

## ACCEPTED MANUSCRIPT

Efeito da intensificação da produção de leite sobre o valor nutritivo do capim-mombaça

Daniel Rodrigues Chaves, Rodrigo Gregório da Silva, Magno José Duarte Cândido, José Neuman Miranda Neiva



Referência: v.25, n.1, p.11-17, 2023.

A ser publicado em: Revista Científica de Produção Animal

Favor citar este artigo como: Chaves, D. R., Silva, R. G., Cândido, M. J. D., Neiva, J. N. M., Efeito da intensificação da produção de leite sobre o valor nutritivo do capim-mombaça. Revista Científica de Produção Animal, v.25, p.11-17, 2023.

Este é um arquivo PDF de um manuscrito não editado que foi aceito para publicação. Como um serviço aos nossos clientes, estamos fornecendo esta versão preliminar do manuscrito. O manuscrito passará por edição, composição e revisão antes de ser publicado em sua forma final. Observe que, durante o processo de produção, podem ser encontrados erros que podem afetar o conteúdo, e todas as isenções de responsabilidade legais aplicáveis à revista são válidas.

v.25, n.1, p.11-17, 2023

## Efeito da intensificação da produção de leite sobre o valor nutritivo do capim-mombaça

Daniel Rodrigues Chaves<sup>1\*</sup>  
Rodrigo Gregório da Silva<sup>2</sup>  
Magno José Duarte Cândido<sup>3</sup>  
José Neuman Miranda Neiva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Agente de ATER da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará (UFC)

<sup>4</sup>Universidade Federal do Tocantins (UFT)

### RESUMO

Objetivou-se com a pesquisa avaliar o valor nutritivo do capim-Mombaça (*Megathyrus maximum* Jacq.) mantido sob dois níveis de adubação em combinação com dois níveis de suplementação das vacas em lactação. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições (piquetes) e arranjo fatorial 2 × 2 (duas doses de nitrogênio e dois níveis de suplementação (presença x ausência). Foram utilizadas 32 vacas sem padrão racial definido para rebaixar o pasto até o IAF residual preconizado, sendo 16 de prova e 16 de equilíbrio. As doses de nitrogênio correspondiam a 400 e 800 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> e a suplementação foi utilizada apenas para dois dos quatro grupos de animais que apresentavam produção de leite superior a 11 L.dia<sup>-1</sup>. O experimento foi conduzido no período das águas, sendo iniciado em 24 de dezembro e finalizado em 10 de maio. Foram avaliados os teores de proteína bruta (PB), material mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), os carboidratos totais e suas frações, bem como os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia bruta (EB). O sistema com maior nível de intensificação resultou em uma forragem com maiores teores de PB, maior digestibilidade da PB e da EB, menores teores de FDA, MM e carboidratos totais. A intensificação pelo uso do nitrogênio melhorou a qualidade do pasto de capim-Mombaça.

**Palavras-chave:** composição bromatológica, *Megathyrus maximum*, pastos, proteína, suplementação.

## Effect of the intensification of milk production on the nutritional value of mombaça grass

### ABSTRACT

To evaluate the nutritive value of Mombaça grass (*Megathyrus maximum* Jacq.) kept under two levels of fertilization in combination with two levels of supplementation of lactating cows. A completely randomized design with four replications (paddocks) and a 2 × 2 factorial arrangement (two doses of nitrogen and two levels of supplementation (presence x absence) was used. Thirty-two cows with no defined breed pattern were used to lower the pasture to the recommended residual LAI, 16 for proof and 16 for balance. Nitrogen doses corresponded to 400 and 800 kg.ha<sup>-1</sup>.year<sup>-1</sup> and supplementation was used only for two of the four groups of animals that had milk production greater than 11 L.day<sup>-1</sup>. The experiment was conducted during the rainy season, starting on December 24, and ending on May 10. Crude protein (CP), mineral material (MM), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin (LIG), total carbohydrates and their fractions were evaluated, as well as total digestible nutrients (TDN) and gross energy (EB) values. The system with the highest level of intensification resulted in forage with higher CP contents, higher CP and EB digestibility, lower ADF, MM and total carbohydrate contents. The intensification using nitrogen improved the quality of the Mombaça grass pasture.

**Key words:** bromatologic composition, *Megathyrus maximum*, pastures, protein, supplementation.



## INTRODUÇÃO

A intensificação dos sistemas de produção da pecuária bovina no Brasil passa pelo melhoramento das pastagens e uso de insumos. A implantação de forrageiras de alta produção, como as do gênero *Megathyrus*, a adubação das pastagens e o uso de suplemento concentrado consolidam este processo.

Muitos estudos mostraram que o nitrogênio é o principal promotor de crescimento das plantas forrageiras (Martuscello et al., 2015; Galindo et al., 2018). Os principais motivos são o incremento do valor nutritivo (Pause, et al., 2021), e a maior produção de matéria seca (Faria et al., 2015; Dupas, et al., 2016; Gonçalves et al., 2022).

