

Resposta de pastagens de *Megathyrus maximus* cv. Zuri à frequência de desfolhação
Response of *Megathyrus maximus* cv. Zuri pastures to defoliation frequency
Respuesta de los pastos de *Megathyrus maximus* cv. Zuri a la frecuencia de defoliación

Recebido: 14/05/2019 | Revisado: 15/05/2019 | Aceito: 22/05/2019 | Publicado: 30/05/2019

Newton de Lucena Costa

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

Embrapa Roraima, Boa Vista Roraima, Brasil

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

Liana Jank

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

Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: liana.jank@embrapa.br

João Avelar Magalhães

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

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: joao.magalhaes@embrapa.br

Braz Henrique Nunes Rodrigues

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0094-6333>

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: braz.rodrigues@embrapa.br

Francisco José de Seixas Santos

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

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: francisco.seixas@embrapa.br

Resumo

Com o objetivo de avaliar o efeito da frequência de desfolhação (14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias) sobre a produção e composição química da forragem e características morfogênicas e estruturais de *Megathyrus maximus* cv. Zuri foi conduzido um experimento em condições de

campo em solos sob vegetação de cerrados em Roraima. A redução na frequência de desfolhação resultou em maiores rendimentos de matéria seca verde (MSV) e vigor de rebrota, contudo, implicou em decréscimos significativos dos teores de nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e potássio. As taxas de aparecimento e expansão de folhas são inversamente proporcionais às frequências de desfolhação, ocorrendo o inverso quanto ao número de folhas vivas perfilho⁻¹ (NFV), comprimento médio de folhas (CMF), índice de área foliar (IAF) e taxa de senescência foliar. Os maiores rendimentos de MSV, vigor de rebrota, NFV, CMF e IAF foram obtidos aos 40,3; 44,9; 36,9; 42,4 e 39,0 dias de rebrota, respectivamente. A frequência de desfolhação mais adequada para pastagens de *M. maximus* cv. Zuri, visando a conciliar produção, vigor de rebrota, qualidade e eficiência de utilização da forragem, renovação de tecidos e estrutura do dossel mais favorável ao pastejo, situa-se entre 35 e 42 dias.

Palavras-chave: composição química; folhas; matéria seca; senescência

Abstract

With the objective to evaluate the effect of defoliation frequency (14, 21, 28, 35, 42 and 49 days) on green dry matter (GDM) yield, chemical composition and morphogenetic and structural characteristics of *Megathyrus maximus* cv. Zuri pastures were carried out an experiment under natural field conditions at Roraima's savannas. The reduction in the frequency of defoliation resulted in higher yields of GDM and regrowth vigor, however, it resulted in significant decreases in nitrogen, phosphorus, calcium, magnesium and potassium contents. The leaf appearance and leaf expansion rates are inversely proportional to the defoliation frequency, occurring the inverse for number of leaves tiller⁻¹, average leaf length, leaf area index and foliar senescence rate. Maximum GDM yields, regrowth yields, number of leaves tiller⁻¹, average leaf length and leaf area index, they were obtained with defoliation frequencies at 40.3; 44.9; 36.9; 42.4 and 39.0 days, respectively. These data suggest the frequency of defoliation more adequate for pastures of *M. maximus* cv. Zuri, aiming to reconcile production, regrowth vigor, quality and efficiency of forage utilization, tissue renewal and canopy structure more favorable to grazing, is between 35 and 42 days.

Key words: chemical composition; dry matter; leaves; senescence

Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto de la frecuencia de defoliación (14, 21, 28, 35, 42 y 49 días) en la producción, composición química del forraje y las características morfológicas y estructurales de pastos de *Megathyrus maximus* cv. Zuri se evaluó en condiciones de campo

en las sabanas de Roraima. La reducción en la frecuencia de defoliación resultó en mayores rendimientos de materia seca verde (MSV) y vigor de rebrote, sin embargo, resultó en reducciones significativas de los contenidos de nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio y potasio. Las tasas de aparición y la expansión de las hojas son inversamente proporcionales a las frecuencias de defoliación, mientras que lo contrario ocurrió para el número de hojas por macollas (NHM), la longitud media de las hojas (LMF), el índice de área foliar (IAF) y de la tasa de senescencia de las hojas. Los mayores rendimientos de MSV, vigor de rebrote, NHM, LMF y IAF se obtuvieron a 40,3; 44,9; 36,9; 42,4 y 39,0 días de rebrote. La frecuencia de defoliación más adecuada para pastos de *M. maximus* cv. Zuri, con el fin de conciliar producción, vigor de rebrote, calidad y eficiencia de utilización del forraje, renovación de tejidos y estructura del dosel más favorable al pastoreo, se sitúa entre 35 y 42 días.

