

## **Taxas de produção do capim Mombaça cultivado em sol pleno e sombreamento natural em função da fertilização nitrogenada**

### **Grass production rates Mombasa grown in full sun and natural shade depending on nitrogen fertilization**

DOI: 10.55905/rcssv12n4-021

Received on: August 11<sup>th</sup>, 2023

Accepted on: September 12<sup>th</sup>, 2023

#### **Tiago Barbalho André**

Doutor em Ciência Animal Tropical

Instituição: Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) - Centro de Ciências Agrárias (CCA)

Endereço: Zona Rural, Araguaína - TO, CEP: 77824-848

E-mail: barbalhouft@gmail.com

#### **Silvia Minharro Barbosa**

Doutora em Ciência Animal

Instituição: Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) - Centro de Ciências da Saúde (CCS)

Endereço: Loteamento de Fátima, Araguaína - TO, CEP: 77814-350

E-mail: silviaminharro@gmail.com

#### **Leonardo Bernardes Taverny de Oliveira**

Pós-Doutor em Ciência Animal Tropical

Instituição: Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) - Centro de Ciências Agrárias (CCA)

Endereço: Zona Rural, Araguaína - TO, CEP: 77824-848

E-mail: tavernyzoot@yahoo.com.br

#### **Durval Nolasco das Neves Neto**

Doutor em Ciência Animal Tropical

Instituição: Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

Endereço: Setor Oeste, Araguaína - TO, CEP: 77816-540

E-mail: durval.nolasco@gmail.com

#### **José Mário Lopes da Rocha**

Doutor em Ciência Animal Tropical

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO)

Endereço: Campinas, Colinas do Tocantins - TO, CEP: 77660-000

E-mail: jose.lopes@ifto.edu.br

#### **Otacílio Silveira Junior**

Doutor em Ciência Animal Tropical

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO)

Endereço: Zona Rural, Dianópolis - TO, CEP: 77300-000

E-mail: otacilio.junior@ifto.edu.br

**Rubson da Costa Leite**

Doutor em Agronomia

Instituição: Juparanã Comercial Agrícola

Endereço: Nova Conquista, Paragominas - PA, CEP: 68627-451

E-mail: rubsonif@gmail.com

**Antonio Clementino dos Santos**

Doutor em Tecnologia Energéticas e Nucleares

Instituição: Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) - Centro de Ciências Agrárias (CCA)

Endereço: Zona Rural, Araguaína - TO, CEP: 77824-848

E-mail: antonio.clementino@ufnt.edu.br

**RESUMO**

O objetivo do ensaio experimental foi avaliar os efeitos promovidos pelos ambientes de sol pleno e sombreamento natural (25%), sob os componentes produtivos do *Panicum maximum* cv. Mombaça, submetidos a diferentes níveis de nitrogênio (0; 25; 50; 100 kg ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>), na região norte do estado do Tocantins, Brasil, integrante do ecotono Cerrado-Amazônia. Variáveis avaliadas: taxa de produção de lâmina foliar (TPLF), taxa de produção de colmo (TPC), taxa de produção de biomassa de forragem (TPBFor), taxa de perda de folhas (TPerdaF) e taxa de acúmulo de forragem (TAcFor). No sol pleno a média de TPBFor foi de 187,93 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, já no sombreado 173,27 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, que representa uma diferença de 7,80%. A TPC de 24,348 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> no sombreado, foi 17,58% superior ao sol pleno, que obteve 20,069 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. O sol pleno proporcionou 66,44% na TPerdaF com 36,488 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, já o sombreado resultou em 12,247 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. A taxa de perda de folhas no sol pleno foi superior, ocorrência indesejável à oferta de alimento aos animais.

**Palavras-chave:** adubação, fertilização, neossolo quartzarênico, *panicum maximum* cv. mombaça, silvopastoril.

**ABSTRACT**

The objective of been evaluate the effects promoted environments for full sun and natural shading (25%), under the productive components of *Panicum maximum* cv. Mombasa grown in terms of nitrogen (0, 25, 50, 100 kg ha<sup>-1</sup> cycle<sup>-1</sup>), in the northern state of Tocantins, Brazil, member of the Cerrado-Amazon ecotone. Evaluated variables: leaf blade production rate (TPLF), thatched production rate (TPC), forage biomass production rate (TPBFor), leaf loss rate (TPerdaF) and herbage accumulation rate (TAcFor). In full sun the average TPBFor was 187.93 kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, already on the shaded 173.27 kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, representing a difference of 7.80%. The TPC of 24.348 kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> in the shaded, was 17.58% higher than in full sun, who got 20.069 kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. The full sun provided 66.44% in TPerdaF with 36.488 kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, already resulted in the shaded 12.247 kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. The leaf loss in the full sun was higher, undesirable event to the food supply to animals.