A suplementação concentrada destinada aos animais promove o aumento da concentração de nutrientes ingeridos, resultando em maior produtividade. Além de incrementar a produção de forma direta, dietas ricas em nutrientes como o nitrogênio, cálcio e fósforo também podem contribuir com o ambiente pastoril, disponibilizando mais

nutrientes para as pastagens via dejeções (Souza et al., 2018).

Objetivou-se com o presente trabalho investigar o efeito da intensificação da produção obtido pelo uso de nitrogênio (adubo) e suplementação concentrada na dieta de vacas de leite sobre o valor nutritivo do pasto de capim-Mombaça.

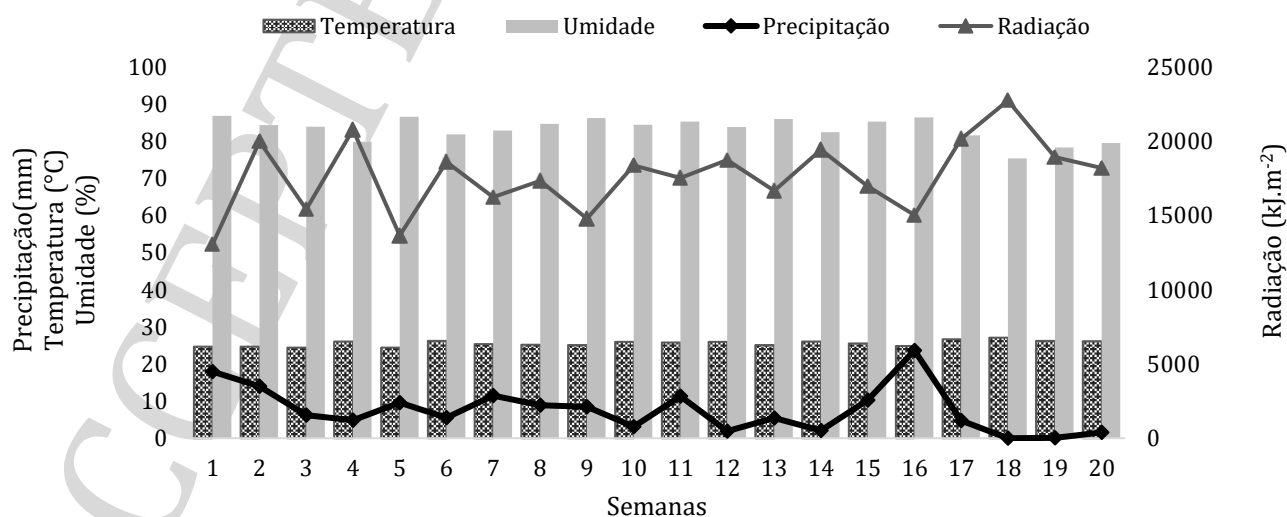
## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras laboratoriais foram colhidas de um experimento conduzido na fazenda da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins (EMVZ-UFT), do Campus de Araguaína, 7° 5' 37" S de latitude e 48° 12' 16" W de longitude. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw (quente úmido). O solo foi caracterizado como Neossolo Quartzarenico Ortico típico (EMBRAPA, 2013). As características químicas e físicas do solo e os dados climáticos durante o período experimental encontram-se apresentadas na Tabela 1. e Figura 1 respectivamente.

**Tabela 1.** Propriedades químicas e físicas do solo da área implantada com o capim-Mombaça

Camadas	M.O. <sup>(1)</sup> g.dm <sup>-3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> cmol.dm <sup>-3</sup>	P g.dm <sup>-3</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> cmol.dm <sup>-3</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB <sup>(2)</sup>	CTC <sup>(3)</sup> cmol.dm <sup>-3</sup>	CTC <sup>(4)</sup> cmol.dm <sup>-3</sup>
0-10	16,10	4,06	2,20	0,92	0,003	0,87	0,30	1,30	3,40	1,75
10-20	10,74	4,17	1,60	0,65	0,003	0,90	0,20	1,13	2,73	1,67
	V <sup>(5)</sup> %	m <sup>(6)</sup>	CE <sup>(7)</sup> ds m <sup>-1</sup>	Areia	Silte	Argila	Classific. Text. <sup>(8)</sup>			
0-10	35,32	31,40	0,07	94,85	1,90	3,25	Areia			
10-20	41,37	32,36	0,06	93,75	2,75	3,50	Areia			

(1) M.O.: matéria orgânica, (2) SB: soma de bases, (3) CTC: capacidade de troca de cátions, (4) CTCe: capacidade efetiva de troca de cátions, (5) V: saturação por bases, (6) m: saturação por alumínio, (7) CE: condutividade elétrica, (8) Clas. Text.: classe textural.



**Figura 1.** Dados climáticos durante o período experimental em Araguaína-TO

O experimento foi realizado no período favorável ao crescimento das gramíneas de 24 de dezembro de 2009 a Maio de 2010. Foi utilizada uma pastagem de capim-Mombaça (*Megathyrus maximum* Jacq. cv. Mombaça) com quatro subáreas, que apresentavam diferentes níveis de intensificação da produção de leite. Os tratamentos foram compostos pela combinação de dois fatores, a dose equivalente de nitrogênio hectare (ha) por ano e o uso ou não da suplementação concentrada. Desta maneira, os tratamentos foram:

- 400 kg de N ha<sup>-1</sup>.ano sem suplementação (400 SS);
- 400 kg de N.ha<sup>-1</sup>.ano com suplementação (400 CS);
- 800 kg de N ha<sup>-1</sup>.ano sem suplementação (800 SS);
- 800 kg de N ha<sup>-1</sup>.ano com suplementação (800 CS).

