

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI  
*CAMPUS* TANCREDO DE ALMEIDA NEVES  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM CAPINS MASSAI E TAMANI SOB DOSES DE  
NITROGÊNIO

ANA CAROLINA SILVA VICENTE

SÃO JOÃO DEL REI –MG  
NOVEMBRO DE 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI  
*CAMPUS* TANCREDO DE ALMEIDA NEVES  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM CAPINS MASSAI E TAMANI SOB DOSES DE  
NITROGÊNIO

ANA CAROLINA SILVA VICENTE

Graduanda em Zootecnia

SÃO JOÃO DEL REI-MG

NOVEMBRO DE 2018

ANA CAROLINA SILVA VICENTE

PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM CAPINS MASSAI E TAMANI SOB DOSES DE  
NITROGÊNIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de São João Del Rei-*Campus* Tancredo de Almeida Neves, como parte das exigências para a obtenção do diploma de Bacharel em Zootecnia.

Comitê de Orientação:

JANAINA AZEVEDO MARTUSCELLO (*UFSJ/CTAN*)

SÃO JOÃO DEL REI-MG

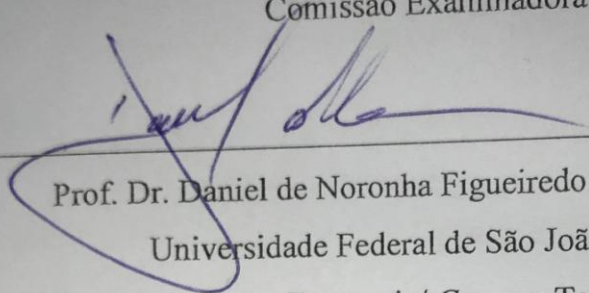
NOVEMBRO DE 2018

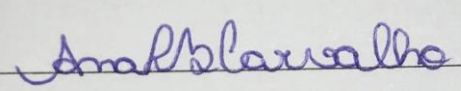
ANA CAROLINA SILVA VICENTE

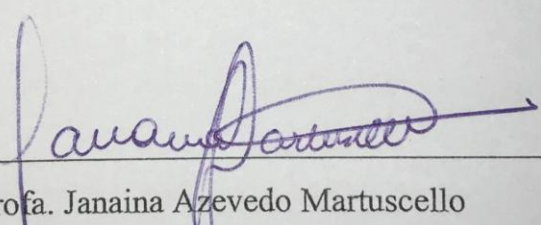
PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM CAPINS MASSAI E TAMANI SOB DOSES DE  
NITROGÊNIO

Defesa Aprovada pela Comissão Examinadora em : 19/11/2018

Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. Daniel de Noronha Figueiredo Vieira da Cunha  
Universidade Federal de São João Del Rei  
Curso de Bacharelado em Zootecnia/ *Campus* Tancredo de Almeida Neves

  
Ana Luiza Silva Carvalho  
Zootecnista

  
Profa. Janaina Azevedo Martuscello  
Universidade Federal de São João Del Rei  
Curso de Bacharelado em Zootecnia/ *Campus* Tancredo de Almeida Neves  
Presidente

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca (DIBIB)  
e Núcleo de Tecnologia da Informação (NTINF) da UFSJ,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V632p      Vicente, Ana Carolina Silva.  
              Produção de forragem em capins Massai e Tamani /  
Ana Carolina Silva Vicente ; orientadora Janaína  
Azevedo Martuscello. -- São João del-Rei, 2018.  
              35 p.

              Trabalho de Conclusão (Graduação - Zootecnia) --  
Universidade Federal de São João del-Rei, 2018.

              1. adubação. 2. folha. 3. colmo. 4. Panicum  
maximum. I. Azevedo Martuscello, Janaína , orient.  
II. Título.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho

aos meus pais, Josiani e Carlos, que sempre estiveram  
presentes, me apoiando e incentivando desde sempre.

Que acreditaram e investiram em mim sem medir esforços pra  
que eu chegasse a essa etapa da minha vida.

Vocês são minha inspiração.

A minha irmã, Sofia, por ser luz na minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força para superar minhas dificuldades.

A minha mãe, que sempre dividiu todos os momentos comigo, ouvindo minhas reclamações e me aconselhando sempre, que nunca me deixou desistir e sempre despertou o melhor de mim.

Ao meu pai, que mesmo estando longe grande parte do tempo se fez presente e me ajudou como pôde, sempre me incentivando a ir em busca dos meus objetivos.

A minha irmã, que em tão pouco tempo trouxe luz e alegria para a minha vida, que mesmo nos dias mais exaustivos me fazia sorrir.

A minha professora e orientadora, Janaína Martuscello, por todo o conhecimento, paciência e puxões de orelha, sem você eu não teria conseguido concluir essa etapa.

Aos meus amigos que fizeram parte dessa jornada, através dos estudos e também das confraternizações, vocês tornaram esses cinco anos mais leves.

A UFSJ e, principalmente, os professores do Departamento de Zootecnia, por todo o conhecimento e por despertarem em mim a vontade de sempre querer aprender mais.

E a todos que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui.

## EPÍGRAFE

*“Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade.*

*Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível” –*

*Charles Chaplin*



## LISTA DE TABELAS

Tabelas	Descrição	Página
Tabela 1	Significância das características avaliadas em capins Tamani e Massai sob diferentes doses de nitrogênio	11
Tabela 2	Efeito da dose de nitrogênio em capins Massai e BRS Tamani para características massa seca de colmo e massa seca de inflorescência	15

## LISTA DE FIGURAS

Figuras	Descrição	Página
Figura 1	Dados climáticos de São João del-Rei/MG durante o período experimental	9
Figura 2	Número de cortes em capins Massai e Tamani com diferentes doses de nitrogênio	12
Figura 3	Produção (kg/ha/ano) de MSF de capins Massai e Tamani com diferentes doses de nitrogênio	13
Figura 4	Produção (kg/ha/ano) de MST de capins Massai e Tamani com diferentes doses de nitrogênio	14
Figura 5	Produção de MSC (kg/ha/ano) de capim-massai com diferentes doses de nitrogênio	16
Figura 6	Produção de MSC (kg/ha/ano) em Tamani com diferentes doses de nitrogênio	17

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 O capim massai.....	2
2.2 O capim tamani.....	4
2.3 Efeito do nitrogênio na produção de forragem.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
5. CONCLUSÃO.....	17
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	18

