

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DO *PANICUM MAXIMUM* CV. BRS TAMANI SOB
DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO**

Tatiana RAMOS¹, Augusto César de Oliveira COSTA², Juliana Aparecida SOUZA¹, Renata de
Freittas Ferreira MOHALLEM³

¹ Engenheira Agrônoma

² Médico Veterinário

³ Médica Veterinária Doutora em Ciências Veterinárias

Correspondência do autor: tatyramosagro@gmail.com

RESUMO

Em pastagens tropicais o uso de nitrogênio é crucial para a manutenção da produtividade, principalmente na época das águas. O Brasil detém hoje grande parte de seu rebanho de ruminantes criado a pasto, em vista disso a aplicação de nitrogênio é imprescindível para a sustentação das pastagens em termos de ganhos. Tamani é uma forrageira híbrida do gênero *Panicum maximum* com alto valor nutritivo, alta produção de folhas, produtividade e vigor e de fácil manejo. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio na produtividade da forrageira BRS Tamani, verificando a quantidade de massa foliar produzida em relação, ao caule à cada dose de nitrogênio e indicar qual a dose a ser recomendada por hectare. Os tratamentos utilizados foram cinco doses de nitrogênio (0, 100, 200, 300 e 400 kg ha⁻¹), com delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais de 1,0m x 1,5m cada. A fonte nitrogenada manuseada foi a uréia contendo 46% de nitrogênio respectivamente, em sua composição. Foram realizadas três coletas de 21 em 21 dias (63 dias de avaliação), as variáveis analisadas foram: altura, produção de matéria seca, relação folha/caule e eficiência do uso de nitrogênio. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANAVA), com a realização do teste de F, comparação de médias pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade e teste de regressão. Os resultados mostram que a maior produção de matéria seca foi adquirida com a dose de 400 kg ha⁻¹ no corte 1 e, sua maior altura adquirida na dose de 300 kg ha⁻¹. Entretanto não houve diferença sobre as variáveis eficiência do uso de nitrogênio e relação folha/caule. Conclui-se que o cv. BRS Tamani (*Panicum maximum*) elevou-se sua produtividade com o aumento das doses de nitrogênio, tendo seu melhor aproveitamento com aplicação de 400 kg N ha⁻¹. Sendo que a melhor altura ocorreu aos 16 dias com a dose 300 kg N ha⁻¹, demonstrando-se eficiente, econômico e vantajoso para sistemas intensivos, uma vez que este cultivar pode ser bom tanto para manejo extensivo quanto para intensivos. Com a dose de 200 kgs a cultivar também atingiu uma excelente produtividade, com menos gastos.

Palavra-chave: adubação nitrogenada, pastagem, caracteres agronômicos

1. INTRODUÇÃO

O manejo de uma área de pastagens é responsável por expressar e definir um potencial produtivo e uma boa constituição genética da planta (EUCLIDES et al., 2001). A qualidade e a quantidade de forragem produzida são características adversas, isto é, quanto maior o intervalo de cortes maior será o volume de forragem mais consequentemente perde-se sua qualidade (LACERDA et al., 2009). Alvim et al. (1999), ressaltam que para promover uma melhor intensificação da produção a pasto a adubação nitrogenada é relativamente efetiva.

Nutrientes como o nitrogênio (N) e o fósforo (P) apresentam uma certa deficiência na maioria dos solos brasileiros, mas são essenciais para o crescimento das plantas e formação da molécula de clorofila. Tem-se um aumento na produção de forragem e alta capacidade de suporte das pastagens e da produtividade animal, isto se adotado o uso da adubação nitrogenada dentro do limite (SOARES; RESTLE, 2002; DIFANTE et al., 2006; CANTO et al., 2009).

Em pastagens tropicais o uso de N é de suma importância para manutenção da produtividade, principalmente na época das águas, onde o fluxo de massa de forragem é intenso (ESPINDULA et al., 2010). Logo, o sucesso na aplicação de N nas pastagens depende da espécie forrageira, de nutrientes, da disponibilidade hídrica, do entendimento morfológico e da interação com o ambiente, sendo este último fundamental para o crescimento e manutenção da pastagem restringindo assim perdas por senescência (GARCEZ NETO et al., 2002).

A cultivar BRS Tamani é uma forrageira híbrida de *Panicum maximum* desenvolvida pela Embrapa, esta é resultado do cruzamento entre a planta sexual S12 e o acesso apomítico T60 (BRA – 007234). Seleccionada por apresentar melhor flexibilidade e facilidade de manejo,

a cultivar também apresenta porte baixo, alto valor nutritivo com teores de proteínas bruta e digestibilidade, abundância de perfilhos e folhas, resistência à cigarrinha-das-pastagens sendo indicada para sistemas de produção no bioma Cerrado, avaliada sob cortes, nos biomas Amazônia e Mata Atlântica destacou-se por sua qualidade (EMBRAPA, 2015).