Palabras clave: composición química; hojas; matéria seca; senescência

Introdução

Em Roraima, a pecuária é uma atividade econômica em franca expansão e as pastagens cultivadas representam importante recurso forrageiro para a alimentação dos bovinos de corte e/ou leite. A utilização de práticas de manejo inadequadas, caracterizadas pelo uso do pastejo contínuo ou períodos mínimos de descanso e altas intensidades de desfolhação são fatores que contribuem para baixa disponibilidade e qualidade da forragem, com reflexos negativos nos índices de desempenho zootécnico dos animais. As condições ambientais (temperatura, luz, 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 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, 2002; Souza, 2018).

A frequência de desfolhação ou o período de descanso disponibilizado para o crescimento da pastagem influenciam 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 (Costa, 2004; Lemaire et al., 2011). O acúmulo de biomassa apresenta 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 (Silva et al., 2015).

O manejo adequado de pastagens consiste na mediação 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 (Cecato et al., 2000; 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).

A morfogênese de gramíneas forrageiras descreve a dinâmica da geração e expansão dos tecidos e órgãos da planta no tempo e espaço e, durante seu crescimento vegetativo, pode ser caracterizada por três variáveis: a taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a longevidade das folhas. A taxa de aparecimento e a longevidade das folhas determinam o número de folhas vivas perfilho⁻¹, as quais são geneticamente determinadas e podem ser afetadas pelos fatores ambientais e as práticas de manejo adotadas (Nabinger, 2002; Lemaire et al., 2011). Desta forma, estudos de dinâmica do crescimento de folhas e perfilhos de gramíneas forrageiras perenes são importantes para a definição de estratégias de manejo específicas e sustentáveis (Pereira, 2013). O conhecimento da dinâmica das variações espaciais e temporais nas características morfogênicas e estruturais permite o planejamento e a adoção de práticas de manejo da pastagem que assegurem a produtividade, longevidade e sustentabilidade do ecossistema pastoril por meio da maior compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de suas interações ambientais (Nascimento, 2014; Souza, 2018).

Neste trabalho foram avaliados os efeitos das frequências de desfolhação sobre a produção de forragem, vigor de rebrota, composição química e características morfogênicas e estruturais de *Megathyrus maximus* cv. Zuri nos cerrados de Roraima.

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 2014, o qual correspondeu a uma precipitação acumulada de 865,4 mm e temperatura média mensal de 24,86°C. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura média, fase cerrado, que apresentou as seguintes características químicas, na profundidade de 0-20 cm: $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 5,2$; $\text{P} = 4,3 \text{ mg/kg}$; $\text{Ca} + \text{Mg} = 0,99 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; $\text{K} = 0,09 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; $\text{Al} = 0,38 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; $\text{H}+\text{Al} = 2,85 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos consistiram de seis frequências de desfolhação (14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias). A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 90 kg de N ha^{-1} , 50 kg de $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ e 60 kg de $\text{K}_2\text{O ha}^{-1}$, sob a forma de ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação nitrogenada foi parcelada em três vezes, sendo 2/3 quando do plantio e 1/3 decorridos 28 dias. O tamanho das parcelas foi de 2,0 x 2,0 m, sendo a área útil de 1,0 m². Durante o período experimental foram realizados 10, 7, 5, 4, 3 e 3 cortes, respectivamente para frequências de desfolhação de 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias e a uma altura de 30 cm acima do solo.

Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca verde (MSV), teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K), número de folhas vivas perfilho⁻¹ (NFV), taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF), taxa de senescência foliar (TSF), comprimento médio de folhas (CMF) e índice de área foliar (IAF). A TEF e a TAF foram calculadas dividindo-se o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no perfilho, respectivamente, pela frequência de desfolhação. O CMF foi determinado pela divisão do alongamento foliar total do perfilho pelo número de folhas.