## RESUMO

O trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a produção de forragem em plantas de *Panicum maximum* cultivares Massai e BRS Tamani nas doses 0, 100, 200 e 300 kgN/ha<sup>-1</sup>, em esquema fatorial 2x4, em um delineamento em blocos casualizados com 3 repetições. Foram realizados 3 cortes de uniformização e a adubação nitrogenada foi realizada após cada corte, sendo dividida em 3 aplicações. As plantas eram cortadas quando atingiam altura de 50cm e avaliadas quanto a produção de massa seca total, folha, colmo, material morto e inflorescência. Não houve diferença entre os capins Massai e BRS Tamani para as características avaliadas. A característica número de cortes, MST e MSF apresentaram resposta positiva e linear a adubação nitrogenada. Para MSC houve interação entre dose de nitrogênio e planta. A adubação nitrogenada influencia de forma positiva a produção de forragem dos capins Massai e BRS Tamani.

**Palavras chave:** adubação, folha, colmo, *Panicum maximum*

## **ABSTRACT**

The work was carried out to evaluate forage production in *Panicum maximum* cultivars Massai and BRS Tamani at doses 0, 100, 200 and 300kgN/ha<sup>-1</sup>, in a 2x4 factorial treatment combination, in randomized blocks, with 3 replication. Three uniformity cuts were performed and after each cut the nitrogen fertilization was done, being divided in 3 applications. The plants were cut when they reached a height of 50cm and evaluated in terms of total dry mass production, leaf, stem, dead material and inflorescence. There was no difference between the Massai and Tamani grass for the evaluated characteristics. The number of cuts, MST and MSF presented a positive and linear response to nitrogen fertilization. For MSC, there was interaction between dose of nitrogen and plant. Nitrogen fertilization positively influences the forage production of Massai and BRS Tamani grasses.

**Word-keys:** fertilization, leaf, *Panicum maximum*, stem

## 1. INTRODUÇÃO

A produção animal a pasto no Brasil, é, sem dúvidas, o meio mais utilizado na pecuária nacional devido ao baixo custo para a alimentação de rebanhos e a vasta extensão territorial do país. Entretanto, atualmente não há grande eficiência na produtividade a pasto uma vez que pouco se faz para a melhoria do manejo dessas áreas. Segundo Santos et al. (2002), um dos motivos relacionados ao déficit produtivo da pecuária e ao declínio na produtividade das pastagens após 4 a 10 anos de pastejo é a baixa fertilidade dos solos brasileiros, com destaque para a baixa disponibilidade de fósforo e nitrogênio.

A adubação nitrogenada exerce grande influência nos padrões de alocação de biomassa aérea e radicular das forrageiras. Logo, a aplicação de nitrogênio é uma das formas rápidas de incrementar a produtividade dos pastos, principalmente quando a forrageira é responsiva á adubação, como é o caso de plantas de *Panicum maximum* (Martuscello et al. 2009).

Premazzi et al., (2003) constataram que além do potencial produtivo, as características morfogênicas e morfofisiológicas do dossel também podem responder a adubação nitrogenada.

Concomitantemente a isso, o uso de forrageiras adequadas ao clima e solo locais também é um importante fator que deve ser considerado para que a produção de forragem a pasto seja eficiente. Com isso, diversos estudos são realizados com intuito de trazer mais conhecimento e realizar o melhoramento a cerca das espécies disponíveis no mercado. Dentre essas espécies, cultivares de *P. maximum* têm alta produção de massa e ótima qualidade, sendo uma boa opção para a produção a pasto, desde que o manejo seja feito de forma adequada. É a forrageira propagada por sementes mais produtiva do mercado brasileiro. É adaptada a solos leves, de média a alta fertilidade e

recomendada para sistemas mais intensivos de exploração pecuária, por sua alta produtividade.

Sendo assim, esse trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a produção de forragem em plantas de *Panicum maximum* cultivares Massai e BRS Tamani sob diferentes doses nitrogenadas.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 O capim-massai**

Em 1982 iniciaram os trabalhos de seleção de gramíneas forrageiras da espécie *P. maximum* com a assinatura de um convênio-cooperação entre a Embrapa e o Institut de Recherche pour le Développement (IRD), antes denominado Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM), que contemplava a transferência da coleção de *P. maximum* do ORSTOM para a Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, com a assistência técnica do pesquisador Yves H. Savidan. Até 1984, a Embrapa Gado de Corte havia recebido 426 acessos apomíticos e 417 plantas sexuais essenciais ao melhoramento genético da espécie (Embrapa, 2001). Desse total, 156 acessos de *P. maximum* avaliados na primeira fase na Embrapa Gado de Corte, 40% produziram mais e apresentaram melhor estacionalidade de produção que o cultivar Colômbio (Jank et al., 1994). Desses acessos, os 25 melhores foram avaliados em uma Rede de Ensaios Regionais. Foram selecionados os sete melhores (Jank et al., 1994), que foram avaliados sob pastejo, em pequenas parcelas, das quais foram liberados dois cultivares, Tanzânia e Mombaça. Além desses lançamentos, outros acessos tiveram características importantes, entre eles, o BRA-007102, lançado comercialmente como cv. Massai, que se mostrou promissor e bem adaptado à região do

Cerrado (Euclides et al., 1995) e, portanto, pode contribuir para a maior diversificação forrageira e para a sustentabilidade dos sistemas de produção.

O capim-massai é um híbrido espontâneo entre *P. maximum* e *P. infestum*, e foi coletado na Tanzânia na rota entre Dar es Salaam e Bagamoyo em 1969. É uma planta que forma touceira com altura média de 60 cm e folhas quebradiças, sem cerosidade e largura média de 9 mm. As lâminas apresentam densidade média de pêlos curtos e duros na face superior. A bainha apresenta densidade alta de pêlos curtos e duros e os colmos são verdes (Embrapa, 2001).

De acordo com pesquisas realizadas pela Embrapa Gado de Corte (2001), com relação a produção agrônômica, a cv. Massai apresentou produção de matéria seca de folhas em parcelas (15,6 t/ha) semelhante à cv. Colonião (14,3 t/ha), apesar do porte de apenas 60 cm de altura, em contraste com os 150 cm do Colonião, nas mesmas condições. Essa alta produção em relação ao Colonião é por causa da capacidade 30% maior que este de produzir folhas em relação aos colmos, e 83% maior de rebrota após os cortes. É um capim precoce, portanto, floresce e produz sementes várias vezes ao ano. Seu florescimento é intenso, rápido e agrupado. A época de maior produção é em maio, quando atingiu 85 kg/ha em média, em parcelas.