Em relação à calagem e adubação a cultivar BRS Tamani é recomendada para solos de alta e média fertilidade, apresenta resposta similar a outras cultivares de *Panicum maximum* (EMBRAPA, 2015).

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio na produtividade da forrageira BRS Tamani, verificando a quantidade de massa foliar produzida em relação, ao caule à cada dose de nitrogênio e indicar qual a dose a ser recomendada por hectare.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 As pastagens no Brasil

O Brasil possui hoje grande parte de seu rebanho de ruminantes criado a pasto, constituindo assim uma forma mais prática e econômica de produzir e disponibilizar alimentos para os bovinos, tornando uma importante característica da pecuária do país (DIAS-FILHO, 2014), onde predominam os sistemas extensivos, combinando pastejo com suplementação dos animais com silagem, rações ou feno (MACEDO, 1997). Dentre as várias cultivares e espécies, com inquestionável relevância econômica destaca-se as gramíneas pertencente aos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Cynodon*, e *Pennisetum* para os sistemas de produção de ruminantes brasileiros (FONSECA et al., 2010). Segundo Sano et al. (2001), 49,5 milhões de hectares estão concentradas com pastagens cultivadas.

Segundo Dias Filho (2016), o Brasil detém atualmente o segundo maior rebanho de bovinos e, com base na atividade pecuária possui umas das maiores áreas de pastagens do planeta dispendo de grande parte de seu rebanho criado a pasto, isto eleva a produção, reduz custos e agrega valor na qualidade da carne brasileira, sendo o primeiro maior exportador mundial de carne bovina. De acordo com a última estimativa do Censo Agropecuário Brasileiro, de 2006 (IBGE, 2007), a área total de pastagens no Brasil tanto plantadas quanto naturais é determinada em 172,3 milhões de hectares, representando um papel fundamental na criação de gado brasileiro. Com um rebanho de aproximadamente 209 milhões de cabeças ocupando 20% do país com áreas de pastagens e estima-se que apenas 3% do rebanho seja finalizado em sistema intensivo (ABIEC, 2017).

Estudos correlacionados ao potencial e uso das forrageiras tropicais no centro-sul do Brasil levam em conta parâmetros edáfico-climáticos ou de manejo (PEDRO JUNIOR. et al., 1990). Segundo Ribeiro (2004), uma vez escolhida a espécie forrageira e corrigida a fertilidade do solo, sua qualidade será definida, principalmente pelo estágio de crescimento e pelas condições climáticas do local.

2.2 Importância da adubação nitrogenada nas pastagens

A recuperação do N aplicado em forrageiras tropicais perenes pode chegar a 90%, ocorrendo um declínio linear na medida que se aumenta a dose aplicada. Portanto a adubação deve assegurar a máxima eficiência na utilização do nutriente pela planta (GUELFÍ et al., 2011).

De acordo com Castagnara et al. (2011), a quantidade de nitrogênio contido nos tecidos é maior nas doses de N maiores. Além disso, a aplicação de nitrogênio promove a produção de matéria verde e seca, dossel elevado, taxa de acúmulo de matéria seca e número de perfilhos. Vale ressaltar, que o dossel forrageiro é composto por perfilhos estruturados e organizados de acordo com o estágio de desenvolvimento, idade e a taxa fotossintética (SANTOS et al., 2009).

Dessa forma, o uso da fertilização nitrogenada vem proporcionando mudanças na produção de forragem, onde ocorrem alterações nas características estruturais e morfológicas

das plantas forrageiras, intervindo no comprimento final das folhas, na densidade populacional de perfilhos, no índice de área foliar e na composição morfológica que reflete diretamente na produção de matéria seca (FAGUNDES et al., 2006).

A aplicação de N é de fundamental importância para a sustentação da produtividade e da sustentabilidade da pastagem em termos de ganhos, na produção da forragem, sua deficiência é classificada como um fator importante para estimular o processo de degradação (VIANA et al., 2011). O N envolve-se diretamente no processo fotossintético, através de sua ação na molécula de clorofila (MACEDO et al., 2012), complementando a eficiência fotossintética e a produção de matéria seca. No entanto, a adubação nitrogenada interfere não só no rendimento forrageira, mas também a peculiaridade da forragem (MAGALHAES et al., 2011).

2.3 Produção da forrageira *Panicum maximum* cultivar BRS Tamani

Jank et al. (2010), ressalta que as gramíneas do gênero *Panicum* possuem as mais produtivas forrageiras tropicais disseminadas por sementes, possibilitando um bom desempenho aos animais quando corretamente manejada, além de apresentar uma excelente produtividade de folhas; alta aceitabilidade pelos animais; ótimo valor nutricional e elevado porte.