Para o cálculo da área foliar foram coletadas amostras de folhas verdes completamente expandidas, procurando-se obter uma área entre 200 e 300 cm². As amostras foram digitalizadas e a área foliar estimada com o auxílio de planímetro ótico eletrônico (Li-Cor 3100C). Posteriormente, as amostras foram levadas à estufa com ar forçado a 65°C até atingirem peso constante, obtendo-se a MS foliar. A área foliar específica (AFE) foi determinada através da relação entre a área de folhas verdes e a sua MS (m²/g MS foliar). O IAF foi determinado a partir do produto entre a MS total das folhas verdes (g de MS/m²) pela AFE (m²/g de MS foliar).

A TSF foi obtida dividindo-se o comprimento da folha que se apresentava de coloração amarelada ou necrosada pela idade de rebrota. O vigor de rebrota foi avaliado através da produção de MS aos 21 dias após o corte à idade do primeiro corte. Os teores de N foram analisados de acordo com os procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002); enquanto que os teores de P, Ca, Mg e K foram determinados conforme a metodologia descrita por Silva (2009). Os teores de P e K foram quantificados após digestão nitroperclórica. O P foi determinado por colorimetria; o K por fotometria de chama e os teores 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, utilizando-se o programa de análises estatísticas Sisvar (Ferreira, 2011). Para se estimar a resposta dos parâmetros avaliados, em função das frequências de desfolhação, a escolha dos modelos de regressão baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio do teste t' , de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As frequências de desfolhação afetaram ($P < 0,05$) os rendimentos de MSV, sendo a relação ajustada ao modelo quadrático de regressão e o máximo valor estimado aos 40,3 dias de descanso (Tabela 1). Após a desfolhação ocorre rápido declínio na quantidade de carboidratos solúveis nas raízes em decorrência do decréscimo na taxa fotossintética da planta como um todo e alocação preferencial de carbono para as partes áreas da planta com a finalidade de restaurar sua área foliar (Santos et al., 2011). A redução na frequência de desfolhação possibilita maior retenção de área foliar fotossinteticamente ativa e maior remobilização de nutrientes, resultando em maior velocidade de recuperação e menor intervalo entre pastejo (Nabinger & Carvalho, 2009; Sousa et al., 2011). Para pastagens de *M. maximus* cvs. Atlas, Aruana e Centenário, cultivadas nos cerrados de Rondônia, Costa et al. (2007) estimaram maiores rendimentos de forragem para frequências de desfolhação variando entre 28 e 35 dias. O vigor de rebrota foi quadraticamente afetado pela frequência de desfolhação, sendo o máximo rendimento de MSV obtido aos 44,9 dias de descanso. Semelhantemente, Costa (2004) reportou valores máximos para vigor de rebrota para pastagens de *M. maximus* cv. Vencedor no período entre 28 e 35 dias após a desfolhação das plantas.

A preservação dos meristemas apicais apresenta alta correlação com a velocidade de recuperação das gramíneas forrageiras, pois quanto maior sua manutenção mais rápida será a

formação de tecidos fotossintetizantes por meio da expansão de novas folhas, enquanto que com a remoção de meristemas apicais o novo crescimento tem origem a partir do desenvolvimento de novas gemas, notadamente de origem basal, para a produção de folhas (Difante et al., 2011; Cunha et al. 2012; Souza, 2018).

Tabela 1. Produção de matéria seca verde (MSV - kg ha⁻¹), vigor de rebrota (VR - kg MSV/21 dias) e teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) de *Megathyrus maximus* cv. Zuri, em função da frequência de desfolhação.