Em relação aos outros cultivares de *Panicum*, esse capim apresenta diferenças morfológicas acentuadas, maior tolerância à acidez, a reduzida fertilidade dos solos e a outros estresses ambientais, mas valor nutritivo inferior (Valentim et al., 2001; Brâncio et al., 2003).

Segundo Moreno (2004), o capim massai produziu 30t MS ha/ano, sendo o mais produtivo juntamente com Mombaça, com o acúmulo de 18t MS ha/ano no verão. Já no inverno houve um acúmulo de 7,5t MS ha/ano, com uma média de 70% de estacionalidade de produção nesse período.



Segundo Embrapa (2011) a cv. Massai destacou-se em todos os locais avaliados na rede nacional, e apresentou melhor desempenho de todos acessos no total dos locais. Produziu bem desde latitudes 3° até 23°S, altitudes de 100 a 1.007 m acima do nível do mar, com precipitações anuais de 1.040 a 1.865 mm, e solos de pH de 4,9 até 6,8. Nos Estados do Acre e Minas Gerais e no Distrito Federal, apresentou a mais alta produção de matéria seca de folhas e a mais alta porcentagem de folhas entre os 25 acessos ou testemunhas, mesmo quando comparada com os materiais de porte alto como a cv. Mombaça. No Pará, a cultivar Massai ficou entre as cinco mais produtivas. Em uma análise de agrupamento envolvendo todos os locais e considerando o vigor das plantas, as produções de matéria seca de folhas por corte e na estação seca, e a porcentagem de cobertura do solo, a cv. Massai ficou no grupo de melhor desempenho forrageiro, com a ‘Mombaça’ e outros quatro acessos (Embrapa, 2001).

Segundo Silva (1997), entre as cultivares de *P. maximum*, a cultivar massai demonstrou menor exigência, principalmente em relação ao fósforo e à tolerância ao alumínio, e boa adaptação a situações de déficit hídrico.

Segundo Euclides et al. (2008) o capim-massai proporciona desempenho animal satisfatório, boa cobertura do solo, baixa presença de invasoras, boa tolerância ao decréscimo de P no solo. O capim-massai destaca-se pela alta capacidade de emissão de folhas e perfilhos, sendo promissor para os sistemas de produção de ruminantes.

## **2.2 O capim Tamani**

O cultivar BRS Tamani é o primeiro híbrido de *P. maximum* da Embrapa, resultado de um cruzamento realizado na Embrapa Gado de Corte em 1992, trabalho de melhoramento genético feito em parceria com a Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras (Unipasto). A cultivar foi lançada em no ano de 2015.

Entre as características que trazem vantagem para os pecuaristas estão o porte ereto e baixo (até 1,3 m) , com alta produção de folhas de alto valor nutritivo e que proporcionam boa cobertura de solo, produtividade e vigor. É um capim de fácil manejo, indicado para solos de alta e média fertilidade e com resistência às cigarrinhas das pastagens. As folhas são verdes escuras, longas, finas (até 1,9 cm) e arqueadas, com baixa pilosidade nas folhas. Os colmos são finos, com internódio de comprimento curto e não apresentam cerosidade. As bainhas são glabras (sem pêlos). A inflorescência é uma panícula, com ramificações primárias curtas. As espiguetas são glabras e apresentam alta quantidade de manchas roxas. O florescimento é precoce. (Embrapa, 2015).

Por se tratar de uma nova cultivar, lançada apenas há três anos, os dados experimentais são escassos.

Tesk et al., (2017) comparando os capins Quênia e Tamani, sob diferentes intensidades de desfolha, quanto ao valor nutritivo, constataram que não houve diferença significativa no teor de matéria seca, bem como teor de matéria morta e fibra em detergente neutro (FDN). Os cultivares, independente da intensidade de desfolha adotada, apresentaram bom valor nutritivo. Mostrando então que, quando bem manejados, ambos são genótipos promissores.

Avaliando o efeito de duas intensidades de pastejo na composição morfológica de *P. maximum* cv. Quênia e Tamani no bioma Amazônia, o acúmulo de forragem foi semelhante ( $p > 0,05$ ). Sendo que com maior intensidade de pastejo, os capins apresentaram menor proporção de folhas quando comparados com a menor intensidade de pastejo (Aragão et al., 2017).

Rios (2018) avaliando o efeito da adubação nitrogenada e da intensidade de corte em capim-tamani concluíram que a adubação nitrogenada estimulou o alongamento e

aparecimento de folhas e o perfilhamento do capim BRS Tamani, bem como o crescimento da parte aérea e de seus componentes morfológicos. Contudo, o sistema radicular do capim BRS Tamani só foi afetado pela intensidade de desfolhação. Ainda segundo o autor, desfolhações mais intensas em capim BRS Tamani implicam em menor aparecimento foliar e maior perfilhamento.

### **2.3 Efeito do nitrogênio na produção de forragem**

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes na produção das gramíneas forrageiras (França et al., 2007) por compor compostos orgânicos essenciais, como aminoácidos e proteínas, ácidos nucleicos, hormônios e clorofila (Lavres Junior & Monteiro, 2003).

A produção de forragem, entendida como o balanço líquido entre a síntese de novos tecidos e a perda de tecidos por senescência e morte, pode ser influenciada positiva ou negativamente por um mesmo fator, dependendo da combinação, espécie e ambiente (Pedreira et al., 2001).

Segundo Santos et al. (2002), um dos motivos relacionados ao déficit produtivo da pecuária e ao declínio na produtividade das pastagens após 4 a 10 anos de pastejo é a baixa fertilidade dos solos brasileiros, com destaque para a baixa disponibilidade de fósforo e nitrogênio.

O nitrogênio é um dos macro nutrientes que tem o efeito mais rápido no crescimento vegetal, pois uma de suas funções básicas é o crescimento das plantas, além de que é responsável pela cor verde e promove o desenvolvimento radicular o qual melhora a absorção de outros nutrientes do solo (Sengik, 2003).