O delineamento usado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 × 2, sendo dois níveis de adubação nitrogenada (400 e 800 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e dois níveis de suplementação, com e sem concentrado.

A área total de pastejo foi subdividida em 4 subáreas de 16 piquetes cada, com as seguintes dimensões (25 × 48 m, totalizando 1.200 m<sup>2</sup>). Dos dezesseis piquetes disponíveis por tratamento, utilizou-se parte desses, em número suficiente, para a expansão de 2,5 novas folhas. Os demais foram utilizados pelos animais de equilíbrio, os quais foram introduzidos quando necessário para o rebaixamento do pasto ao IAF residual 2,0, como sugerido por Cândido et al. (2005). Pode-se observar o período de descanso e número de piquetes utilizados em cada ciclo de pastejo na Tabela 2.

Foram utilizadas 48 vacas leiteiras sem padrão racial definido, oriundas da própria Fazenda da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia e de produtores da região, divididas em 32 animais de prova e 16 de equilíbrio. Os lotes foram separados após um período de observação de 15 dias. Durante esse período, todos os animais tiveram acesso à suplementação concentrada *ad libitum*, mantidos na mesma pastagem. Após essa fase, foram identificadas as vacas por nível de produção. Foram separados quatro grupos de animais, cada um com oito animais. Dois grupos foram compostos por aqueles que responderam à suplementação (> 11,0 L de leite ao dia). Outros dois grupos foram compostos por animais que não responderam à suplementação (≤ 11,0 L de leite ao dia).

**Tabela 2.** período de descanso e o número de piquetes utilizados durante os ciclos de pastejo

Tratamentos		Ciclos			
		1	2	3	4
N (kg.ha <sup>-1</sup> )	Suplementação	Período de descanso (dias)			
400	SS	30	30	27	27
400	CS	30	30	27	27
800	SS	21	27	24	27
800	CS	27	33	24	30
		Número de piquetes			
400	SS	11	11	10	10
400	CS	11	11	10	10
800	SS	8	10	9	10
800	CS	10	12	9	11

A suplementação concentrada foi ofertada às vacas com produção superior a 11 kg de leite por dia, sendo apenas dois lotes de 8,0 animais cada. O suplemento foi formulado para prover 20% de PB e 80% de NDT na matéria seca e foi composto por: 76,7% de grão de milho moído, 18,6% de farelo de soja,

1,25% de suplemento mineral (Fospec-80), 1,16% de calcário calcítico e 2,32% de ureia (Tabela 03).

**Tabela 03.** Análise bromatológica da ração concentrada oferecida as vacas suplementadas

Bromatologia	
MS (%)	87,71
PB (%)	20,81
EE (%)	4,07
EB (Mcal.kg <sup>-1</sup> )	3,79
NDT (%)	83,34
Macronutrientes	
Fósforo (g.kg <sup>-1</sup> )	8,59
Potássio (g.kg <sup>-1</sup> )	6,39
Sódio (g.kg <sup>-1</sup> )	3,28
Cálcio (g.kg <sup>-1</sup> )	3,84
Magnésio (g.kg <sup>-1</sup> )	1,72
Enxofre (g.kg <sup>-1</sup> )	1,51
Micronutrientes	
Cobre (mg.kg <sup>-1</sup> )	85,69
Ferro (mg.kg <sup>-1</sup> )	183,46
Manganês (mg.kg <sup>-1</sup> )	31,30
Zinco (mg.kg <sup>-1</sup> )	65,42

(MS) matéria seca, (PB) proteína bruta, (EE) extrato etéreo, (EB) energia bruta, (NDT) nutrientes digestíveis totais.

Após cada período de descanso, antes da entrada dos animais, foram realizados os cortes das biomassas de forragem dos respectivos tratamentos. O corte foi realizado a cinco cm de altura do solo e a biomassa de forragem foi então separada as frações de biomassa de lâminas verdes (BLV). Foram coletadas duas amostras por piquete experimental de 4 tratamentos com 4 repetições e 4 ciclos de crescimento da gramínea, totalizando 128 amostras. Estas amostras foram levadas ao laboratório e colocadas em estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 55<sup>o</sup> C até peso constante.

As amostras foram trituradas em moinho de faca com peneira de porosidade de 2 mm e acondicionadas em frascos plásticos. Foram estimados os teores de proteína bruta (PB), material mineral (MM) e extrato etéreo (EE) segundo técnicas descritas por Detmann et al. (2012). Lignina (LIG), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e Energia Bruta (EB) segundo Silva & Queiroz (2002).