Variáveis	Frequência de Desfolhação (dias)						Equação de Regressão
	14	21	28	35	42	49	
MSV	1.289	1.698	2.577	2.935	3.215	2,622	Y = 1.391 + 217,28 X - 2,6991 X ² (R ² = 0,92)
VR	857	1.098	1.342	1.755	1.911	1.652	Y = 324 + 93,3451 X - 1,0394 X ² (R ² = 0,90)
N (g/kg)	27,22	25,89	24,28	22,91	21,13	20,77	Y = 29,85 - 0,1955 x (r ² = 0,93)
P (g/kg)	2,29	2,01	1,94	1,85	1,72	1,66	Y = 2,441 - 0,0168 x (r ² = 0,95)
Ca (g/kg)	4,55	4,07	3,89	3,71	3,47	3,38	Y = 4,872 - 0,0321 x (r ² = 0,88)
Mg (g/kg)	3,48	3,09	2,86	2,44	2,17	2,01	Y = 4,029 - 0,0445 x (r ² = 0,91)
K (g/kg)	23,89	21,78	20,14	19,33	17,98	17,22	Y = 25,91 - 0,1862 x (r ² = 0,98)

FONTE: Dados da pesquisa.

As frequências de desfolhação influenciaram negativa e linearmente os teores de N, P, Ca Mg e K (Tabela 1), evidenciando um efeito de diluição de seus teores com o avanço do estágio de crescimento da gramínea. Com o desenvolvimento do dossel da pastagem o decréscimo na concentração de nutrientes, em função do maior acúmulo de forragem decorrente da menor frequência de desfolhação, ocorre como consequência de dois fatores: 1) decréscimo na razão de área foliar (relação entre área foliar e a biomassa da planta), face ao maior investimento dos nutrientes na produção de biomassa estrutural e que não apresentam função fotossintetizante, visando promover o aumento em altura e tornar as plantas mais competitivas na captação da radiação incidente e; 2) decréscimo na concentração de nutrientes por unidade de área foliar das folhas sombreadas na porção inferior da planta, de modo a priorizar a alocação de nutrientes nas folhas superiores que apresentam maior taxa de fotossíntese (Lemaire et al., 2011; Cavalli, 2016). Costa et al. (2007) reportaram concentrações semelhantes ou inferiores às obtidas neste trabalho para diversas cultivares de *M. maximus* (Aruana, Centenário, Massai e Vencedor), submetidas a diferentes frequências de

desfolhação (21, 28, 35, 42 e 49 dias). Para P, Ca, Mg e K, as concentrações estimadas para frequências de desfolhação de até 35 dias, foram superiores ao nível crítico interno determinados por Costa (2004) para *M. maximus* cv. Vencedor (1,81; 3,88; 2,87 e 19,11 g kg⁻¹, respectivamente). Oliveira et al. (2009) constataram máximas concentrações de N, P, K, Ca e Mg, em *M. maximus* cv. Mombaça, respectivamente para frequências de desfolhação de 104, 102, 105, 68 e 78 dias.

As frequências de desfolhação afetaram negativa e linearmente a TAF e a TEF, enquanto que para o NFV, CMF e IAF os ajustes foram quadráticos e os máximos valores obtidos aos 36,9; 42,4 e 39,0 dias de descanso, respectivamente (Tabela 2). Em solos sob vegetação de cerrados de Rondônia, Costa (2004) constatou maiores NFV, CMF e IAF em pastagens de *M. maximus* cvs. Aruana, Atlas e Tobiatã, para intervalos compreendidos entre 35 e 42 dias de rebrota, os quais foram recomendados como mais adequados para o manejo das gramíneas. Para Santos et al. (2003), a frequência entre pastejos de *M. maximus* cv. Tanzânia-1 não deve ser estabelecido apenas com base na taxa de acúmulo de MSV, sendo necessário o conhecimento sobre as interações entre produção de folhas, colmos, hastes e eficiência de pastejo, consumo e qualidade de forragem. Os autores recomendam períodos de descanso de 38 dias de outubro a abril; 28 dias na fase reprodutiva da gramínea (abril e maio) e com cerca de 48 dias entre maio e setembro. Barbosa et al. (2007), considerando esta premissa, constataram interação entre altura de resíduo pós-pastejo e frequência de desfolhação em pastagens de *M. maximus* cv. Tanzânia-1, recomendando períodos de descanso de 31 a 35 dias e, 24 a 27 dias, respectivamente para 25 e 50 cm de resíduo, os quais foram correlacionados com 90% de interceptação luminosa pelo dossel da pastagem.