Apesar do potencial produtivo das plantas forrageiras ser determinado geneticamente (Fagundes et al., 2005), a produtividade pode ser estimulada por meio da adubação nitrogenada, podendo variar quanto à dose e espécies utilizadas (Garcez Neto

et al., 2002). Além do potencial produtivo, as características morfogênicas e morfofisiológicas do dossel também podem responder a adubação nitrogenada (Premazzi et al., 2003).

Plantas que recebem níveis adequados de adubos, principalmente de nitrogênio, e condições favoráveis para seu crescimento têm um aumento significativo principalmente na produção de massa seca e do teor de proteínas (Halvin et al., 2005).

De acordo com Martuscello et al. (2009), a adubação nitrogenada exerce efeito positivo na produção de massa seca total de plantas forrageiras e de forma geral, a parte aérea funciona como principal dreno de nitrogênio, sem que haja efeito desse nutriente na produção de massa seca do sistema radicular.

Souza et al. (2005) estudando a espécie de forrageira *P. maximum*, observaram que a irrigação juntamente com a adubação nitrogenada proporcionou aumentos significativos de massa da forrageira em relação as plantas sem tratamentos. A medida que se elevava as doses de nitrogênio, se acrescia a produção da massa da forragem, neste caso 30,74; 34,46 e 36,80 t ha<sup>-1</sup> para as doses de 50, 75 e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Jornada et al., (2008) em estudo para avaliar efeito da irrigação, épocas de corte da forragem e doses de nitrogênio sobre a qualidade de sementes de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) observaram incremento na produção de MS de forragem, maior porcentagem de PB na mesma, além de um incremento das sementes devido ao uso de adubação nitrogenada.

A adubação apresenta efeito marcante sobre a produção das forrageiras. A maior eficiência no uso do N e as respostas em termos de produção somente ocorrerão quando os demais nutrientes estiverem em equilíbrio na solução do solo, gerando um ambiente

ótimo para os processos de absorção por parte da planta forrageira (Corsi & Nussio, 1993).

Souza et al., (2005) avaliando efeito da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *P. maximum*, concluíram que independentemente da irrigação, os cultivares estudados responderam à aplicação de nitrogênio.

A necessidade de N das culturas é definida pela espécie em questão, pela sua produtividade de matéria seca, pelo seu potencial de exploração do solo, pela competição com ervas daninhas, entre outros fatores. As espécies leguminosas geralmente têm sua necessidade suprida através da fixação biológica. Por outro lado, as gramíneas são altamente dependentes de suprimento mineral para expressar seu potencial produtivo (Wendling, 2005).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em São João del-Rei- MG, no *Campus* Tancredo Neves (CTAN) no período de Novembro de 2016 a Fevereiro de 2018. O município de São João del Rei está localizado na região do Campo das Vertentes, a 898 metros de altitude, nas coordenadas geográficas 21°08'08" S e 44°15'42"W.

Avaliaram-se, em parcelas de 2x2m, os capins BRS Tamani e Massai (ambos *Panicum maximum*) sob diferentes doses de Nitrogênio (0, 100, 200, 300 Kg.ha<sup>-1</sup> de N), num fatorial 2x4, em delineamento em blocos ao acaso com 3 repetições. Foi realizada a amostra de solo, que apresentou as seguintes características: pH em água relação (1:2,5) = 6,12; P = 6,7 mg/dm<sup>3</sup>; K = 160 mg/dm<sup>3</sup>; Ca = 4,63 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg = 0,53 cmolc/dm<sup>3</sup>; Al = 0,00 cmolc/dm<sup>3</sup>; H + AL = 0,95 cmolc/dm<sup>3</sup>; MO = 3,70 dag/kg; SB= 5,57 cmolc/dm<sup>3</sup>; CTC (efetiva - t) = 5,57 cmolc/dm<sup>3</sup>; V% = 85,4. Diante dos resultados, não foi necessário a realização da calagem e cada unidade experimental recebeu 250g

de superfosfato simples. Após a incorporação do fosfato no solo, realizou-se a transplantação das plântulas para área experimental.

A semeadura ocorreu em casa de vegetação sob substrato agrícola e após 30 dias as plântulas foram transplantadas para o campo, usando densidade de 30 plântulas/m<sup>2</sup> para garantia da mesma densidade em todos os tratamentos.

Os dados climáticos referentes ao período de avaliação estão representados na Figura 1.

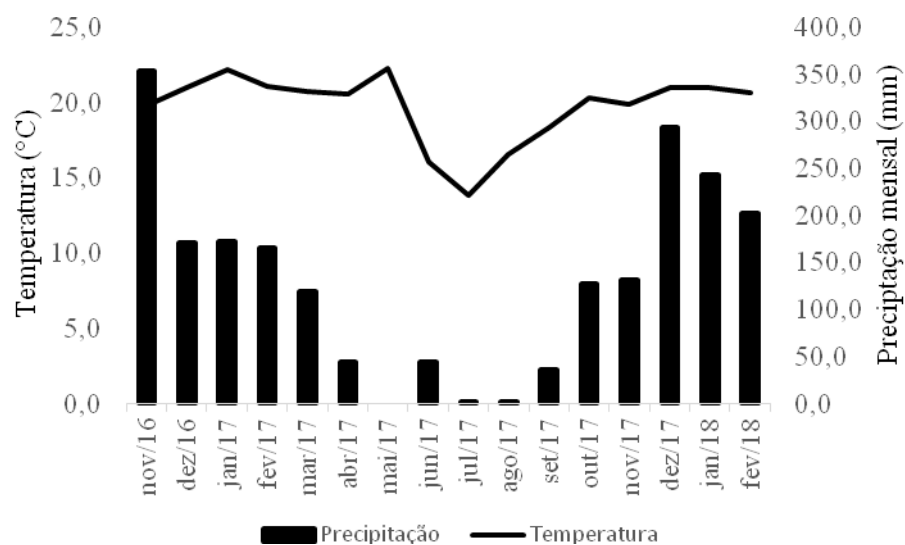


Figura 1: Dados climáticos de São João del-Rei/MG durante o período experimental.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foram realizados 3 cortes (27/01/2017 – 25/10/2017 – 06/12/2017) e logo após cada corte, realizou a adubação nitrogenada com ureia (que em cada aplicação foi parcelada de três vezes), sendo que cada parcela recebeu a dose de acordo com seu tratamento: 0, 100, 200 e 300, sendo 91, 182 e 273g de ureia respectivamente. Após o corte, duas vezes por semana eram feitas medidas com o uso de uma régua milimetrada para verificar se as parcelas já teriam atingido a altura de 50 cm para a realização do corte das plantas. A forragem era colhida, deixando a altura residual de 25 cm, que representa 50% da intensidade de pastejo. Após o corte, todas as plantas na área útil da parcela foram colhidas para estimativa da produção de MS total e uma subamostra de

300g era separada em lâmina, colmo + bainha, material morto e inflorescência. Após a separação de seus componentes, as plantas eram levadas à estufa de secagem (55° até peso constante) para mensuração da produção total de matéria seca, produção de lâmina foliar (MSF), colmo (MSC), material morto (MSMM) e inflorescência (MSINF).