**Keywords:** fertilization, manuring, *panicum maximum* cv. mombasa, silvopastoral, typic quartzipsamment.

## 1 INTRODUÇÃO

A condução da pecuária praticada no Brasil, em sua maioria é adotado o modelo de produção extrativista, com reduzido e ou quase nenhuma reposição mineral ao solo, provocando degradação edáfica, minimizando a sustentabilidade do sistema produtivo (OLIVEIRA et al., 2012).

A produção de alimentos sustentáveis, socialmente justos, com garantias de sanidade e qualidade reconhecidamente comprovadas, vem sendo fator de fundamental importância, como exigência para comercialização de produtos na cadeia do agronegócio, possibilitando ao produtor além de incrementar a renda, oferecer um produto sustentável e de reduzidos custos de produção, propiciada pelos estudos de novas tecnologias (ANDRÉ; SANTOS, 2012).

Em determinada região, a conversão da mata em pastagens, promove alterações no ambiente, entretanto a promoção socioeconômica regional pode ser desenvolvida, a partir do entendimento da química do solo que suportam suas pastagens, dessa forma prolongando o seu período de utilização (NEVES NETO; SANTOS; SILVA NETO, 2012).

Observando as características químicas e físicas do solo, com a tecnologia disponibilizada é possível aumentar a longevidade das culturas perenes, maximizar a produção, minimizar a degradação do solo, conseqüentemente redução nos custos de produção (RODRIGUES et al., 2013).

Uma alternativa de aumentar a matéria orgânica do solo, é o emprego de resíduos orgânicos, que surgem como alternativa na recuperação da fertilidade do solo, dessa forma, aumentando o desempenho produtivo das plantas forrageiras, que conseqüentemente promovem a cobertura do solo, reduzindo o risco de erosão nas pastagens tropicais (ALENCAR et al., 2013).

O objetivo deste estudo foi avaliar: produção de lâmina foliar, produção de colmo, produção de biomassa de forragem, perda de folhas, acúmulo de forragem, acúmulo de lâmina foliar, em capim Mombaça, cultivado no sol pleno e sombreamento natural (25%), sob níveis de nitrogênio, em seis ciclos produtivos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Setor Silvopastoril da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia - EMVZ, Universidade Federal do Tocantins - UFT, no município

de Araguaína – TO, latitude 7°5'43,74" S, longitude 48°12'22,69" W, altitude 259 m. O clima é classificado como Aw, tropical com estação seca de inverno e <sup>chuvas</sup> no verão, quente e úmido, com chuvas de outubro a abril, precipitação pluviométrica média anual de 1.863 mm, umidade relativa do ar de 78% e temperatura média de 25°C (KÖPPEN, 1948; SANTOS; SANTOS; SILVA, 2013).

A área experimental possui topografia plana, com 3% de declividade no sentido sul para norte, sendo o solo classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2013).

Antes do início do período experimental, foi realizada amostragem de solo, com auxílio de trado inox tipo calador. As análises de solo foram efetuadas no Laboratório de Solos EMVZ/UFT (Tabela 1).

Tabela 1 Características químicas do Neossolo Quartzarênico Órtico típico por ocasião da instalação do experimento.

Amb.	M.O. g dm <sup>-3</sup>	pH	P mg dm <sup>-3</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	SB	T	t	V	m
										cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%	%
Sol <sub>20</sub>	4,77	3,60	0,79	1,0	0,72	0,36	0,003	0,59	5,21	1,08	6,29	1,67	17,20	35,28
Sol <sub>40</sub>	0,09	3,09	0,70	1,0	0,31	0,32	0,003	0,62	4,30	0,63	4,93	1,25	12,82	49,50
Som <sub>20</sub>	2,04	4,02	0,82	2,0	1,13	0,40	0,005	0,17	4,68	1,54	6,22	1,71	24,70	9,97
Som <sub>40</sub>	0,00	4,20	0,71	1,0	0,52	0,23	0,003	0,33	4,35	0,75	5,10	1,08	14,75	30,48

Amb.: ambiente sol pleno ou sombreado, de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm; M.O.: matéria orgânica; pH em CaCl<sub>2</sub>; P: fósforo (Mehlich<sup>1</sup>); K<sup>+</sup>: potássio; Ca<sup>2+</sup>: cálcio; Mg<sup>2+</sup>: magnésio; H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>: acidez potencial; SB: soma de bases; T: capacidade de troca catiônica; t: capacidade efetiva de troca de cátions; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio.

Fonte: elaborado pelo autor.

No decorrer do período experimental, de 01 de novembro de 2013 à 22 de maio de 2014, a precipitação acumulada foi de 1.678,8 mm (Figura 1).

