bendahan, A. B., Rodrigues, B. H. N., & Santos, F. J. S. (2021). Morphogenetic and structural characteristics of *Megathyrus maximus* cv. Centenário under defoliation intensities. *Research, Society and Development*, 9, 1-13, e120953284. <https://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i5.32841>

Cunha, F. F., Mota Ramos, M., Brasileiro, A. C. A., Alves, O., Rubens, Cóser, A. C., Martins, C. E., Cecon, P. R. & Silva, A. R. A. (2012). Produtividade da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés em diferentes manejos e doses de adubação, períodos de descanso e épocas do ano. *Idesia (Arica)*, 30, 75-82. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292012000100009>

Difante, G. S., Nascimento Júnior, D., Silva, S. C., Euclides, V. P. B. & Montagner, D. B. (2011). Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40, 955-963. <http://dx.doi.org/10.1590/S01516-35982011000500003>

Ferlin, M. B., Euclides, V. P. B., Lempp, B., Gonçalves, M. C. & Cubas, C. C. (2006). Morfogênese e dinâmica de perfilamento de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1 sob pastejo. *Ciência e Agrotecnologia*, 30, 344-352. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000200022>

Garcia, N. C. (2020). *Estimativa de produtividade, capacidade de suporte e altura de meristema apical dos capins BRS Zuri e BRS Paiaguás*. 24 f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Rondonópolis. https://ufr.edu.br/zootecnia/wp-content/uploads/2020/02/TCZOO_GARCIA_NC_2020_2.pdf

Gomide, C. A. M., Gomide, J. A. & Alexandrino, E. (2007). Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42, 1487-1494. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007001000017>

Hodgson, J. (1990). *Grazing management: Science into practice*. Longman Group UK Ltd. 203p.

Minson, D. (2012). *Forage in ruminant nutrition* (Vol. 1). New York: Academic Press. 502p.

Lemaire, G., Hodgson, J. & Chabbi, A. (2011). *Grassland productivity and ecosystem services*. Cabi, Wallingford. 287p.

Macedo, V. H.M., Cunha, A. M. Q., Cândido, E. B., Domingues, F. N., Melo, D. M. & Rêgo, A. C. 2017. Estrutura e produtividade de capim-tanzânia submetido a diferentes frequências de desfolhação. *Ciência Animal Brasileira*, 18, 1-10. <https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e38984>

Martuscello, J. A., Rios, J. F., Ferreira, M. R., Assis, J. A., Braz, T. G. S. & Cunha, D. N. F. (2019). Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e



intensidades de desfolhação. *Boletim de Indústria Animal*, 76, 1-10. <https://doi.org/10.17523/bia.2019.v76.e1441>

Nabinger, C. & Carvalho, P. C. F. (2009). Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. *Agrociencia*, 13, 18-27. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20naturales/150-ecofisiologia.pdf

Nabinger, C. & Pontes, L. S. (2002). Manejo da desfolha. *Simpósio sobre manejo da pastagem*. FEALQ, Jaboticabal. p.133-158.

Nascimento, H. L. B. (2014). Cultivares de *Panicum maximum* adubadas e manejadas com frequência de desfolhação correspondente a 95% de interceptação luminosa. 67 f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa.

Oliveira, P. S. R., Castagnara, D. D., Júnior Gonçalves, A. C., Mesquita, E. E. & Neres, M. A. (2009). Teores de macrominerais em *Panicum maximum* cvs. Massai e Mombaça. *Synergismus Scyentifica*, 4, 7-10.

Pena, K. S., Nascimento Júnior, D., Silva, S. C., Euclides, V. P. B. & Zanine, A. M. (2009). Características morfológicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 2127-2136. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001100009>

Pereira, V. V. (2013). A importância das características morfológicas sobre o fluxo de tecidos no manejo de pastagens tropicais. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 6, 289-309.

Santos, P. M., Balsalobre, M. A. A. & Corsi, M. (2003). Morphogenetic characteristics and management of Tanzania grass. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38, 991-997. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2003000800012>

Santos, M. R., Fonseca, D. M., Gomes, V. M., Silva, S. P., Silva, G. P. & Reis, M. (2012). Correlações entre características morfológicas e estruturais em pastos de capim-braquiária. *Ciência Animal Brasileira*, 13, 49-56. <http://dx.doi.org/10.5216/cab.v13i1.13401>

Santos, P. M., Balsalobre, M. A. A. & Corsi, M. (2004). Características morfológicas e taxa de acúmulo de forragem do capim-mombaça submetido a três intervalos de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33, 843-851. <http://dx.doi.org/10.1590/S01516-35982004000400004>

Sarmiento, G., Silva, M. P., Naranjo, M. E. & Pinillos, M. (2016). Nitrogen and phosphorus as limiting factors for growth and primary production in a flooded savanna in the Venezuelan Llanos. *Journal of Tropical Ecology*, 22, 203-212. <https://doi.org/10.1017/S0266467405003068>

Silva, G. S. (2019). *Capim Tamani na região amazônica sob adubação nitrogenada e alturas de resíduo*. 39 f. Monografia. (Bacharelado em Engenharia Agrônoma). Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://doi.org/10.1017/S0021-859612000858>



Silva, F. C. (2009). *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Embrapa Informação Tecnológica, Rio de Janeiro. 370p.

Silva, V. J., Pedreira, C. G., Sollenberger, L. E., Tonato, F. & Basto, D. C. (2016). Growth analysis of irrigated 'Tifton 85' and Jiggs Bermuda grasses as affected by harvest management. *Crop Science*, 55, 2886-2896. <https://doi.org/10.2135/cropsci2015.07.0430>

Silva, D. J. & Queiroz, A. C. (2002). *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*, 3.Ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 305p.

Souza, J. A. S. (2018). *Produção de gramíneas forrageiras dos gêneros Urochloa e Megathyrsus nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM*. 58 f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia Tropical). Universidade Federal do Amazonas.

Tesk, C. R. M., Cavalli, J., Pina, D. S., Pereira, D. H., Pedreira, C. G. S., Jank, L., Sollenberger, L. E. & Pedreira, B. C. (2020). Herbage responses of Tamani and Quênia guineagrasses to grazing intensity. *Agronomy Journal*, 201, 1-27. <https://doi.org/10.1002/agj2.20189>

Valote, P. D. (2018). *Acúmulo de forragem e estrutura dos pastos das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia (Megathyrsus maximus) sob manejo rotacionado*. 61 f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. <https://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgz/files/2019/07/Acmulo-de-Forrage-m-e-Estrutura-dos-Pastos-das-Cultivares-BRS-Zuri-e-BRS-Qunia.pdf>