Os dados média dos cortes foram submetidos a análise de variância segundo o modelo  $Y_{ijk} = \mu + P_i + N_j + b_k + PN_{ij} + e_{ijk}$  e o fator quantitativo (doses de N) foi submetido à análise de regressão, selecionando-se as equações pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e pela significância de 5% dos parâmetros da equação de acordo com o teste t. Para cultivar (Massai e BRS Tamani), os dados foram submetidos ao teste F, adotando-se nível de significância de 5%. Quando da interação significativa, procedeu-se a decomposição da mesma.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não houve diferença entre os capins Massai e BRS Tamani para as características avaliadas (Tabela 1). Para dose de nitrogênio, as características número de cortes, massa seca da folha (MSF), massa seca do colmo (MSC) e massa seca total (MST) apresentaram diferença significativa. Houve interação entre planta e dose de nitrogênio apenas para característica MSC (Tabela 1).

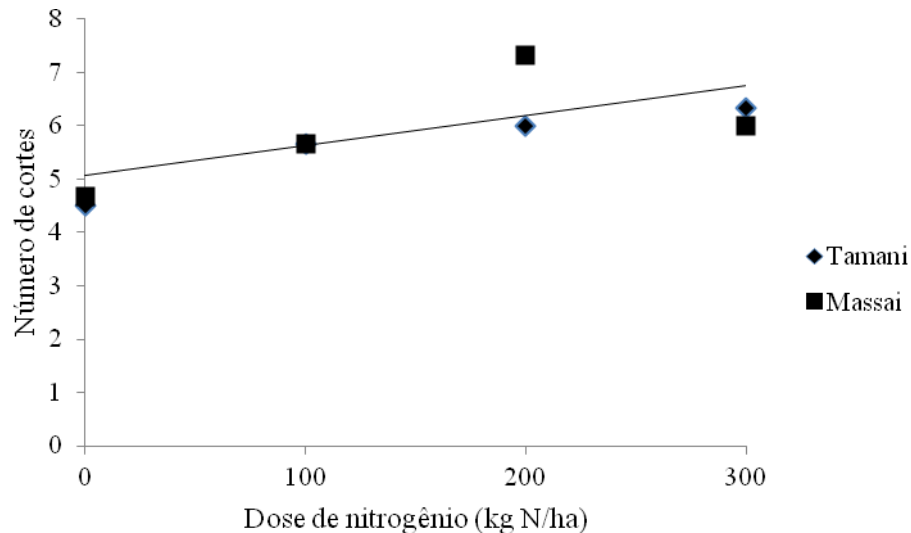
Tabela 1: Significância das características avaliadas em capins Tamani e Massai sob diferentes doses de nitrogênio

CARACTERÍSTICA	PLANTA	DOSE	PxD
Nº cortes	0,347	0,001	0,268
MSF	0,989	0,00002	0,384
MSC	0,340	0,00005	0,007
MSMM	0,665	0,308	0,227
MSI	0,087	0,966	0,051
MST	0,881	0,00001	0,291

MSF = massa seca da folha por hectare/ano; MSC = massa seca de colmo por hectare/ano; MSMM = massa seca de material morto por hectare/ano; MSI = massa seca de inflorescência por hectare/ano; MST = massa seca total por hectare/ano.

A característica número de cortes apresentou resposta linear e positiva para adubação nitrogenada (Figura 2). O maior número de cortes com o aumento do aporte nitrogenado implica em menor intervalo de colheita das plantas adubadas. Nesse caso, para que o efeito benéfico da adubação nitrogenada (aumento na produção de biomassa) seja aproveitado é essencial que haja aumento no número de cortes. A implicação prática desse resultado é a recomendação de períodos de descanso variáveis de acordo com a adubação nitrogenada. Paiva et al. (2012) em estudos com capim-tanzânia sob diferentes doses de N também relataram maior número de colheitas em plantas adubadas com maiores doses. Para essa característica não foi observado efeito de planta, o que é um indicativo que ambas cultivares de *P. maximum* são responsivas a adubação nitrogenada no que diz respeito ao maior acúmulo de biomassa nas maiores doses, fazendo com que haja necessidade de encurtamento do ciclo.





$$\hat{Y}=4,908+0,006N \quad R^2=69\%$$

Figura 2: Número de cortes em plantas de capins Massai e Tamani com diferentes doses de nitrogênio.

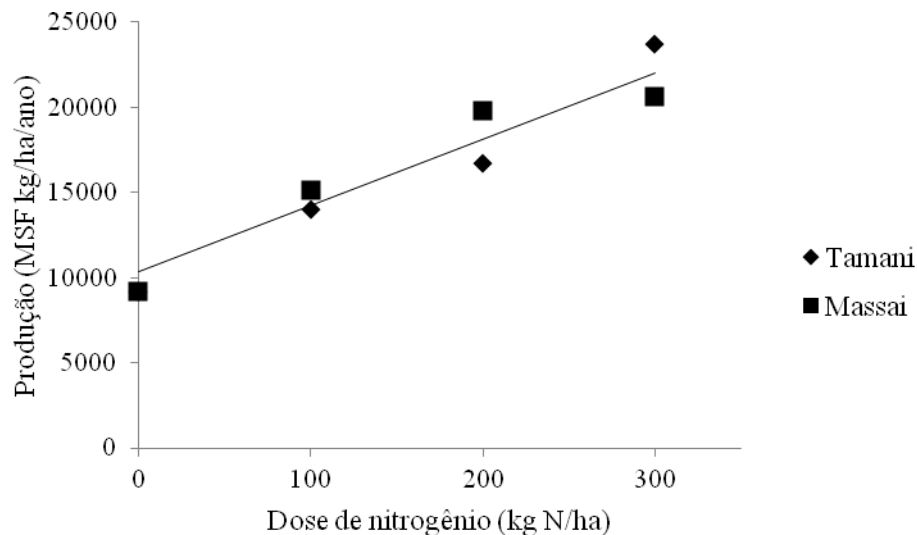
As características MSF e MST apresentaram resposta linear e positiva para adubação nitrogenada, portanto, houve maior produção de folhas e massa seca total com o aumento das doses de nitrogênio. Esse aumento linear indica que o suprimento de N fornecido pelo solo não foi suficiente para o crescimento das gramíneas, havendo a necessidade da adubação nitrogenada para melhorar a eficiência produtiva da forragem.