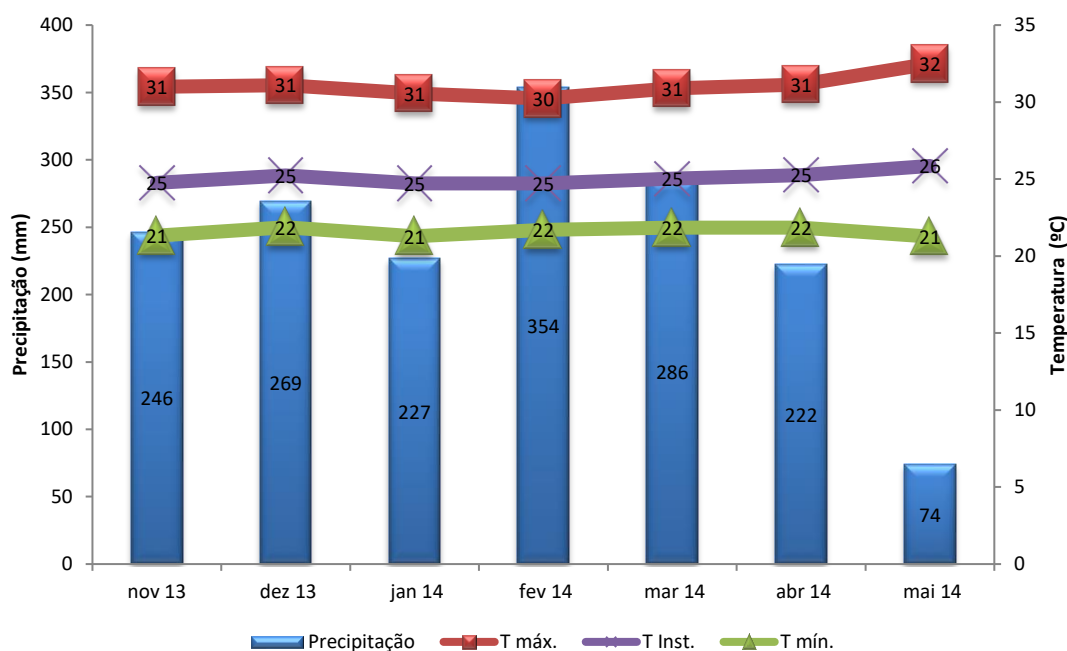
O ensaio experimental foi desenvolvido no delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo quatro repetições em fatorial 2x4, duas luminosidades (sol pleno e 25% de sombreamento natural) e quatro níveis de nitrogênio (0, 25, 50, 100 kg N ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>).

A percentagem de sombreamento, nas áreas experimentais foram estimadas utilizando o aparelho luxímetro, modelo LD 200 da Instrutherm, obtendo-se entre 8h e 10h, leitura direta do nível de luminosidade (lux), no ambiente sombreado (Lux Sombreado) e sol pleno (Lux Sol Pleno), então estimada através da fórmula % Sombreamento = 100-((Lux Sombreado)/(Lux Sol Pleno)×100).

Nos quatro níveis de nitrogênio, a fonte utilizada foi ureia (45% de N), com uma aplicação por ciclo, no início do período de descanso, após precipitação, totalizando seis

aplicações para cada tratamento no decorrer do período experimental. A fertilização de manutenção fosfatada em área total, com  $60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , fonte superfosfato simples 18% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 16% de  $\text{Ca}^{2+}$  e 8% de S, em aplicação única, e potássica com  $25 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  sob a forma de cloreto de potássio (58%  $\text{K}_2\text{O}$ ), junto com a fonte nitrogenada (RIBEIRO et al., 1999).

Figura 1 - Precipitação (mm) e média de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) máxima, média e mínima, no decorrer do período experimental.



Fonte: INMET Araguaína – TO.

O ponto de colheita dos tratamentos foi fixado à ocasião da expansão média de 2,5 novas folhas verdes por perfilho (ALEXANDRINO et al., 2005; CÂNDIDO et al., 2005), configurando um período de descanso em tempo variável.

Na condução do ensaio experimental a estimativa média da expansão de novas folhas por perfilho foi realizada a partir da marcação de seis novos perfilhos por parcela, no início de cada período de descanso, com fita cetim face simples  $0,07 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$ , nas cores amarelo, azul, branco, roxo, verde e vermelho.

No dia da leitura da expansão de novas folhas verdes por perfilho, um score foi atribuído a cada perfilho, representando a estimativa instantânea da expansão de novas folhas por perfilho (Tabela 2).