Os carboidratos totais (CT) foram determinados segundo Sniffen et al. (1992). As frações A + B1, foram agrupadas como carboidratos não fibrosos (CNF) e foram calculadas segundo método descrito em Detmann et al. (2012), em que: CNF(%) = 100 - MM - PB - EE - FDNCP. A fração C ou fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) foi obtida de acordo com a fórmula descrita por Sniffen et al. (1992), que diz que esta fração pode ser obtida da concentração da lignina multiplicada pela constante 2,4. Já a fração B2, constituída da FDN potencialmente degradável, foi obtida a partir da diferença da fração C do teor da FDNCP, assim: B2 = FDNCP - C. O NDT foi determinado segundo NRC (2001).

Os dados referentes aos nutrientes PB, NDT, MM, EE, FDN, FDA, CT e Frações foram analisados com a ajuda do programa computacional SAS 9.0 por meio do procedimento GLM. O modelo utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_1 + \beta_1 + \alpha_1\beta_1 + \epsilon_{ijk}$$

onde: Y<sub>ijk</sub> = parâmetro observado,  $\mu$  = média geral,  $\alpha_1$  = efeito da adubação,  $\beta_1$  = efeito do uso do concentrado,  $\alpha_1\beta_1$  = interação entre os fatores adubação e uso de concentrado e  $\epsilon_{ijk}$

= erro aleatório assumido. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias. As interações foram desdobradas quando significativa a 0,05 de significância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 0,05 de significância. Os dados de energia bruta (EB) e proteína digestível de PD foram submetidos a análise descritiva com nível de confiança 95%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de PB foram superiores ( $P < 0,05$ ), para os pastos que receberam a maior dose de nitrogênio (Tabela 4). Não houve efeito ( $P > 0,05$ ), da suplementação dos animais em pastejo nos teores de PB da fração de BLV.

Os resultados obtidos no presente trabalho são corroborados por outros autores que também relataram incremento dos teores de N nos tecidos da planta quando aumentadas as doses de nitrogênio conforme Factori et al. (2017) e Galindo et al. (2018) capim-Mombaça, Alves et al. (2018) capim elefante e Nunes e Nunes (2020) capim tifton 85. Possivelmente o aumento do teor de PB nesta fração decorre do fato de que o nitrogênio constitui enzimas e proteínas que tem em média 16% de nitrogênio presente em suas moléculas. O aumentando das concentrações de N no solo disponibiliza mais nitrogênio à planta e consequentemente maior síntese proteica. A clorofila é recorrentemente citada como uma enzima que exemplifica este efeito, tendo a lâmina foliar intensa coloração de verde pelo aumento de sua concentração na célula em consequência do aumento do N disponível à planta.

Os teores de NDT foram similares entre os tratamentos (Tabela 4), mostrando que as quantidades de nutrientes foram igualmente disponibilizadas pelos pastos. Diferentemente de Leite et al. (2021), que avaliou o efeito da adubação nitrogenada sobre o capim marandu, as doses de N não influenciaram os componentes celulares. Provavelmente não houve alteração dos valores de carboidratos não fibrosos, e fibra digestível, como descrito no referido trabalho.

Os teores de material mineral apresentaram variação para o tratamento 800 CS, que mostrou ser o menor valor ( $P < 0,05$ ), comparado aos demais (Tabela 4). Não foi constatado efeito da suplementação no teor do material mineral presente na BLV ( $P > 0,05$ ). De modo geral pastos submetidos à dose maior de nitrogênio apresentam maior proporção de biomassa seca, como relatado por Dupas, et al. (2016) e Gonçalves et al. (2022). O nitrogênio por promover o rápido crescimento da planta pode causar um efeito desproporcional entre a biomassa de BLV produzida e o teor de minerais presentes nesta fração, resultando em um efeito de diluição dos minerais nos tecidos das BLV.

Ao analisar este efeito era previsto uma redução dos teores de minerais de ambos os pastos com dose de 800 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, no entanto, só foi observado para o pasto 800 CS. Outro fator a ser considerado é o solo dos piquetes alocados com este tratamento, o qual poderia ter disponibilizado menos nutrientes, acarretando menor concentração de nutrientes minerais nas lâminas foliares. A baixa fertilidade intrínseca do solo ou menores teores de matéria orgânica em relação aos outros pastos pode ocasionar este efeito.

Não houve efeito dos fatores dose de N e suplementação para os teores de extrato etéreo da fração BLV ( $P > 0,05$ ; Tabela 4). Os teores de EE das lâminas foliares apresentaram valores baixos, não ultrapassando 1,62% da matéria seca. Diferentemente da PB que aumentou segundo a intensificação do sistema pelo acréscimo de N, o extrato etéreo parece não responder positivamente às adições de N. De acordo com o estudo conduzido por Henriques et al. (2007), que analisou

quatro gramíneas em diferentes idades de corte e doses crescentes de N, não há um padrão definido do teor de EE na planta quanto ao aumento da dose de nitrogênio. As variações demonstradas por Henriques et al. (2007) provavelmente se devem a natureza heterogênea do EE. Segundo Detman et al. (2012); Silva e Queiroz (2002) o extrato etéreo não é constituído apenas por lipídeos, mas também por compostos apolares, como fosfolipídios, esteróis, pigmentos vitaminas e ceras.