Para MSF a produção aumentou de 9.864,79 para 22.485,19 kg/ha com a maior dose de adubação, o que representa um incremento de 127% (Figura 3). Martuscello et al. (2018) relataram incremento de 97% para *P. maximum* cv. BRS Quênia na dose de 400kg/ha para massa seca de folhas, resultado inferior ao encontrado nesse estudo. Esse menor incremento pode ser explicado pela metodologia do trabalho, já que foi conduzido em casa de vegetação, sendo assim, o vaso pode limitar o crescimento da planta.

A produção de folhas é uma característica importante para o crescimento das forrageiras e Martuscello et al. (2006) encontraram alta correlação da maior produção de folhas com a maior área foliar das plantas, que é o componente mais

fotossinteticamente ativo da planta (Parsons, 1983) e, para a nutrição animal, é imprescindível pois tem maior valor nutritivo já que tem maior digestibilidade quando comparado ao colmo.

Além disso, a adubação nitrogenada tem outros efeitos benéficos como menor intervalo de tempo para o aparecimento de folhas (Garcez Neto et al., 2002) e o aumento do perfilhamento (Lavres Junior & Monteiro, 2003), características morfogênicas que não foram estudadas no presente trabalho mas que também são fundamentais para avaliar a qualidade da forragem.

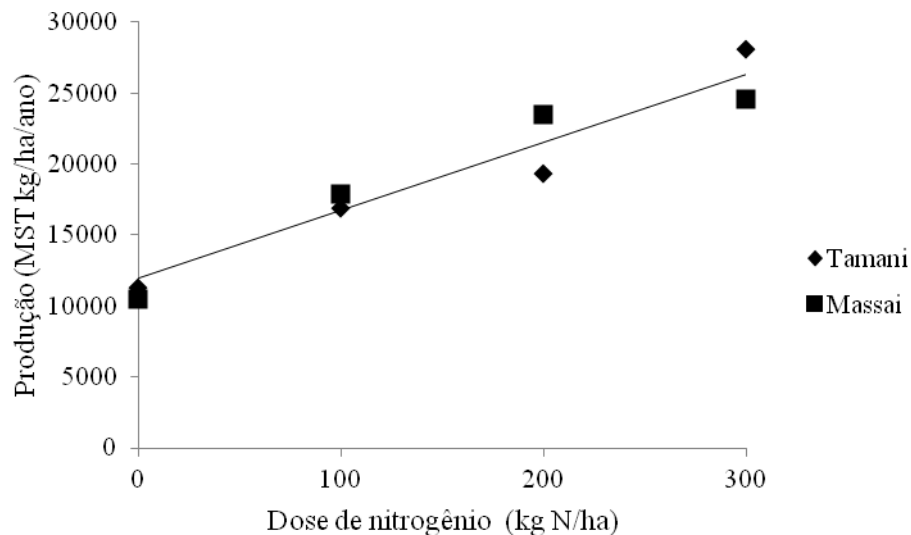


$$\hat{Y}=9864,791+42,068N \quad R^2=98\%$$

Figura 3: Produção de massa seca de folha (kg/ha/ano) de capins Massai e Tamani com diferentes doses de nitrogênio

Para MST houve incremento de 44, 88 e 132%, para as doses de 100, 200 e 300kg/ha, respectivamente (Figura 4). Sendo que a maior dose apresentou produção de 26560,98kg/ha. Martuscello et al. (2015) em estudo para avaliar morfogênese e produção em capim-massai com adubação nitrogenada na região do agreste sub-úmido, encontrou 196% a mais de incremento para dose de 240kg/ha. Lopes et al. (2013) também encontraram resposta linear positiva na produção de forragem em resposta a adubação nitrogenada.

De acordo com Martuscello et al. (2015), o N atua como fator controlador dos diferentes processos de crescimento e desenvolvimento das plantas, proporcionando maior acúmulo de biomassa através da fixação de carbono, que aumenta a produção de folhas e colmo, explicando o aumento da massa seca total. Lins et al. (2015) também relataram aumento na produção de MST com o aumento da adubação nitrogenada. Esse incremento também é explicado pelo aumento do rendimento forrageiro, que possibilitou maior produção de folhas e também de colmos que será discutido na Tabela 2.



$$\hat{Y}=11462,28+50,329N \quad R^2=99\%$$

Figura 4: Produção de MST (kg/ha/ano) de capins Massai e Tamani com diferentes doses de nitrogênio

Martuscello et al. (2006) avaliando características morfogênicas e estruturais de campim massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação também observaram que a matéria seca total teve resposta positiva e linear a adubação nitrogenada, concluindo que essa maior produção de matéria seca eleva o número de folhas expandidas antes do corte.

Para MSC o capim-massai apresentou maior produção de colmos nas doses de 100 e 200kg de N/ha em relação ao BRS Tamani (Tabela 2). Isso mostra que o BRS

Tamani parece apresentar melhor desempenho, uma vez que, com a mesma dose nitrogenada, produziu menor quantidade de colmos do que o Massai. Para a característica MSI, nas doses de 100 e 300kg de N/ha, o massai apresentou maior produção de inflorescência, sendo de qualidade inferior ao BRS Tamani, já que ocorre redução no valor nutritivo a medida que se tem avanço nos estádios de desenvolvimento das plantas, pois existe aumento dos tecidos de sustentação constituídos por carboidratos estruturais e lignina (Blaser, 1990), que é o caso da inflorescência. Roso et al. (1999) avaliando produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo constataram queda no teor de PB com o avanço de nos estádios de desenvolvimento devido à perda de folhas, que foi ocasionado pelo pastejo seletivo, ao decréscimo natural na relação folha/colmo e à acelerada taxa de acumulação de materiais estruturais.