Tabela 2. Número de folhas vivas (NFV), taxa de aparecimento de folhas (TAF - folhas dia⁻¹ perfilho⁻¹), taxa de expansão foliar (TEF - cm dia⁻¹ perfilho⁻¹), comprimento médio de folhas (CMF - cm), índice de área foliar (IAF) e taxa de senescência foliar (TSF - cm dia⁻¹ perfilho⁻¹) de *Megathyrus maximus* cv. Mombaça, em função da frequência de desfolhação.

Variáveis	Frequência de Desfolhação (dias)						Equação de Regressão
	14	21	28	35	42	49	
NFV	3,54	3,98	4,67	5,44	5,71	4,33	$Y = 0,0009 + 0,2879 X - 0,00392 X^2$ ($R^2 = 0,93$)
TAF	0,253	0,190	0,167	0,155	0,136	0,881	$Y = 0,2927 - 0,00413 X$ ($r^2 = 0,90$)
TEF	7,46	6,23	5,93	6,33	5,73	3,41	$Y = 8,6048 - 0,08742 X$ ($r^2 = 0,87$)
CMF	29,53	32,91	35,56	40,77	42,17	38,54	$Y = 14,15 + 1,2381 X - 0,0146 X^2$ ($R^2 = 0,93$)
IAF	2,04	2,59	3,11	3,67	3,81	3,18	$Y = -0,5054 + 0,2108 X - 0,0027 X^2$ ($R^2 = 0,92$)
TSF	0,138	0,149	0,168	0,171	0,186	0,195	$Y = 0,1165 + 0,00161 X$ ($r^2 = 0,92$)

FONTE: Dados da pesquisa.

As características morfogênicas e estruturais da gramínea podem ser sintetizadas por meio do IAF que expressa o balanço entre os processos que determinam a oferta (fotossíntese) e a demanda (respiração, acúmulo de reservas, síntese e senescência de tecidos) de fotoassimilados, estabelecendo o ritmo de crescimento da pastagem (Nabinger & Carvalho, 2009). Com a redução da frequência de desfolhação, a porcentagem de luz interceptada pelo dossel atinge seu ponto máximo, IAF_{teto} , pois para cada nova folha surgida na porção superior da planta deve ocorrer a senescência de uma folha em sua porção inferior, o que estabiliza ou reduz a disponibilidade de biomassa verde como decorrência da redução do coeficiente de extinção luminosa (Nabinger, 2002; Almeida, 2015). Considerando-se a forte relação entre $IAF_{crítico}$ (aquele em que ocorre a interceptação de 95% da radiação fotossinteticamente ativa incidente sobre a pastagem) e a altura do dossel, esta última variável, face a facilidade de mensuração, tem sido adotada como critério para determinação do momento adequado para início do pastejo (Pereira, 2013). Ao ultrapassar o $IAF_{crítico}$, o processo de acúmulo de forragem sofreria uma mudança drástica, com redução na disponibilidade de folhas fotossinteticamente ativas e maior proporção de colmos e material senescente. Neste contexto, o desafio do manejo da pastagem é determinar qual estrutura de dossel seria capaz de permitir elevadas taxas de ingestão de forragem proporcionando ao animal ingerir uma mesma quantidade de forragem em menos tempo (Almeida, 2015).

A característica estrutural mais plástica e com maior responsividade à intensidade e/ou frequência de desfolhação seria o CMF, o qual pode ser considerado como principal estratégia morfológica de escape das plantas ao pastejo (Pedreira & Silva, 2009; Lemaire et al., 2011). As gramíneas forrageiras sob desfolhações frequentes, em geral, apresentam abundante perfilhamento, hábito de crescimento prostrado e elevado ritmo de expansão foliar,

proporcionando maior interceptação de luz e rebrotas mais rápidas e vigorosas (Nabinger, 2002). As TAF, TEF e CMF obtidas neste trabalho para frequências de desfolhação de até 42 dias foram superiores às constatadas por Macedo et al. (2010) para pastagens de *M. maximus* cv. Mombaça (0,011 e 0,010 folhas⁻¹ perfilho⁻¹ dia; 5,38 e 5,31 cm dia⁻¹ perfilho⁻¹ e 40,5 e 33,2 cm para o tamanho médio de folhas, respectivamente para frequências de desfolhação de 36 e 48 dias). Quando a TSF se iguala a TAF, o NFV torna-se relativamente constante e pode ser utilizado como critério objetivo e prático para a definição dos períodos de descanso na lotação rotativa e a intensidade de pastejo na lotação contínua (Santos et al., 2004; Costa et al., 2014). Para pastagens de *M. maximus* cv. Centenário, Costa (2004) recomenda o início do pastejo quando os perfilhos apresentarem, em média, 4 a 5 folhas vivas, de modo a potencializar a produtividade e a qualidade da forragem em oferta.