**Tabela 4.** Teores de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT) material mineral (MM) e extrato etéreo (EE) do capim-Mombaça sob diferentes níveis de intensificação da produção

N (kg.ha <sup>-1</sup> )	SS	CS	Média	P valor	CV%
<b>PB (%)</b>					
400	10,36	10,18	10,29B	**	3,75
800	12,20	12,16	12,12A		
Média	11,28a	11,17a			
P valor		ns			
<b>NDT (%)</b>					
400	59,10	60,00	59,55A	ns	1,00
800	59,50	60,30	59,90A		
Média	59,30a	60,15a			
P valor		ns			
<b>MM (%)</b>					
400	5,06	4,99	5,02A	ns	11,71
800	5,42	4,37	4,89A		
Média	5,24a	4,68a			
<b>EE (%)</b>					
400	1,61	1,50	1,55A	ns	9,69
800	1,53	1,32	1,43A		
Média	1,57a	1,41a			
P valor		ns			

Médias na mesma linha e na mesma coluna, seguidas de letras minúsculas e maiúsculas iguais, respectivamente, não diferem ( $P > 0,05$ ), pelo teste de Tukey, não significante (ns), significante a 0,01 (\*\*) e 0,05 (\*)

Os valores da FDN da BLV (Tabela 5), não apresentaram interação entre adubação e suplementação. O tratamento 800 SS apresentou menor valor ( $P < 0,05$ ), que o 400 SS, no entanto, esse resultado não repercutiu na média dos tratamentos para que os pastos com dose 800 kg de N.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> apresentassem valores menores comparados aos pastos com dose 400 kg de N.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>.

Em resposta ao aumento da dose de 400 para 800 kg de N.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> era esperado na média dos tratamentos uma redução significativa dos valores da FDN. Considerando o aumento dos teores de PB e a redução dos carboidratos totais, haveria uma redução consecutiva dos compostos da parede celular (Pinho Costa et al. 2013; Leite et al. 2016; Marques et al. 2016). Segundo estes autores a diminuição da FDN seria uma resposta da planta ao estímulo do N ao crescimento de novos tecidos, que tem menor concentração de carboidratos estruturais na matéria seca.

Ao compararmos os valores de coeficiente de variação das variáveis FDN e FDA, percebemos que a FDN apresentou valor superior, o que poderia encobrir a diferença. De forma análoga, a FDA teve menor valor de coeficiente de variação e apresentou diferença significativas ente as médias dos fatores adubação 400 e 800 kg de N.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, demonstrando o efeito do nitrogênio sobre os carboidratos fibrosos presentes na parede celular.

Os teores de FDA foram inferiores ( $P < 0,05$ ), para os pastos com dose de 800 kg de N.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Também foi constatada diferença para os pastos com animais suplementados. Estes

obtiveram menores médias ( $P < 0,05$ ), comparados aos pastos sem suplementação (Tabela 5).

A redução dos teores de FDA decorrida pelo aumento das doses de N é relatada por Bennett et al. (2008); Henriques et al. (2007) e Barros et al. (2002). A redução dos carboidratos totais, que também representa os compostos da parede celular comprometeu o crescimento proporcional, no caso a celulose, composto da FDA. Em resposta ao acréscimo da dose de N de 400 para 800 kg de  $Nha^{-1}.ano^{-1}$  haveria uma maior quantidade de tecidos mais tenros e de menor proporção de parede celular.

O efeito direto do Nitrogênio sobre os compostos da parede celular, principalmente carboidratos, é a redução dos teores de açúcar da célula. Este fato se dá em decorrência da síntese proteica usar os açúcares como precursores para produção de aminoácidos e proteínas (Van Soest, 1994). Deste modo é pertinente que o aumento da dose de N altere os teores de FDA das plantas presentes nestes tratamentos.

Não houve efeito na média ou interação ( $P > 0,05$ ), dos fatores adubação e suplementação sobre os teores de lignina presentes na BLV (Tabela 5). O processo de lignificação dos tecidos das plantas forrageiras segundo Van Soest (1994) está intimamente ligada à temperatura ambiental. Esta resposta decorre do aumento do metabolismo dos nutrientes do conteúdo celular oriundos da fotossíntese. Assim estes compostos são transformados em componentes estruturais da parede celular. De fato, não houve alterações consideráveis na temperatura ambiente durante o período experimental, a todo momento por volta dos 25 °C, o que pode ter contribuído para a manutenção dos valores de lignina da biomassa de lâminas verde nesse período.

**Tabela 5.** Teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) do capim-Mombaça sob diferentes níveis de intensificação da produção

N (kg.ha <sup>-1</sup> )	SS	CS	Média	P valor	CV%
<b>FDN%</b>					
400	64,34	62,90	63,62A	ns	5,96
800	61,10	62,66	61,88A		
Média	62,72a	62,78a			
<i>P valor</i> ns					
<b>FDA%</b>					
400	41,09	39,84	40,79A	**	1,65
800	40,52	39,37Bb	39,94B		
Média	40,80a	39,91b			
<i>P valor</i> *					
<b>LIG%</b>					
400	4,73	4,42	4,57A	ns	34,87
800	5,00	4,71	4,85A		
Média	4,86a	4,56a			
<i>P valor</i> ns					

Médias na mesma linha e na mesma coluna, seguidas de letras minúsculas e maiúsculas iguais, respectivamente, não diferem ( $P > 0,05$ ), pelo teste de Tukey. não significante (ns), significante a 0,01 (\*\*\*) e 0,05 (\*).