Tamani é uma forrageira híbrida de gênero *Panicum maximum* com alto valor nutritivo, alta produção de folhas, produtividade e vigor e de fácil manejo, sendo indicada para engorda de gado bovino. É uma gramínea cespitosa de porte baixo (até 1,3 m), que deve ser manuseada de preferência sob pastejo rotacionado, altura de resíduo entre 20-25 cm com períodos de descanso menor ou igual a 28 dias no período chuvoso e com níveis de fertilidade do solo adequados. Com relação às doenças, esta apresenta resistência intermediária à mancha das folhas provocada pelo fungo *Bipolaris maydis* e é suscetível ao *Pratylenchus brachyurus* (nematóide das lesões radiculares), sendo considerada hospedeira. Avaliada por pesquisadores em seis diferentes regiões do Brasil, a cultivar BRS Tamani destacou-se por apresentar 90% de folhas com elevado valor nutritivo da forragem produzida. Em dois anos de avaliação no bioma Cerrado sob pastejo alternado (28 dias de ocupação e 28 dias de descanso), com ciclo de 56 dias e com adubação alternando entre 100 kg a 150 kg N ha⁻¹/ano no período chuvoso apresentou um desempenho individual superior a cv. Massai tanto na estação das águas quanto na seca (EMBRAPA, 2015).

Estudada em parcelas sob cortes manuais, a cultivar BRS Tamani alcançou uma produção equivalente de 15 ton/ha-1/ano de matéria seca foliar. Em experimentos conduzidos em seis localidades diferentes do Brasil, destacou-se por apresentar 9% a mais de proteína bruta em relação à cv. Tanzânia-1 além de obter uma digestibilidade de 3% mais elevada que a cv. Tanzânia-1 na estação abundante de chuvas. Dispondo-se de uma apropriada adubação nitrogenada a produção animal encontra-se diretamente relacionada ao nível da produção esperada tanto para carne quanto para leite. No período chuvoso observou-se que utilizando entre 120 e 150 kg N ha⁻¹/ano aplicadas parceladamente tem-se 20@/ha/ano com relação à produção de carne (EMBRAPA, 2015).

Portanto, a descrição da taxa de matéria seca para pastejo ou corte é crucial sob ponto de vista nutricional, pois o teor de matéria seca está associado à concentração dos nutrientes e ao aproveitamento da forragem. Em vista disso, são escassas as informações referentes a produção de massa seca sob adubação nitrogenada na cv. BRS Tamani, sendo este um estudo que visa analisar a melhor dose a ser indicada para a implantação desta em suas pastagens no bioma do Cerrado, visando assim uma boa receita para seus futuros produtores.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Esperança, Uberlândia – Triângulo Mineiro – Minas Gerais, no período de Novembro de 2017 a Abril de 2018. As coordenadas

geográficas do local correspondem a 19°11'1.77" S e 47°55'1.25" O, com altitude média de 740m. O clima da região é do tipo AW/AS (Clima tropical com estação seca no inverno), segundo Cardoso; Marcuzzo; Barros, (2014). O solo da área experimental foi classificado, como Latossolo Vermelho Eutrófico (EMBRAPA, 2006). A precipitação total ocorrida durante o período de avaliação (Dezembro de 2017 a Abril de 2018), foi de 818 mm, com temperatura média de 26,2 °C, e umidade relativa mensal de 69%, (INMET, 2018).

Foram utilizadas sementes de *Panicum Maximum* cv. BRS Tamani procedente de uma revendedora. O tipo de semeadura utilizado foi o convencional, realizada à lanço no dia 17 de dezembro de 2017, onde foi utilizada 2.700 kg ha⁻¹ de sementes. Antes do plantio foi realizado uma análise do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química do solo com profundidade de 0-20 cm, Uberlândia, MG.

pH	P	K ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	M.O	C.O	SB	t	T	V%
Água	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol dm ³	dag Kg	dag Kg								
5,7	1,9	50	0,13	2,8	1,0	0,0	3,10	1,8	1,0	3,93	3,93	7,03	56

Foi utilizado para sua correção 750 kg ha⁻¹ de calcário e 300 kg ha⁻¹ de gesso com posterior nivelção para a incorporação dos nutrientes ao solo e realizada aplicação de 450 kg ha⁻¹ de MAP (Mono-Amônio-Fosfato), após a semeadura. Vintes dias antes da semeadura foi realizada uma adubação com 50 kg ha⁻¹ de N (fonte ureia).

O presente trabalho foi realizado durante 120 dias pós germinação, sendo que, o início do período de avaliação foi no dia 17 de fevereiro de 2018, no qual foi realizado quatro cortes sendo um para nivelamento (altura inicial 73-80cm) padronizando-o à uma altura de 30cm (EMBRAPA, 2015), depois foram realizados mais três cortes, sendo finalizado no dia 21 de abril, 2018, totalizando 63 dias de avaliação.

3.1 Tratamentos

Os tratamentos utilizados foram cinco doses de nitrogênio (0, 100, 200, 300 e 400 kg há⁻¹), com delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais de 1,0m x 1,5m cada. A fonte nitrogenada manuseada foi a uréia contendo 46% de nitrogênio respectivamente, em sua composição.