A produção de MSV apresenta alta correlação positiva com a TEF e tem sido utilizada como critério para a seleção de gramíneas em trabalhos de melhoramento genético (Nabinger & Carvalho, 2009). A TEF está diretamente correlacionada com o CMF, pois folhas menores estão normalmente associadas a maiores valores de TAF. Neste trabalho a correlação entre TEF e rendimento de MS foi positiva e significativa ($r = 0,877$; $P < 0,05$), enquanto que com a TAF a correlação foi negativa e não significativa ($r = -0,612$; $P > 0,05$). A TEF explicou em 77,2% os acréscimos obtidos nos rendimentos de MSV, em função da frequência de desfolhação. A característica morfogênica de maior relevância seria a TAF, influenciando diretamente as três características estruturais do relvado: tamanho da folha, densidade de perfilhos e número de folhas perfilho⁻¹ (Pedreira & Silva, 2009; Santos et al., 2012). Para Difante et al. (2011), a TAF e a TEF expressam, normalmente, correlação negativa, evidenciando que quanto maior a TAF, menor será o tempo disponibilizado para a expansão da folha (Nabinger & Carvalho, 2009).

A frequência de desfolhação influenciou positiva e linearmente a TSF (Tabela 2). A senescência foliar reflete a competição por metabólitos e nutrientes entre as folhas velhas e as jovens em pleno crescimento, o que reduz a disponibilidade de forragem de melhor qualidade nutritiva (Santos et al., 2004). Os valores registrados foram inferiores aos reportados por Costa (2004) para *M. maximus* cv. Atlas (0,198; 0,211 e 0,235 cm dia⁻¹ perfilho⁻¹, respectivamente para períodos de descanso de 28, 35 e 42 dias). A última fase de desenvolvimento da folha é a sua senescência que é um processo natural iniciado após sua completa expansão e incrementado progressivamente com o aumento da área foliar, como consequência do sombreamento das folhas inseridas na porção inferior e do baixo suprimento

de radiação fotossinteticamente ativa, além de forte competição estabelecida entre os perfilhos por luz, nutrientes e água nos mais diversos estratos da planta (Nabinger, 2002). Ao atingir determinado NFV em cada perfilho fica estabelecido o equilíbrio entre a TAF e a senescência das folhas que ultrapassaram seu período de duração de vida, logo para que surja uma nova folha há necessidade do senescimento da folha que a precedeu, de modo a assegurar o NFV relativamente constante (Lemaire et al., 2011). A senescência afeta negativamente a qualidade da forragem, contudo representa importante processo fisiológico no fluxo de tecidos da gramínea, remobilizando cerca de 35; 68; 86 e 42% do N, P, Ca e Mg, respectivamente, das folhas senescentes e utilizados para a produção de novos tecidos foliares (Sarmiento et al., 2006; Costa et al., 2013).

Conclusões

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

A redução na frequência de desfolhação proporciona maiores rendimentos de forragem e vigor de rebrota, contudo reduz as concentrações de N, P, Ca, Mg e K da gramínea.

As taxas de aparecimento e expansão de folhas são inversamente proporcionais às frequências de desfolhação, ocorrendo o inverso quanto ao número e comprimento médio de folhas vivas, índice de área foliar e taxa de senescência foliar.

A frequência de desfolhação mais adequada para pastagens de *M. maximus* cv. Zuri, visando a conciliar produção, vigor de rebrota, qualidade e eficiência de utilização da forragem, renovação de tecidos e estrutura do dossel mais favorável ao pastejo, situa-se entre 35 e 42 dias.

Referências

Almeida, O. G. 2015. *Morfogênese e produção de acessos de Panicum maximum*. 43f. Monografia. (Bacharelado em Zootecnia). Universidade Federal de São João del Rei.