Tabela 2 - Score atribuído na avaliação instantânea do número de folhas expandidas do perfilho marcado

NFCE <sup>1</sup>	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3
TFEE <sup>2</sup>	...	<	=	>	<	=	>	<	=	>
SNFE <sup>3</sup>	0	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,8

<sup>1</sup>Número de folhas completamente expandidas no perfilho marcado; <sup>2</sup>tamanho da folha em expansão em relação à folha anterior completamente expandida (menor, igual ou maior); <sup>3</sup>score de número de folhas expandidas, conforme avaliação visual nas folhas do perfilho avaliado.

Fonte: elaborado pelo autor.

Cada tratamento foi lido uma vez por semana até atingir 1,5 novas folhas verdes por perfilho. Posteriormente as leituras foram diárias, determinando o momento exato do ponto de colheita com 2,5 novas folhas verdes por perfilho, obtido pela média das leituras instantâneas nos 24 perfilhos lidos em cada tratamento.

Antes do início do período experimental, foi realizado corte de uniformização da forrageira a 0,30 m de altura, iniciando o período experimental, visando estabelecer o resíduo pós-colheita manejado em todos os ciclos a 0,30 m de altura (QUADROS et al., 2002; SANTOS et al., 2011; SANTOS; SANTOS; SILVA, 2013).

No período agrícola 2013/2014, foram colhidos seis ciclos por tratamento, manejados sempre a 0,30 m de altura em cada uma das 32 unidades experimentais, sendo avaliadas as características agrônômicas do *Panicum maximum* cv. Mombaça.

No final do período de descanso, com o auxílio do retângulo amostral de 1,0 x 0,5 m (0,5 m<sup>2</sup>), toda a forragem compreendida no seu interior foi colhida rente ao solo. As amostras colhidas foram armazenadas em sacos plásticos previamente etiquetados, acondicionadas em caixa térmica, minimizando desidratação, transportadas ao laboratório.

No laboratório cada amostra foi pesada, retirada uma sub-amostra de 0,1 kg, separada manualmente em folhas verdes, colmo mais bainha e material morto. Os componentes morfológicos separados foram acondicionados em sacos de papel, encaminhados à estufa de circulação de ar forçada, regulada à 55°C por 72 horas, obtendo-se a massa seca até peso constante.

Para estabelecimento do índice gravimétrico, que é um índice que converte comprimento e peso seco das lâminas foliares, mm de lâmina foliar por perfilho, possibilitando a conversão em mg de MS de lâmina foliar por perfilho, foi definido através das leituras de densidade de perfilhos (MAZZANTI et al., 1994).

Através dessa técnica estimou-se: taxa de produção de biomassa de forragem (alongamento foliar x população de perfilhos x índice gravimétrico x dias de

crescimento); taxa de perda de folhas (senescência foliar x densidade de perfilhos x índice gravimétrico x dias de crescimento) (PACIULLO et al., 2005).

Em seguida os componentes folha e colmo mais bainha foram processados em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm, por 10 min (SILVA NETO et al., 2012).

Os dados resultantes do ensaio experimental foram obtidos em seis ciclos de colheita, para todos os tratamentos, no período de 01 de novembro de 2013 à 20 de maio de 2014, sendo suas médias objeto de discussão neste trabalho.

Foi utilizado o software Assistat<sup>®</sup> 7.7 beta (SILVA e AZEVEDO, 2002), para análise de variância (ANOVA), no teste dos efeitos dos ambientes de sol pleno e sombreado (SACRAMENTO et al., 2013). As variáveis dependentes dos níveis de nitrogênio foram analisadas por regressão. O modelo selecionado de regressão, linear ou quadrático, foi escolhido através da significância dos coeficientes de regressão, adotando-se o nível de 5% de probabilidade, e coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Os níveis de nitrogênio foram submetidos ao teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

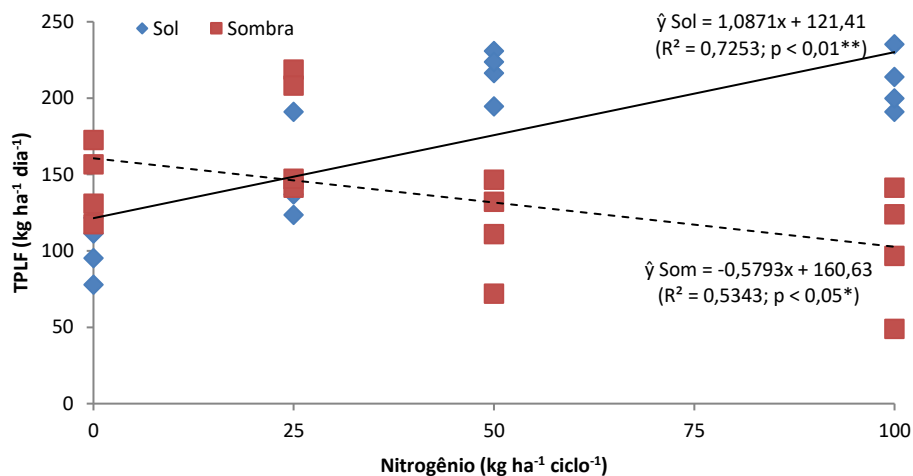
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 TAXA DE PRODUÇÃO DE LÂMINA FOLIAR (TPLF)