Foram realizadas três coletas de 21 em 21 dias (63 dias de avaliação), com o auxílio de um quadrado feito de cano PVC com área de 0,25 m² (0,5 x 0,5) onde, o material foi colhido utilizando uma tesoura de jardinagem à 30 cm da superfície do solo, coletando a parte aérea da forrageira simulando assim um pastejo, depois de coletada as amostras, as parcelas foram padronizadas à 30 cm de altura, onde os materiais colhidos foram guardados em sacos plástico devidamente pesados e identificados.

3.2 Variáveis Analisadas

O material colhido dentro do quadrado foi pesado, sendo retirada 150g (análise para proporção de matéria seca), onde o restante foi submetido a separação dos componentes para posterior avaliação da produção.

Todo o material coletado foi seco em estufa com circulação forçada de ar (65°C), no laboratório de Química da UNITRI, até adquirir peso constante, em seguida as amostras foram pesadas para obtenção da produtividade de matéria seca (MS) da parte aérea (SILVA; QUEIROZ, 2006). Os caules e folhas foram pesados em balança de precisão, mediante cálculo de proporção. A diferença de produção foi dividida pela dose total de nitrogênio (N) empregada no respectivo período de tratamento. A determinação da eficiência de utilização do N pela

forragem foi obtida subtraindo-se da produção total de MS (kg de MS ha) de cada tratamento com N, e a produção do tratamento sem adubação nitrogenada, de acordo com Castagnara et al., (2011).

3.3 Procedimentos Estatísticos

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANAVA), com a realização do teste de F, comparação de médias pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade e teste de regressão, utilizando o programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DICUSSÕES

Na Tabela 2, são apresentados os dados referentes à adubação em função do aumento das doses de nitrogênio para a variável produtividade, visto que esta proporcionou resultados significativos ($p < 0,05$), apresentando a melhor média na dose de 400 kg N ha⁻¹ diferindo-se da testemunha. Não houve interação entre doses e época de corte ($p > 0,05$).

Tabela 2. Produtividade (kg MS ha⁻¹) do capim *Panicum maximum* cv. BRS Tamani em função das doses durante o período avaliado, Uberlândia, MG.

DOSES	PRODUTIVIDADE (kg/ha)
0	2845,88 b
100	2456,93 b
200	3200,60 ab
300	2891,13 ab
400	3325,06 a
CV (%) = 24,44	DMS = 837,22

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. Diferença mínima significativa (DMS), Coeficiente de variação (CV).

Fernandes et al. (2014), avaliaram a produção de forragem e valor nutritivo de cultivares de *Panicum maximum* incluindo 14 acessos (PM30 à PM43), sendo quatro híbridos (PM44 à PM47) e seis cultivares (Aruana, Massai, Milênio, Mombaça, Tanzânia e Vencedor), investigando minuciosamente 24 genótipos, na região do cerrado (Brasília - DF), o cultivar Milênio foi a que apresentou maior produção de matéria seca no primeiro e no segundo ano (18,4 t ha⁻¹ e 20,9 t ha⁻¹, respectivamente). Entretanto o capim-Tamani (PM 45) produziu 13 t ha⁻¹ e 13,5 t ha⁻¹ nos anos 1 e 2, enquanto capim-quênia (PM 46) produziu 17,4 t ha⁻¹ e 18 t ha⁻¹, respectivamente no primeiro e no segundo ano. Geralmente o fornecimento de nitrogênio no solo não atende à demanda das gramíneas, contudo, na presença da adubação nitrogenada, são observadas variações na taxa de acúmulo de matéria seca (FAGUNDES et al., 2005). Segundo Paris et al., (2009), o capim Coast cross (gênero *Cynodon*) consorciado com *Arachis pintoii* com ou sem adubação nitrogenada (0, 100, 200 kg N ha⁻¹ ano⁻¹), avaliado em todas as estações do ano não apresentou diferenças na taxa de acúmulo de matéria seca em relação a adubação, semelhantes aos resultados encontrados neste trabalho também com a dose de 200 kgs de N apesar de ser um capim diferente. Martuscello et al., (2009), relatam que o acréscimo na produtividade de forragem com aplicação de nitrogênio é um fator esperável em estudos dessa natureza, devido ao seu popular efeito no acúmulo de MS, uma vez que o fornecimento de N é um dos principais fatores que monitora os diferentes processos de crescimento das plantas. Contudo Rodrigues et al., (2014), avaliando a produtividade de matéria seca do capim-tazânia, observou aumento linear com idade de rebrotação, atingindo o valor máximo de 5,7 t ha⁻¹ aos 35 dias, com incremento de 0,15 t por dia de rebrotação. Diante do que foi descrito, pode-se observar a necessidade de fazer uso da adubação nitrogenada, uma vez que a adubação em cobertura com N aumentou a produção da forrageira.