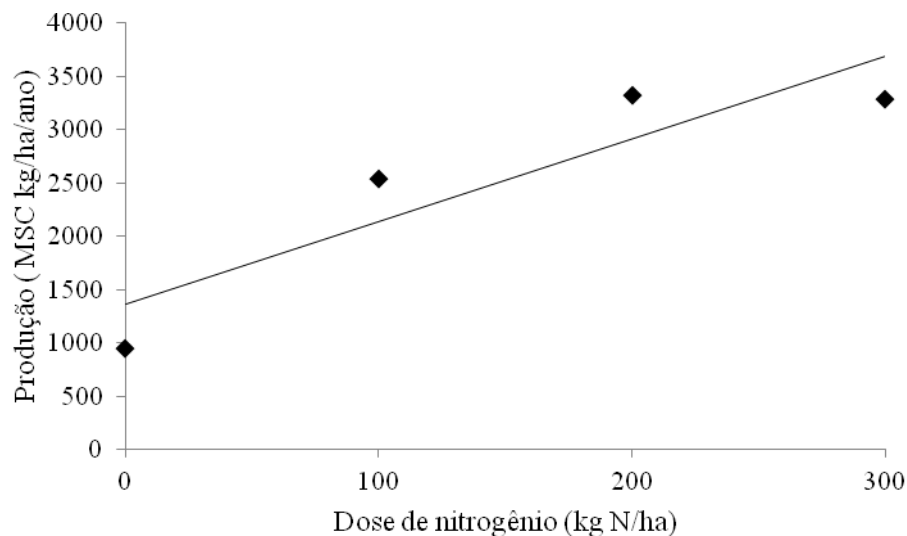
Tabela 2: Efeito da dose de nitrogênio em capins Massai e BRS Tamani para característica massa seca de colmo e massa seca de inflorescência

PLANTA	DOSE			
	0	100	200	300
	MSC			
Massai	953,144a	2543,003a	3324,844a	3290,297a
Tamani	1818,804a	1367,785b	2093,721b	3921,122a
	MSI			
Massai	0,005a	0,009a	0,005a	0,009a
Tamani	0,008a	0,002b	0,006a	0,002b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Para a característica MSC houve interação significativa entre dose de nitrogênio e cultivares. O capim-massai respondeu de forma linear e positiva a adubação nitrogenada (Figura 5). Sendo que apresentou um aumento na produção de 1.358,82 para

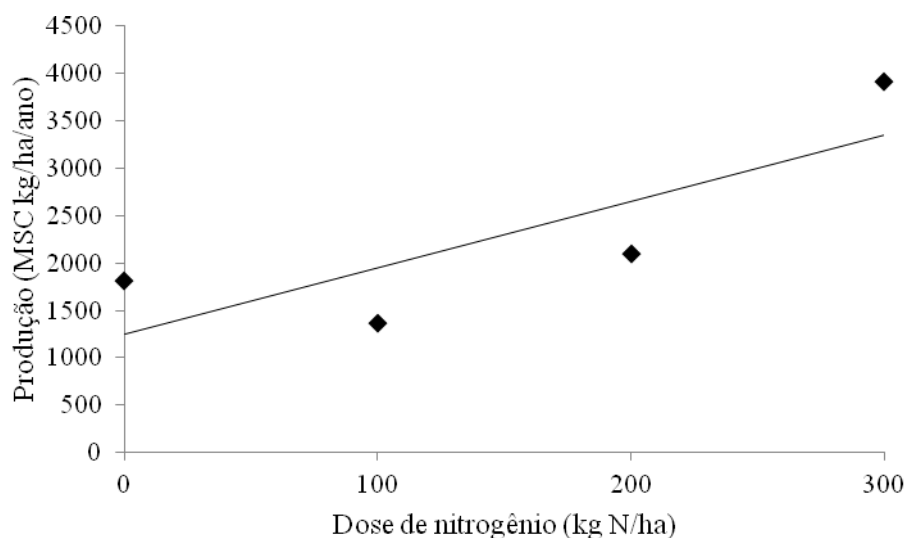
3.696,72kg/ha, nas doses 0 e 300, respectivamente. Esse aumento representa um incremento de 172%. Resultados diferentes dos encontrados por Lopes et al. (2015), que, avaliando fluxo de biomassa em capim massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada, não encontraram incremento no alongamento de colmo com o aumento da adubação nitrogenada em sistema intensivo de produção.



$$\hat{Y}=1358,827+7,793N \quad R^2=82\%$$

Figura 5: Produção de MSC (kg/ha/ano) de capim-massai com diferentes doses de nitrogênio

O capim Tamani também respondeu de forma linear e positiva, aumentando de 1.245,42 para 3.355,02kg/ha nas doses 0 e 300, respectivamente. Um incremento de 169% na produção de massa seca de colmo.



$$\hat{Y}=1245,424+7,032N \quad R^2=65\%$$

Figura 6: Produção de MSC (kg/ha/ano) de Tamani com diferentes doses de nitrogênio

Em estudo realizado por Oliveira (2016) para avaliar características quantitativas e qualitativas do capim-mombaça, submetido a doses crescentes de nitrogênio em clima tropical úmido, também foi constatado resposta linear positiva para colmo a medida que aumentou a adubação nitrogenada. Essa resposta positiva a adubação nitrogenada não é uma característica muito desejada, uma vez que o colmo possui menor digestibilidade. Entretanto, o aumento na produção de colmos não causa queda considerável na qualidade da forragem neste caso, uma vez que a produção de folhas também respondeu positiva e linearmente à adubação nitrogenada.

Além disso, para plantas de crescimento cespitoso como os capins Massai e Tamani, a produção de colmos assume papel importante na estrutura do dossel uma vez que a maior produção de folhas em decorrência da adubação precisa de sustentação adequada.

## 5. CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada influencia de forma positiva a produção de forragem

dos capins BRS Tamani e Massai.

## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAGÃO, LS, et al. **"Efeito de duas intensidades de pastejo na composição morfológica de *Panicum Maximum* cv. Quênia e Tamani no Bioma Amazônia."** *Embrapa Agrossilvipastoril-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Encontro de Ciência e Tecnologias Agrossustentáveis; Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril, 6., 2017, Sinop, MT. Resumos... Sinop, MT: Embrapa Agrossilvipastoril, 2017. p. 157-160.