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.

Cavalli, J. 2016. Estratégias de manejo do pastejo de *Panicum maximum* cvs. Quênia e Tamani. 96f. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Mato Grosso.

Cecato, U., Machado, A. O., Martins, E. N., Pereira, L. A. F., Barbosa, M. A. A. F & Santos, G. T. 2000. Avaliação da produção e de algumas características da rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 9, 660-668.

Costa, N. de L. 2004. *Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia*. Porto Velho: Embrapa Rondônia. 217p.

Costa, N. de L., Magalhães, J. A., Pereira, R. G. A., Townsend, C. R. & Oliveira, J. R. C. 2007. Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, 40, 37-56.

Costa, N. de L., Moraes, A., Monteiro, A. L. G., & Motta, A. C. V. 2013. Forage productivity and morphogenesis of *Axonopus aureus* under nitrogen fertilization. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42, 541-548.

Costa, N. de L., Moraes, A., Carvalho, P. C. F., Monteiro, A. L. G., Motta, A. C. V., Silva, A. L. P. & Oliveira, R. A. 2014. Morfogênese de *Trachypogon plumosus* sob calagem, adubação e idades de rebrota. *Archivos de Zootecnia*, 63, 109-120.

Cunha, F. F., Ramos, M. M., Alencar, C. A. B. Oliveira, R. A., Cóser, A. C., Martins, C. E., Cecon, P. R. & Araújo, R. A. S. 2012. Produtividade da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés em diferentes manejos e doses de adubação, períodos de descanso e épocas do ano. *Idesia*, 30, 75-82.

Difante, G. dos S., Nascimento Júnior, D., Silva, S. C., Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., Silveira, M. C. T. & Pena, K. S. 2011. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intensidades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40, 955-963.

Ferreira, D. F. 2011. SISVAR: A Computer Statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, 35, 1039-1042.

Lemaire, G., Hodgson, J. & Chabbi, A. 2011. *Grassland productivity and ecosystem services*. Wallingford: CABI, 287p.

Macedo, C. H. O., Alexandrino, E., Jakelaitis, A., Vaz, R. G. M. V., Reis, R. F. H. & Vendrusculo, J. 2010. Características agronômicas, morfogênicas e estruturais do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob desfolhação intermitente. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 11, 941-952.

Nabinger, C. 2002. Manejo da desfolha. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 19., 2002, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. p.133-158.

Nabinger, C. & Carvalho, P. C. F. 2009. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. *Agrociencia*, 3, 18-27.

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

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

Pedreira, C. G. S. & Silva, S. C. 2009. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 618-625.

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

Santos, M. E. R., Fonseca, D. M. & Gomes, V. M. 2012. Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim-braquiária. *Ciência Animal Brasileira*, 13, 49-56.

Santos, P. M., Balsalobre, M. A. A. & Corsi, M. 2004. Características morfogênicas e taxa de acúmulo de forragem do capim-mombaça submetido a três intervalos de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33, 843-851.

Santos, P. M., Balsalobre, M. A. A. & Corsi, M. 2003. Morphogenetic characteristics and management of Tanzania grass. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38, 991-997.

Sarmiento, G., Silva, M. P., & Naranjo, M. E. 2006. Nitrogen and phosphorus as limiting for growth and primary production in the Venezuelan Llanos. *Journal of Tropical Ecology*, 22, 203-212.

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.

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., Carvalho, M. S., Tonato, F. & Basto, D. C. 2015. Growth analysis of irrigated 'Tifton 85' and Jiggs Bermuda grasses as affected by harvest management. *Crop Science*, 55:2886-2896.

Sousa, B. M. L., Nascimento Júnior, D., Rodrigues, C. S., Monteiro, H. C. F., Silva, S. C., Fonseca, D. M. & Sbrissia, A. F. 2011. Morphogenetic and structural characteristics of Xaraes palisadegrass submitted to cutting heights. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40, 53-59.

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

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Newton de Lucena Costa – 50%

Liana Jank – 20%

João Avelar Magalhães – 10%

Braz Henrique Nunes Rodrigues – 10%

Francisco José de Seixas Santos – 10%