A variável produtividade em relação aos cortes apresentou médias significativas, alcançando sua maior produtividade (3872,73 kg ha⁻¹) no Corte 2 e sua menor média de produtividade (1698,64 kg ha⁻¹) no Corte 3 (Tabela 3). Vale ressaltar que no corte 3 a forrageira não recebeu mais adubação, por esse motivo a cultivar não respondeu ao 3º corte.

Tabela 3. Produtividade (kg MS ha⁻¹) do capim *Panicum maximum* cv. BRS Tamani em função dos cortes durante o período avaliado, Uberlândia, MG.

CORTES	PRODUTIVIDADE (kg/ha)
1	3260,40 b
2	3872,73 a
3	1698,64 c
CV (%) = 24,44	DMS = 552,89

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. Diferença mínima significativa (DMS). Coeficiente de variação (CV).

Werner; Colozza; Monteiro (2001), relatam que as adubações nitrogenadas devem ser parceladas quando se usam altas doses de nitrogênio, evitando assim perdas por lixiviação e volatilização, para que se possa obter uma maior eficiência de utilização desse nutriente pelas plantas forrageiras. Em estudos realizados por Bhering et al., (2008), no capim-elefante Roxo em diferentes idades de corte no período da seca, observaram resposta quadrática da produção por corte, sendo o valor máximo igual a 4.551,77 kg ha⁻¹ obtido aos 78 dias. Entretanto em outros trabalhos (MAGALHÃES et al., 2006), constataram efeito significativo da idade de corte e doses de N sobre a produtividade de forragem do capim- elefante Napier irrigado, sendo observado por esses autores produtividade média de 3,28 a 18,93 t ha⁻¹ por corte dos 28 para os 84 dias. Trabalhando com o capim Tobiatã Fabrício et al., (2010), realizaram três cortes onde foram utilizadas doses de 0, 50, 100, 150 e 200 kg N ha⁻¹, constaram que para cada corte realizado a produtividade aumentava, onde os valores encontrados foram 1.972 Kg ha⁻¹ MS no primeiro corte, 2.825 Kg ha⁻¹ MS no segundo corte e 3.023 Kg ha⁻¹ MS no terceiro corte. Diferente dos resultados encontrados por Ruggiero (2003), com o capim Mombaça nas doses de 100, 200, 300 e 400 kg N ha⁻¹ em seis cortes realizados, onde obteve sua maior produtividade de matéria seca no primeiro corte com produções de 3,96, 4,01, 4,06 e 4,25 t ha⁻¹, respectivamente, diferentemente dos resultados encontrados neste trabalho onde sua maior produtividade ocorreu no segundo corte. No entanto neste trabalho a época em que foi implantado este experimento e as condições climáticas durante o mesmo favoreceram a produção e a resposta do capim Tamani a adubação.

Quanto à altura de planta (AP), a análise de regressão revelou efeito significativo das doses de N sobre a altura de planta, apresentando ajuste ao modelo quadrático em resposta à adubação (Gráfico 1). A dose de 300kg N ha⁻¹ foi a que promoveu a maior AP (85,27 cm), vale ressaltar que neste trabalho o capim-Tamani atingiu a altura de corte antes dos 21 dias após o corte de nivelamento, com 21 dias este já estava com 77cm na dose controle e com 80cm na dose de 100kg N ha⁻¹. Portanto o intervalo entre cortes será menor em tratamentos com N devido esta altura.