A taxa de produção de lâmina foliar (TPLF), nos seis ciclos do ambiente sol pleno, estimada pela equação de regressão modelo linear foi significativa ( $p < 0,01$ ), variando de 121 a 230  $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , onde o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu acréscimo de 1,0871  $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  ( Figura 2).

No sombreamento natural, a TPLF foi significativa ( $p < 0,05$ ), também no modelo linear, porém negativo, reduzindo de 161 a 103  $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , portanto o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu redução de 0,5793  $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  na TPLF.

Figura 2 – Taxa de produção de lâmina foliar (TPLF), em capim Mombaça, cultivado no sol pleno e sombreamento natural (25%), sob níveis de nitrogênio, em seis ciclos.



Significativo ao nível de \*\*1% e \*5% de probabilidade.  
 Fonte: elaborado pelo autor.

A redução na TPLF no ambiente sombreado ocorreu porque as plantas investiram a energia, direcionando à produção de colmo, na tentativa de buscar mais luz, o que pode ser verificado nos dados desse trabalho, onde a taxa de produção de colmo no ambiente sombreado foi superior ao sol pleno, indicativo que ocorreu diminuição na relação de luz transmitida vermelho / vermelho distante, que promove respostas morfogênicas na planta, quando ativada pelo fitocromo (TAIZ e ZEIGER, 2002).

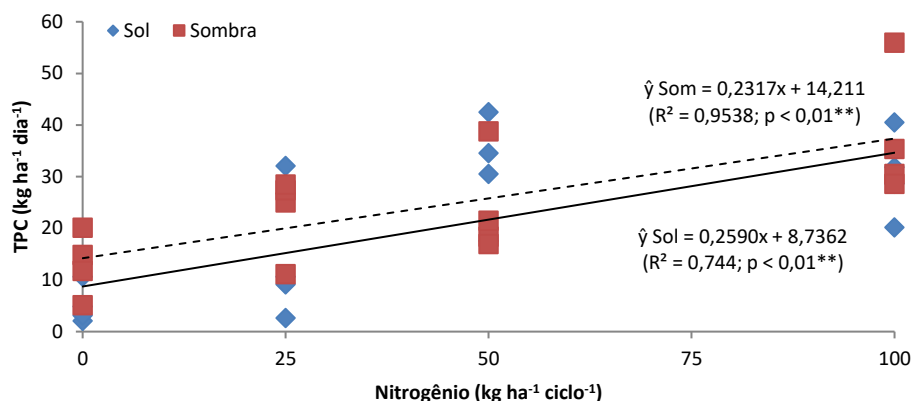
### 3.2 TAXA DE PRODUÇÃO DE COLMO (TPC)

A taxa de produção de colmo (TPC), nos seis ciclos do ambiente sol pleno, estimada pela equação de regressão modelo linear foi significativa ( $p < 0,01$ ), variando de 9 a 35 kg ha⁻¹ dia⁻¹, onde o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu acréscimo de 0,2590 kg ha⁻¹ dia⁻¹, (Figura 3).

No sombreamento natural, a TPC foi significativa ( $p < 0,01$ ), também no modelo linear, variou entre 14 a 37 kg ha⁻¹ dia⁻¹, portanto o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu aumento de 0,2317 kg ha⁻¹ dia⁻¹ na TPC.



Figura 3 – Taxa de produção de colmo (TPC), em capim Mombaça, cultivado no sol pleno e sombreamento natural (25%), sob níveis de nitrogênio, em seis ciclos.



\*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Considerando a média geral da TPC (20,069 e 24,348 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente sol pleno e sombreado), o ambiente sombreado superou em 17,58% o sol pleno.