Os carboidratos totais variaram significativamente ( $P < 0,05$ ), em função das doses de N e da suplementação (Tabela 6). Também houve interação desses fatores, o que proporcionou o menor valor para o pasto 800 SS ( $P < 0,05$ ). Os pastos que receberam a maior dose de N apresentaram os menores teores de CT. As variações obtidas para os teores de CT podem ser

atribuídas ao aumento da dose de nitrogênio, o qual direcionou a síntese proteica em prejuízo da quantidade total de carboidratos (Van Soest, 1994).

As frações dos carboidratos A+B1, B2 e C não apresentaram variação significativa ( $P > 0,05$ ), quanto à dose de N e à suplementação (Tabela 6). Segundo Sniffen et al. (1992) A fração A, é a fração de mais rápida degradação ruminal, sendo os açúcares simples e os ácidos orgânicos. A fração B1 é composta de carboidratos que possuem velocidade intermediária de degradação como o amido e a pectina. A fração B2 é representada por carboidratos de lenta degradação, presentes na parede celular, celulose e hemicelulose. A fração C representa a parte indigestível, tendo na lignina associada à parede celular e seus polímeros de celulose como seu principal representante.

A variação que possivelmente pode ter ocasionado a redução dos CT está relacionada aos carboidratos da parede celular, pois não há tendência de diminuição dos carboidratos das frações A+B1. Embora o CV para esta variável apresente um valor relativamente alto é notável uma disposição divergente dos dados para os carboidratos pertencentes às frações A e B1.

**Tabela 6.** Teores de carboidratos totais (CT), frações (A+B1), fração (B2) e © dos carboidratos em lâminas foliares verdes de capim-Mombaça sob diferentes níveis de intensificação da produção

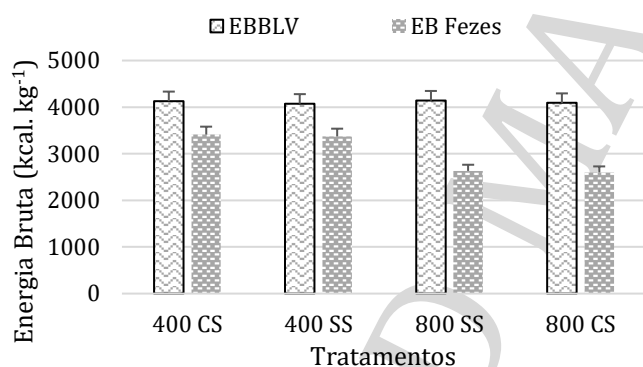
N (kg.ha <sup>-1</sup> )	SS	CS	Média	P valor	CV%
<b>CT%</b>					
400	82,98	83,33	83,16A	**	0,87
800	80,86Bb	82,15	81,50B		
Média	81,91b	82,74a			
<i>P valor</i> *					
<b>A+B1%</b>					
400	18,64	20,43	19,53A	ns	17,24
800	19,76	19,48	19,62A		
Média	19,20a	19,95a			
<i>P valor</i> ns					
<b>B2%</b>					
400	53,00	52,29	52,64A	ns	8,28
800	49,11	51,38	50,24A		
Média	51,05a	51,83a			
<i>P valor</i> ns					
<b>C%</b>					
400	11,35	10,61	10,98A	ns	34,87
800	11,99	11,28	11,64A		
Média	11,67a	10,95a			
<i>P valor</i> ns					

Médias na mesma linha e na mesma coluna, seguidas de letras minúsculas e maiúsculas iguais, respectivamente, não diferem ( $P > 0,05$ ), pelo teste de Tukey, não significante (ns), significante a 0,01 (\*\*\*) e 0,05 (\*).

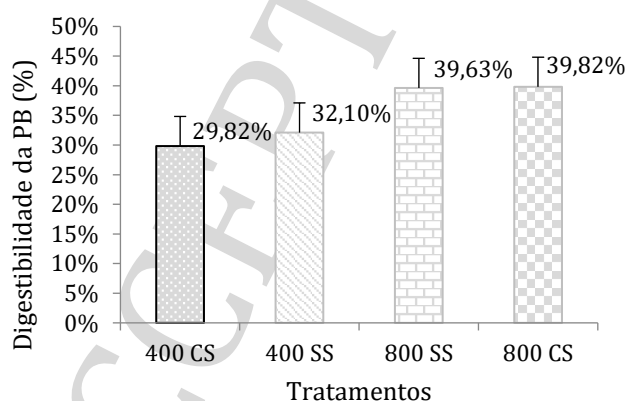
Quanto à fração B2, de mais lenta degradação (Sniffen et al., 1992), foi observado uma redução, embora que não significativa, de seus teores para os pastos com 800 kg de  $Nha^{-1}$ . É possível que a redução desses compostos possa ter contribuído à redução dos CT. Os resultados obtidos neste trabalho para a fração B2 encontram-se abaixo dos valores obtidos por Cabral et al. (2000) para capim-elfante (42 e 63 dias), capim-tifton 85 (30 e 50 cm). Possivelmente os menores teores da fração B2 obtidos neste trabalho devem-se ao fato de terem menor tempo de rebrota. De acordo com Van Soest (1994) há redução da qualidade das gramíneas tropicais em função do aumento da idade principalmente pelo incremento de tecidos estruturais lignificados.