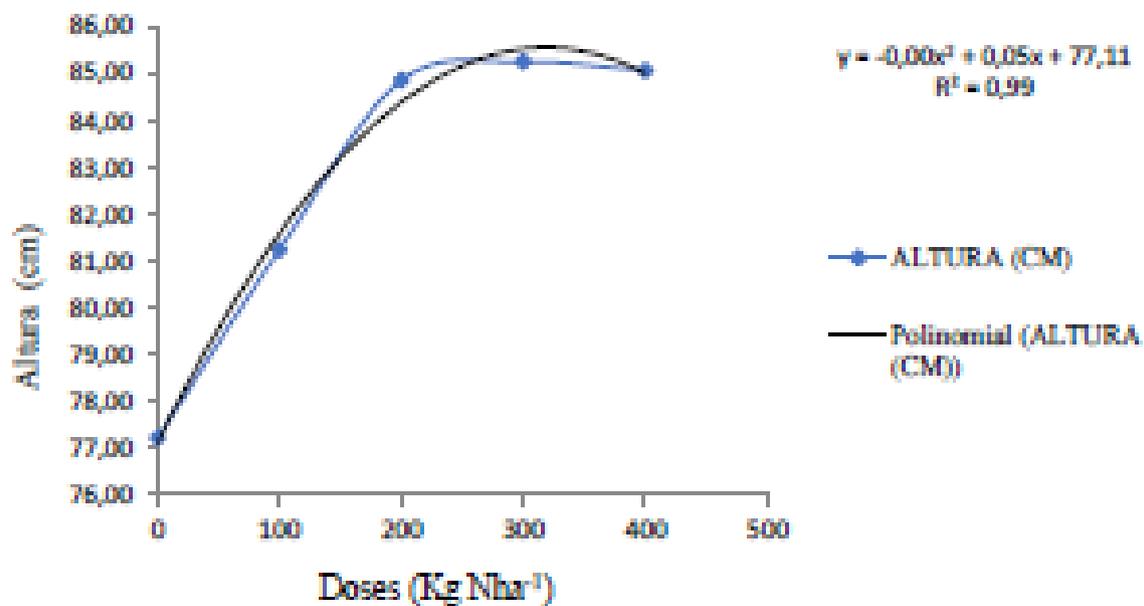


Figura 1. Altura de planta do capim *Panicum maximum* cv. BRS Tamani em função das diferentes doses de N aplicadas (médias dos 3 cortes).

Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al., (2010) que, ao estudarem os efeitos da adubação nitrogenada, encontraram efeitos significativos sobre o crescimento do capim Tifton 85 (*Cynodon spp. cv. Tifton 85*). Mota et al., (2010), também constataram resposta positiva para a combinação dos fatores doses de nitrogênio e lâminas de irrigação sobre o capim pioneiro. Estudando *Panicum miliaceum* em casa de vegetação, Soratto et al., (2004) testemunharam aumento na altura de plantas com uso de adubação nitrogenada aos 25 dias após a semeadura, entretanto em estudo subsequente, Soratto et al., (2007) verificaram incremento na AP independentemente da época de aplicação do nitrogênio. Vale ressaltar que de todos os resultados com altura, esta foi acima da altura recomendada para corte segundo a Embrapa, e que provavelmente a adubação contribuiria para diminuir o intervalo entre cortes, aumentando os ciclos de pastejo no verão. Porém neste experimento os intervalos de corte foram fixados em 21 dias. O acréscimo na altura do dossel forrageiro ocorre devido ao incremento da produção de colmos, através do alongamento destes tem-se um aumento da produção da forrageira, proporcionando à planta a sustentação de um maior número de folhas (CASTAGNARA et al., 2011). Com a dose de 400 kg ha⁻¹ a altura foi menor do que na de 300 kg ha⁻¹, esse decréscimo pode estar relacionado a presença de acamamento do capim ocasionado pelo tamanho excessivo da planta. Este acamamento aumenta o pisoteio pelo boi, este fato pode aumentar o desperdício de forragem.

Avaliando a eficiência de nitrogênio, pode-se observar que não houve diferença significativa ($p > 0,05$), entre os tratamentos utilizando N (Tabela 4). Avaliar esta eficiência é um fator importante em adubação nitrogenada, pois assim podemos estimar qual dose obteve melhor resposta por kg de N. A eficiência na utilização do nitrogênio é essencial para a vida das plantas em sistemas produtivos (HIROSE, 2012), pois este elemento pode ser lixiviado ou acumular-se nos tecidos diminuindo sua eficiência no aproveitamento, esse fato tende acontecer quando a quantidade de N aplicada ultrapassa a capacidade da planta em absorver o nutriente para produção (DOUGHERTY; RHYKERD, 1985).

Tabela 4. Eficiência de Nitrogênio (Kg N ha⁻¹) do capim *Panicum maximum cv. BRS Tamani* em função das doses durante o período de avaliação, Uberlândia, MG.

DOSE	EFICIÊNCIA DE NITROGÊNIO (Ns)
0	0,00
100	1,60
200	2,34
300	1,23
400	1,60
CV (%) = 159,34	DMS = 2,51

Diferença mínima significativa (DMS), Coeficiente de variação (CV), Não significativo (Ns).

Ahlgren et al., (2008) relatam que a eficiência na utilização do nitrogênio (EUN) faz com que as plantas obtenham maior sustentabilidade e atinjam altas produtividades. Relacionando a EUN avaliada em valores com a de outros trabalhos citados por Gonçalves et al., (1980) pode-se notar que estes apresentam valores superiores com relação a resposta de eficiência, ou seja, para as doses de 100kg e 400hg de N ha⁻¹ o capim-pangola decresce de 60,6 para 24,8kg de MS/kg de N respectivamente. Segundo Lupatini et al., (1996) a máxima EUN pode ser explicada através da presença dos animais sobre a pastagem, uma vez que a presença destes contribui para a reciclagem de N modificando a estrutura das plantas, via urina e fezes,

aumentando sua eficiência de aproveitamento através do sistema solo-planta. Heringer e Moojen (2002), avaliando o milheto sob adubação nitrogenada (0, 150, 300, 450, 600 kg ha⁻¹) alcançaram respostas linear negativa para a EUN, onde constataram redução na produção de matéria seca para cada 1kg de N, para as doses de 150 e 600 kg ha⁻¹ obtiveram valores de 45 e 14 respectivamente. A não EUN nesse trabalho pode estar relacionada as perdas de N por lixiviação e volatilização, pois a medida que foi aumentando a dose de N houve redução e, mal aproveitamento deste elemento pela planta, isso pode explicar a variação deste elemento, visto que a eficiência de N teria de se maior nas menores doses. Estes resultados corroboram com o descrito por Magalhães et al., (2012) que em condições edafoclimáticas na Parnaíba, Piauí utilizaram 200 a 800 kg de N ha⁻¹ em adubação do capim-andropogon (*Andropogon gayanus*).