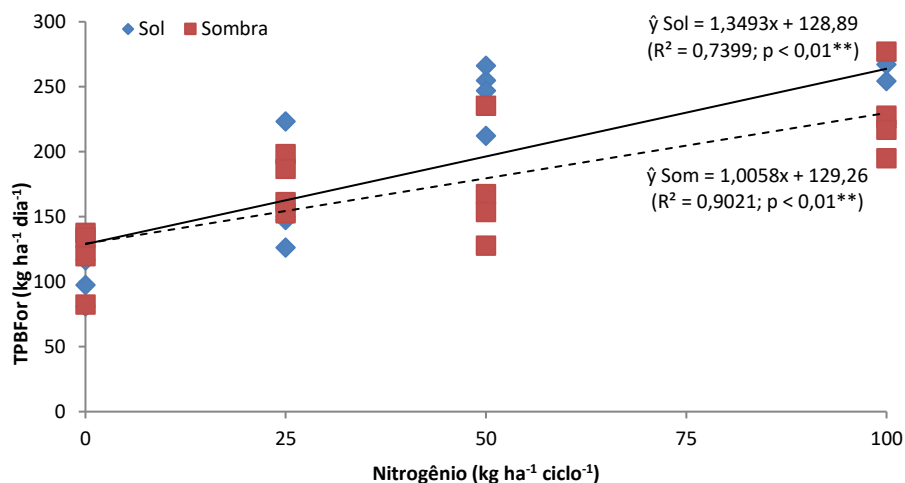
Em outros trabalhos a biomassa de colmo foi de 317 à 476 kg ha<sup>-1</sup> (ALEXANDRINO et al., 2005). Em capim Tanzânia a massa seca de colmo verde variou de 351 à 1.044 kg ha<sup>-1</sup> (SILVA et al., 2007).

### 3.3 TAXA DE PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE FORRAGEM (TPBFor)

A taxa de produção de biomassa de forragem (TPBFor), nos seis ciclos do ambiente sol pleno, estimada pela equação de regressão modelo linear foi significativa ( $p < 0,01$ ), variando de 129 a 264 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, onde o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu acréscimo de 1,3493 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, (Figura 3).

No sombreamento natural, a TPBFor foi significativa ( $p < 0,01$ ), também no modelo linear, variou entre 129 a 230 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, portanto o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu aumento de 0,9021 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> na TPBFor.

Figura 4 – Taxa de produção de biomassa de forragem (TPBFor), em capim Mombaça, cultivado no sol pleno e sombreamento natural (25%), sob níveis de nitrogênio, em seis ciclos.



\*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Considerando a média geral de TPBFor (187,93 e 173,27 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente sol pleno e sombreado), o ambiente sol pleno superou em 7,80% o sombreado.

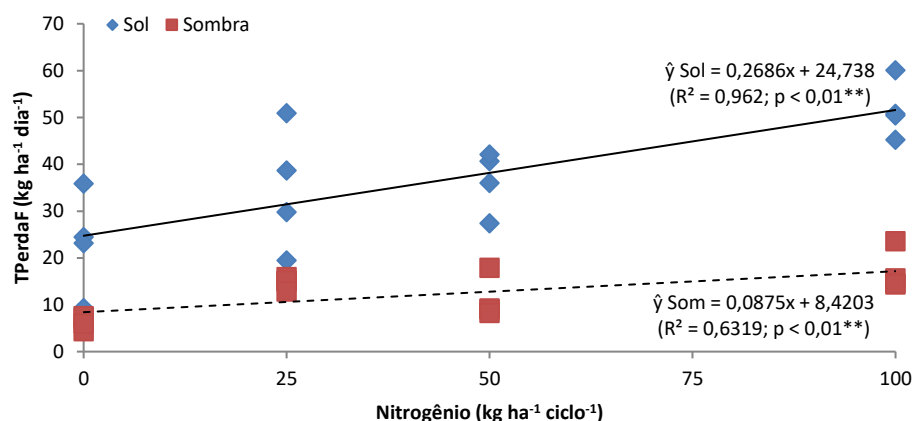
Em outro trabalho a TPBFor encontrada foi de 26 a 252 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (ALEXANDRINO; CÂNDIDO; GOMIDE, 2011).

### 3.4 TAXA DE PERDA DE FOLHAS (TPERDAF)

A taxa de perda de folhas (TPerdaF), nos seis ciclos do ambiente sol pleno, estimada pela equação de regressão modelo linear foi significativa ( $p < 0,01$ ), variando de 25 a 52 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, onde o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu acréscimo de 0,2686 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, (Figura 5).

No sombreamento natural, a TPerdaF foi significativa ( $p < 0,01$ ), também no modelo linear, variou entre 8 a 17 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, portanto o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu aumento de 0,0875 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> na TPerdaF.

Figura 5– Taxa de perda de folhas (TPerdaF), em capim Mombaça, cultivado no sol pleno e sombreamento natural (25%), sob níveis de nitrogênio, em seis ciclos.



\*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Considerando a média geral de TPerdaF (36,488 e 12,247 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente sol pleno e sombreado), o ambiente sol pleno superou em 66,44% o sombreado.