A fração C não variou pela combinação dos fatores dose de N e suplementação ( $P > 0,05$ ) (Tabela 6). Segundo Sniffen et al. (1992) a fração C é constituída pela parede celular associada à lignina, composto indigestível. As concentrações de lignina não variaram pelos arranjos de dose de N e suplementação estudados. A lignina por ser um dos componentes desta fração, ocasionaria variação nas concentrações de C. As concentrações de lignina foram responsáveis por aumentar em 17% da fração C em capim tifton 85 com aumento de 23% na FDN (Cabral et al., 2000). Deste modo pode-se atribuir a lignina os principais efeitos na fração C.

Os valores energéticos (Energia Bruta) da forragem oriunda dos pastos, expressos pelos diferentes constituintes celulares (Figura 2), não diferiram em função da dose de N aplicada. No entanto, quando avaliamos a energia bruta das fezes observamos que houve maior aproveitamento da energia vinda dos pastos adubados com 800 kg de N  $\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ . Segundo Leite et al. (2021), o aumento da dose de N pode ser uma estratégia potencial para incrementar a energia disponível em gramíneas tropicais sob pastejo. Com o aumento da dose de N de 400 para 800 kg de N  $\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$  haveria potencialmente uma maior degradação microbiana do alimento fibroso pelo aporte de amônia no rúmen (Ahvenjärvi; Huhtanen, 2018).



**Figura 2.** Energia Bruta da Biomassa de Lâminas Verdes (EBBLV) e Energia Bruta das Fezes (EB Fezes) nos diferentes sistemas de intensificação de produção



**Figura 3.** Proteína digestível (PD) nos diferentes sistemas de intensificação de produção

Os teores de proteína digestível foram maiores em pastos cuja dose foi de 800 kg de N  $\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ , (Figura 3). Esta dose sugere maiores concentrações nitrato nas lâminas foliares, segundo Leite et al. (2021), o nitrato faz parte da proteína solúvel e de mais rápida degradação ruminal, resultando no aumento da digestibilidade total da PB. O processo é descrito pelo aumento da captura do nitrogênio reduzido a amônia pelos

microrganismos do rúmen e posterior transformação em proteína verdadeira que entra no intestino (Ahvenjärvi; Huhtanen, 2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intensificação da produção de leite via adubação nitrogenada com dose de 800 kg. $\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$  e o uso de suplemento concentrado melhora substancialmente o valor nutritivo do pasto de capim-Mombaça, justificando, assim, estas práticas nas unidades de produção. As vantagens provenientes dos manejos mais intensivos ocorreram, principalmente, pelo aumento dos teores de proteína nas lâminas foliares, do maior aproveitamento destas proteínas pelos animais, na redução da fibra não digestível e na maior utilização da energia bruta disponível nos pastos.

## REFERÊNCIAS

- Ahvenjärvi, S.; Huhtanen, P. Effects of intraruminal urea-nitrogen infusions on feed intake, nitrogen utilization, and milk yield in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. V. 101, n. 10, p. 9004 - 9015, 2018.
- Alves, F.G.S.; Carneiro, M.S.S.; Edvan, R.L.; Cândido, M.J.D.; Furtado, R.N.; Pereira, E.S.; Morais Neto, L.B.; Mota, R.R.M.; Nascimento, K.S. Agronomic and nutritional responses of Carajas elephant grass fertilized with protected and non-protected urea. *Semina Ciências Agrárias*, v. 39, n. 5, p. 2181-2194, 2018.
- Barros, C. O.; Pinto, J. C.; Evangelista, A.; Muniz, J.; Andrade, I. de; Santos, R. A. Rendimento e composição química do capim-Tanzânia estabelecido com milho sob três doses de nitrogênio. *Ciencias Agrotécnica*, v. 26, n. 5, p. 1068-1075, 2002.
- Benett, C. G. S.; Buzetti, S.; SILVA, K.S.; Bergamaschine, A. F.; Fabricio, J. A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. *Ciencias Agrotécnica*, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.
- Cabral, S.; Campos, S. De; Filho, V.; Muniz, P. A.; Lana, R. D. P.; Fernando, J.; Augusto, R.; Vieira, M.; Pereira, E. S. Frações de Carboidratos de Alimentos Volumosos e suas Taxas de Degradação Estimadas pela Técnica de Produção de Gases Forage Carbohydrate Fractions and its Degradation Rates Estimated by Gas Production Technique. v. 29, n. 6, p. 2087-2098, 2000.
- Cândido, M. J. D.; Augusto, C.; Gomide, M.; Alexandrino, E.; Gomide, A.; Pereira, W. E. Morfofisiologia do dossel de panicum maximum cv . mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 2, p. 406-415, 2005.
- Detmann, E.; Souza, M.A.; Valadares Filho, S.C. et al. Métodos para análise de alimentos. *Suprema: Visconde do Rio Branco*, 2012. 214p.
- Dupas, E.; Buzetti, S.; Rabêlo, F.H.S.; Sarto, A. L.; Cheng, N. C.; Teixeira Filho, M. C. M.; Galindo, F.S.; Dinalli, R. P. & Gazola, R. N. Nitrogen recovery, use efficiency, dry matter yield, and chemical composition of palisade grass fertilized with nitrogen sources in the Cerrado biome. *Australian Journal of Crop Science*, v. 10, n. 9, p. 1330-1338, 2016.
- EMBRAPA. (2013). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos/ Humberto Gonçalves dos Santos [et al.]. - 3 ed. rev. ampl. - Brasília, DF : Embrapa.