ARAÚJO, L. A. N.; FERREIRA, M E.; CRUZ, M. C. P. **Adubação nitrogenada na cultura do milho.** *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.39, n.8, p.771-777, 2004.

BLASER, R.E. 1990. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PASTAGENS. Piracicaba: FEALQ. 205p. 157-205.

CORSI, M.; NUSSIO, L.G. **Manejo** do capim-elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1993. p.87-116.

COSTA, M. C. G.; **Eficiência agronômica de fontes nitrogenadas na cultura da cana-de-açúcar em sistema de colheita sem despalha a fogo.** Tese (Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba) 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - GADO DE CORTE.  
**Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagens.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 5p. Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 69.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - GADO DE CORTE.  
**BRS Tamani – forrageira híbrida de *Panicum maximum*.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2015.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de ecotipos de *Panicum maximum* sob pastejo em pequenas parcelas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.97-99

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H. et al. **Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.1, p.18-26, 2008.

FAGUNDES, J. L.; DA FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; JUNIOR, D. N.; VITOR, C. M. T.; DE MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS, G. C.; MARTUSCELLO, J. A.. **Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio.** Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FRANÇA, A. F. S.; BORJAS, A. L. R.; OLIVEIRA, E. R.; SOARES, T. V.; MIYAGI, E. S.; SOUSA, V. R. **Parâmetros nutricionais do capim-tanzânia sob doses**



**crescentes de nitrogênio em diferentes idades de corte.** Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 8, n. 4, p. 695-703, 2007.

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M.; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F. **Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.

HAVLIN, J. L.; BEATON, J. D.; TISDALE, S. L.; NELSON, W. L. **Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management.** 7. ed. New Jersey: Pearson 2005. 515 p.

JANK, L.; SAVIDAN, Y.H.; SOUZA, M.T. de et al. **Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido na África.** 1. Produção forrageira. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.23, n.3, p.433-440, 1994.

JORNADA, J. B. J. et al. **Efeito da irrigação, épocas de corte da forragem e doses de nitrogênio sobre a qualidade de sementes de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke).** Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 30, n. 3, p. 10-15, 2008.

LAVRES JUNIOR, J.; MONTEIRO, F. A. **Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1068-1075, 2003.

LINS, T. O. A.; CECATO, U.; PINHEIRO, A.A.; IWAMOTO, S.; KRUTZMANN, A.; BELONI, T.; SILVA, R. R. **Características morfogênicas do capim-Tanzânia consorciado com Estilosantes Campo Grande ou adubado com nitrogênio sob pastejo.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, p. 2739-2752, 2015.

LOPES, M. N., CÂNDIDO, M. J. D., POMPEU, R. C. F. F., DA SILVA, R. G., LOPES, J. W. B., FERNANDES, F. R. B., DE LACERDA, C. F. & BEZERRA, F. M. L. **Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada.** *Ceres*, v.60, n.3, 9p. 2013.

MARTUSCELLO, J. A. et al. Características morfogênicas e estruturais do Capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2005.

MARTUSCELLO, J. A.; FARIA, D. J. G.; CUNHA, D. N. F. V.; FONSECA, D. M. **Adubação nitrogenada e partição de massa em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. massai.** *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 3, p. 663-667, 2009.

MARTUSCELLO, J. A. et al. **Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação.** Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2006.

MARTUSCELLO, J. A. et al. Nitrogen fertilization in massai grass: production and morphogenesis. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2015.

MARTUSCELLO, J. A., RIBEIRO, Y. N., BRAZ, T. G. S., FERREIRA, M. R., ASSIS, J. A., JANK, L., & REIS, G. A. (2018). **Produção de forragem, morfogênese e eficiência agronômica do adubo em capim BRS Quênia sob doses de nitrogênio**. *Boletim de Indústria Animal*, 75.

OLIVEIRA, Joelma Kyone Silva de **Características quantitativas e qualitativas do capim-mombaça, submetido a doses crescentes de nitrogênio em clima tropical úmido—classificação**. *AF*. 2016. 75f. Dissertação de Mestrado-Universidade Federal do Pará. 2016.

SANTOS, I. P. A.; PINTO, J. C.; SIQUEIRA, J. O.; MORAIS, A. R.; SANTOS, C. L. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 605-616, 2002.

SOUZA, E. M.; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B.; BASTOS, J. F. P.; LIMA, R. C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1146-1155, 2005.

PEDREIRA, C. G. S.; DE MELLO, A. C. L.; OTANNI, L.. **O processo de produção de forragem em pastagens.** Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 38, p. 772-807, 2001.

PREMAZZI, L. M.; MONTEIRO, F. A.; CORRENTE, J. E. Perfilamento em Capim bermuda cv. Tifton 85 em resposta a doses e ao momento de aplicação do nitrogênio após o corte. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 60, n. 3, p.565- 571, 2003.

RIOS, Julian Ferraz, **Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação.** 2018. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Federal de São João del Rei, São João del Rei, 2018.

ROSO, Cledson et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 3, p. 459-467, 1999.

SENGIK, R. S. **Os macro nutrientes e os micro nutrientes das plantas.** 2003. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/nutrientes-2003.pdf>. Acesso em:15, março, 2018.

SILVA, A. A. **Toxicidade de alumínio em trinta genótipos de *Panicum maximum* Jacq. Cultivados em solução nutritiva.** 1997. 146 f. Tese (Doutorado\_ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TESK, C. R. M.; RAMOS, T. A.; JÚNIOR, R. J. S.; ARAGÃO, L. S.; DE CARVALHO, P.; PEREIRA, D. H.; PINA, D. S.; E PEDREIRA, B. C.. **Valor nutritivo dos capins Quênia e Tamani sob diferentes intensidades de desfolhação.** IV SIMBOV, Universidade Federal de Mato Grosso, 2017.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; MOREIRA, P. et al. **Capim-massai (*Panicum maximum* Jacq): nova forrageira para a diversificação das pastagens do Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 16p. (Circular Técnica, 41).

WENDILING, A.; **Recomendação de nitrogênio e potássio para trigo, milho e soja sob sistema de plantio direto no Paraguai.** Tese (Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria-Centro de Ciências Rurais), 2005.