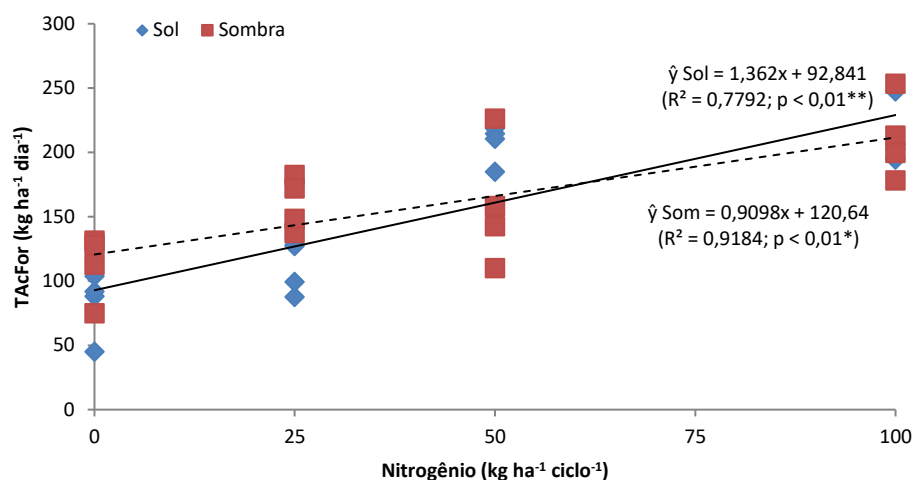
### 3.5 TAXA DE ACÚMULO DE FORRAGEM (TACFOR)

A taxa de acúmulo de forragem (TAcFor), nos seis ciclos do ambiente sol pleno, estimada pela equação de regressão modelo linear foi significativa ( $p < 0,01$ ), variando de 93 a 229 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, onde o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu acréscimo de 1,362 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, (Figura 6).

No sombreamento natural, a TAcFor foi significativa ( $p < 0,01$ ), também no modelo linear, variou entre 121 a 212 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, portanto o fornecimento de 1 kg de nitrogênio promoveu aumento de 0,9098 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> na TAcFor.

Os valores de TAcFor foram muito próximos aos encontrados em: 52 a 157 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (ALEXANDRINO; CÂNDIDO; GOMIDE, 2011); 123 a 258 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (SANTOS et al., 2011); 45 a 141 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (MÜLLER et al., 2002); 104 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (MACEDO et al., 2010).

Figura 6 – Taxa de acúmulo de forragem (TAcFor), em capim Mombaça, cultivado no sol pleno e sombreamento natural (25%), sob níveis de nitrogênio, em seis ciclos.



\*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Portanto os dados nesse ensaio experimental para TAcFor, nos seis ciclos do ambiente sol pleno, e sombreamento natural, estão no intervalo esperado, respaldados pela literatura.

#### 4 CONCLUSÕES

A taxa de produção de biomassa de forragem no ambiente sol pleno superou o sombreado, entretanto é uma diferença pequena se contabilizado o que o sombreado produziu de material lenhoso.

A taxa de produção de colmo foi superior no ambiente sombreado, pois o alongamento de colmo proporciona às plantas, a possibilidade de buscar mais luz.

A taxa de perda de folhas no sol pleno foi superior, ocorrência indesejável à oferta de alimento aos animais.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Fundação Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical (PPGCat), pelo apoio e concessão do afastamento para participação em programa de pós-graduação *stricto sensu* no país, viabilizando aperfeiçoamento do servidor. Ao CNPq e Capes pelo apoio (bolsas e financiamento).

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.; CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, J. A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 59-71, mar. 2011. Disponível em: { [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-saude-e-producao-animal/12-\(2011\)-1/fluxo-de-biomassa-e-taxa-de-acumulo-de-forragem-em-capim-mombaca-manti/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-saude-e-producao-animal/12-(2011)-1/fluxo-de-biomassa-e-taxa-de-acumulo-de-forragem-em-capim-mombaca-manti/) }. Acesso em: 21 ago. 2023.

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C. A. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, J. A. Período de descanso, características estruturais do dossel e ganho de peso vivo de novilhos em pastagem de capim-Mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2124-2184, dez. 2005. Disponível em: { <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000700003> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

ALENCAR, N. M.; SANTOS, A. C.; CASTRO, J. G. D.; SILVA, J. E. C.; ARAÚJO, A. S.; ALENCAR, W. M. Resíduos orgânicos de frigoríficos como fertilizante para a produção de milho em Neossolo Quartzarênico. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 8, n. 16, p. 93-104, jan. 2013.

ANDRÉ, T. B.; SANTOS, A. C. Uso de produtos da cultura da mandioca (Manihot) na produção animal. **Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer**, v. 8, n. 15, p. 1622-1647, nov. 2012. Disponível em: { <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3731> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, C. A. 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, abr. 2005. Disponível em: { <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000200007> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

Instituto Nacional de Meteorologia, Dados Meteorológicos. Disponível em: { <http://www.inmet.gov.br/portal/> }. Acesso em: 20 jun. 2014.