- Factori, M. A.; Silva, P. C. G.; Gonçalves, D.M.; Scatulin neto, A.; Maratti, C. H. Z.; Tiritan, C. S. Produtividade de massa de forragem e proteína bruta do capim mombaça irrigado em função da adubação nitrogenada. *Colloquium Agrariae*, v. 13, n. 3, p. 49-57, 2017.
- Faria, A. J. G.; Freitas, G.A.; Georgetti, A. C. P.; Ferreira Júnior, J. M.; Silva, M. C. A.; Silva, R. R. Adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim Mombaça sobre adubação fosfatada. *Jornal of Bioenergy and Food Science*, v. 2, n. 3, p. 98-106, 2015.
- Galindo, f. S.; Buzetti, S.; Feixeira Filho, M. C. M.; Dupas, e. Carvalho, F.C. Manejo da adubação nitrogenada no capim-mombaça em função de fontes e doses de nitrogênio. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 41, n. 4, p. 900-913, 2018.
- Gonçalves, M. B.; Silva, I. S.; Silva, A. J.; Santos, A. F. F.; Santos, H. J. S.; Mourthé, M. H. F.; Braz, T. G. S. Produção de forragem e eficiência no uso do nitrogênio em Capim-corrente. *Caderno de Ciências Agrárias*, v. 14, p. 01-09, 2022.
- Henriques, L. T.; Coelho da Silva, J. F.; Detmann, E.; Vasquez, H. M.; Pereira, O. G. Frações de carboidratos de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 3, p. 730-739, 2007.
- Leite, R. G.; Cardoso, A. S.; Fonseca, N. V. B.; Silva, M. L. C.; Tedeschi, L. O.; Delevatti, L. M.; Ruggieri, A. C.; Reis, R. A. Effects of nitrogen fertilization on protein and carbohydrate fractions of Marandu palisadegrass. *Scientific Reports*. v. 11, n. 14786, p. 1-8, 2021.
- Marques, M. F.; Romualdo, L. M.; Martinez, J. F.; Lima, C. G.; Lunardi, L. J.; Luz, P. H. C.; Herling, V. R. Momento de aplicação do nitrogênio e algumas variáveis estruturais e bromatológicas do capim-massai. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 68, n. 3, p. 776-784, 2016.
- Martuscello, J. A.; Silva, L. P.; Cunha, D. N. F. V.; Batista, A. C. S.; Braz, T. G. S.; Ferreira, P.S. Adubação nitrogenada em capim-Massai: Morfogênese e produção. *Ciência Animal Brasileira*, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2015.
- NRC. (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle*. Seventh Re ed. [s.l.] National Academies Press.
- Nunes, L.R.L.; Nunes, A.M.C. Capim tifton 85 submetido a diferentes dosagens de nitrogênio e idades de rebrota. *Revista Científica Rural*, v. 20, n. 2, p. 113-128, 2018.
- Pause, A. G. S.; França, A. F. S.; Okada, E. S. M.; Gandra, J. R.; Dupas, E.; Oliveira, E. R.; Ferreira, J. L. Nutritional value of Mombasa grass submitted to different grazing heights and nitrogen fertilization. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*. v. 4, n. 1, p. 860-874, 2021.
- Pinho Costa, K. A.; Severiano, E.C.; Silva, F. G.; Borges, E. F.; Epifânio, P. S.; Guimarães, K. C. Doses and sources of nitrogen on yield and bromatological composition of xaraés grass. *Ciência Animal Brasileira*, v. 14, n. 3, p. 288-298, 2013.
- Silva, D. J.; Queiroz, A. C. (2002). *Análise de alimentos*. Viçosa: UFV.
- Sniffen, C. J.; O'Connor, J. D.; Van Soest, P. J.; Fox, D. G.; Russell, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of animal science*, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.
- Souza, M. S.; Jardim, A. M. R. F.; Araújo Júnior, G. N.; Silva, J. R. I.; Leite, M. L. M. V.; Teixeira, V. I.; Silva, T. G. F. Ciclagem de nutrientes em ecossistemas de pastagens tropicais. *PUBVET*, v. 12, n. 5, p. 1-9, 2018
- Van Soest, P.J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant*, second edition.