KÖPPEN, W. M. Climatologia: com um studio de los climas de la terra. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 478p.

MACEDO, C. H. O.; ALEXANDRINO, E.; JAKELAITIS, A. VAZ, R. G. M. V.; REIS, R. H. P; VENDRUSCULO, J. Características agrônômicas, morfogênicas e estruturais do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob desfolhação intermitente. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, p. 941-952, dez. 2010. Disponível em: { [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-saude-e-producao-animal/11-\(2010\)-4/caracteristicas-agronomicas-morfogenicas-e-estruturais-do-capim-panicu/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-saude-e-producao-animal/11-(2010)-4/caracteristicas-agronomicas-morfogenicas-e-estruturais-do-capim-panicu/) }. Acesso em: 21 ago. 2023.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. **Grass and**

**forage Science**, v. 49, n. 2, p. 111-120, 1994. Disponível em: { <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1994.tb01983.x> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

MÜLLER, M. S.; FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D.; GARCÍA, A. G.; OVEJERO, R. F. L. Produtividade do *Panicum maximum* cv. Mombaça Irrigado, Sob Pastejo Rotacionado. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 427-433, jul. 2002. Disponível em: { <https://doi.org/10.1590/S0103-90162002000300003> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

NEVES NETO, D. N.; SANTOS, A. C.; SILVA NETO, S. P. Atributos físicos e químicos do solo em ecossistema de capim-mombaça na Amazônia Oriental. **Revista Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, n. 2, p. 75-84, abr. 2012. Disponível em: { <https://cepnor.ufra.edu.br/index.php/cepnor/article/view/416> }. Acesso em: 20 jun. 2014.

OLIVEIRA, L. B. T.; SANTOS, A. C.; SILVA NETO, A. P.; SILVA, J. E. C.; PAIVA, J. A. Alterações físicas e químicas do solo em virtude de construções termíticas no norte do Tocantins. **Engenharia na Agricultura**, v. 20, n. 2, p. 118-130, abr. 2012. Disponível em: { <https://doi.org/10.13083/reveng.v20i2.179> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; HEINEMANN, A. B. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon*, em diferentes estações do ano. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 4, p. 233-241, out. 2005. Disponível em: { <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/download/26726/15302/> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; RAMOS, A. K. B. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubadas com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1333-1342, jun. 2002. Disponível em: { <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000600003> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais: 5ª aproximação**. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, Viçosa, MG, 1999. 359 p.

RODRIGUES, M. O. D.; SANTOS, A. C.; SILVA NETO, S. P.; SANTOS, P. M.; ARAÚJO, A. S.; RODRIGUES, M. O. Diagnóstico espacial das propriedades químicas e físicas em função do manejo. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 8, n. 16, p. 39-51, jan. 2013.

SACRAMENTO, J. A. A. S.; ARAÚJO, A. C. M.; ESCOBAR, M. E. O.; XAVIER, F. A. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; OLIVEIRA, T. S. Soil carbono and nitrogen stocks in traditional agricultural and agroforestry systems in the semiarid region of Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n.3, p. 784-795, Jun. 2013. Disponível em: { <https://doi.org/10.1590/S0100-06832013000300025> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

SANTOS, P. M.; SANTOS, A. C.; NEGREIROS NETO, J. V.; ARAÚJO, A. S.; SILVA, J. E. C. Caracterização de pastagens de capins Tanzânia e Mombaça consorciados com estilozantes em ecótono de transição cerrado: floresta amazônica. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 1, p. 163-173, mar. 2011. Disponível em: { <https://doi.org/10.5039/agraria.v6i1a817> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

SANTOS, P. M.; SANTOS, A. C.; SILVA, J. E. C. Resíduo de laticínio em pastagem de capim Mombaça: atributos químicos da forragem e do solo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, p. 377-390, fev. 2013. Disponível em: { <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/964> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

SILVA NETO, S. P.; SANTOS, A. C.; LEITE, R. L. L.; DIM, V. P.; NEVES NETO, D. N.; CRUZ, R. S. Dependência espacial em levantamentos do estoque de carbono em áreas de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Amazônica**, v. 42, n. 4, p. 547-556, 2012. Disponível em: { <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000400013> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SILVA, R. G.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; LÔBO, R. N. B.; SILVA, D. S. Características estruturais do dossel de pastagens de capim-Tanzânia mantidas sob três períodos de descanso com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1255-1265, 2007. Disponível em: { <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000600006> }. Acesso em: 21 ago. 2023.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 3.ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 2002. 672p.