Para variável EUN com relação aos cortes não se obteve resultados significativos ($p>0,05$), onde os intervalos de cortes apresentam respostas indiferentes para esta variável analisada (Tabela 5).

Tabela 5. Eficiência de Nitrogênio (Kg N ha⁻¹) do capim *Panicum maximum* cv. BRS Tamani em função dos cortes durante o período de avaliação, Uberlândia, MG.

CORTES	EFICIÊNCIA DE NITROGÊNIO (Ns)
1	1,16
2	0,89
3	2,01
CV (%) = 159,34	DMS = 1,66

Diferença mínima significativa (DMS), Coeficiente de variação (CV), Não significativo (Ns).

Não foram proporcionados efeitos significativos ($p >0,05$), para a interação eficiência na utilização de nitrogênio nos cortes realizados, uma vez que a aplicação de doses crescentes de N não elevou sua eficiência nos cortes realizados após o brotamento.

Para a relação folha/caule (F/C), não foram encontrados resultados significativos ($p>0,05$), onde os valores encontrados não se diferenciaram entre si para as doses de N e cortes estudados, obtendo os seguintes valores 0 (11,81); 100 (3,57); 200 (12,51); 300 (6,44) e 400 (4,04). Os caules foram compostos por ramos finos e tenros. Segundo Benedetti (2002), a relação folha/caule são parâmetros fundamentais para a alimentação de ruminantes, fatores estes mais importantes que a disponibilidade de matéria seca (MS), uma vez que os maiores teores de nutrientes estão concentrados nas folhas. Segundo Alexandrino et al., (2004) a folha é um importante componente para a produção de massa seca da planta pois além de interceptar boa parte da energia luminosa esta, também representa parte substancial do tecido fotossintético ativo, garantindo a produção de fotoassimilados da planta e alto valor nutritivo. Abreu et al., (2004) não obteve resultados significativos avaliando a influência da adubação nitrogenada e potássica na relação folha/caule de *Brachiaria humidicola*, estando de acordo com os resultados obtidos no presente trabalho. Entretanto, estudos realizados com capim-tanzânia sob pastejo rotativo (EUCLIDES et al., 2007) e sob pastejo contínuo (CANTO, 2003) demonstram que à medida que se aumenta a aplicação de N tem-se uma redução das lâminas foliares em relação aos colmos. Neste trabalho quando houve acréscimo da dose de N, aumentou-se também a produtividade e a altura (cortes realizados de 21 em 21 dias), mas não houve aumento significativo da relação F/C e nem diminuição (o que sinalizaria um provável incremento de caule). A planta provavelmente cresceu caule e folhas na mesma proporção, sendo interessante ao pastejo pelo boi.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o cv. BRS Tamani (*Panicum maximum*) elevou-se sua produtividade com o aumento das doses de nitrogênio, tendo seu melhor aproveitamento com aplicação de 400 kg N ha⁻¹. Sendo que a melhor altura ocorreu aos 16 dias com a dose 300 kg N ha⁻¹, demonstrando-se eficiente, econômico e vantajoso para sistemas intensivos, uma vez que este cultivar pode ser bom tanto para manejo extensivo quanto para intensivos. Com a dose de 200 kgs a cultivar também atingiu uma excelente produtividade, com menos gastos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Qualidade da carne**. Disponível em: < https://www.abiec.com.br/3_qualidade.asp>. Acesso em: 20 ago. 2017.

ABREU, J. B. de; CÓSER, A. C.; SATYRO, R. H.; DEMINICIS, B. B.; SANT'ANA, N. de F.; TEIXEIRA, M. C.; BRUM, R. P.; SANTOS, A. M. dos. Avaliação da produção de matéria seca, relação folha/colmo e composição químico bromatológica de *Brachiaria humidicola* (Rendle), submetida à diferentes idades de rebrota e doses de nitrogênio e potássio. **Revista Universidade Rural: Série ciências da Vida**, Seropédica, RJ, v. 24, n. 1, p. 135-141, jan./jun., 2004.

AHLGREN, S.; Baky A, Bernesson S, Nordberg K, Norén O, Hansson PA. Ammonium nitrate fertilizer production based on biomass - environmental effects from a life cycle perspective. **Bioresource Technology**, v. 99, n. 17, p. 8034- 8041, 2008.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MOSQUIM, P. R.; REGAZZI, A. J.; ROCHA, F. C. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1372-1379, 2004.

ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. A. Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.2345-2352, 1999.

BENEDETTI, E. **Produção de leite a pasto**. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Salvador, p. 176, 2002.

BHERING, M.; CABRAL, L. S.; ABREU, J. G.; SOUZA, A. L.; ZERVOUDAKIS, J. T.; RODRIGUES, R. S.; PEREIRA, G. A. C.; REVERDITO, R.; OLIVEIRA, I. S. Características agronômicas do capim-elefante Roxo em diferentes idades de corte na depressão Cuiabana. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 384-396, 2008.

CANTO, M. W. **Dinâmica de crescimento e produção animal em capim Tanzânia adubado com doses de nitrogênio**. Curso de Pós-graduação em Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná, PR, 194f, 2003. Tese (Doutorado em Agronomia).

CANTO, M.W.; BONA FILHO, A.; MORAES, A.; HOESCHL, A.R.; GASPARINO, A. Animal production in Tanzania grass swards fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.7, p. 1176-1182, 2009.

CARDOSO M.R.D, MARCUZZO F.F.N, BARROS J.R; Classificação climática de KoppenGeiger para o estado de Goiás e Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v8, n.16, jan/mar.p.40-55, 2014.

CASTAGNARA, D.D.; ZOZ, T.; KRUTZMANN, A.; UHLEIN, A.; MESQUITA, E.E.; NERES, M.A.; OLIVEIRA, P.S.R. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**. V.32, n.4, p.1637-1648, 2011.

DIAS FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Embrapa Amazônia Oriental Belém: Maio, 2014. (Folheto). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-depublicacoes/-/publicacao/986147/diagnostico-das-pastagens-no-brasil>. Acesso em: 05 de Abril 2018.

DIFANTE, G.S.; MARCHEZAN, E.; VILLA, S.C.C.; ROCHA, M.G.; SANTOS, F.M.; CAMARGO, E.R. Produção de novilhos de corte com suplementação em pastagem de azevém submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1107- 1113, 2006.

DOUGHERTY, C. T.; RHYKERD, C. L. The role of nitrogen in forage-animal production. In: HEATH, M. E.; BARNES, R. F. METCALFE, D. S. (Ed). **Forages: the science of grassland agriculture**. 5. ed. Iowa: State University, p. 318-325, 1985.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **BRS Tamani**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2015. (Folder). Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355008/1528459/Folder-Tamani-Final%283%29.pdf> – Acesso em: 05 de Abril 2018.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306 p. 306, 2006.

ESPINDULA, M. C.; ROCHA, V. S.; DE SOUZA, M. A.; GROSSI, J. A. S.; DE SOUZA, L. T. Doses e Formas de Aplicação de Nitrogênio no Desenvolvimento e Produção da Cultura do Trigo. **Rev. Ciênc. Agrotec.**, v. 34, n. 6, p. 1404-1411, 2010.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. Características do pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 42, n. 8, p. 1189-1198, ago., 2007.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero Panicum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-73, 2001.

FABRÍCIO, J. A.; BUZETTI, S.; BERGAMASCHINE, A. F.; BENETT, C. G. S. Produtividade e composição bromatológica do capim-Tobiatã com adubação NPK. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 333-337, 2010.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; VITOR, C. M. T.; 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.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CASAGRANDE, D.R.; COSTA, L.T. Características morfogênicas e estruturais do capim braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.

FERNANDES, F.D.; RAMOS, A.K.B.; JANK, L. et al. Forage yield and nutritive value of *Panicum maximum* genotypes in the Brazilian savannah. **Scientia Agricola**, v.71, n.1, p. 23-29, 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J.A. Importância das forrageiras no sistema de produção. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. 1.ed. Viçosa: Editora UFV, p.13-29, 2010.

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; 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**, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.

GONÇALVES, J. O. N.; OLIVEIRA, O. L. P.; BOTREL, M. A. Efeito de níveis de nitrogênio sobre a produção de matéria seca de capim pangola (*Digitaria decumbens* Stent.). In: **Pastagens, Adubação e Fertilidade do Solo**. Bagé: Embrapa UEPAE, 1980, p.25-27, 1980.

GUELFY-SILVA, D. R.; COSTA, K. A. DE P.; FAQUIN, V.; DE OLIVEIRA, I. P.; DE SOUZA, M. R. F.; SOUZA, M. A. S. Eficiência Nutricional e Aproveitamento do Nitrogênio pelo Capim-Marandu de Pastagem em Estágio Moderado de Degradação sob doses e fontes de nitrogênio. **Rev. Ciênc. Agrotec.**, v. 35, n. 2, p. 242-249. Lavras, 2011.

HERINGER, I.; MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio, **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 875-882, 2002. Suplemento.

HIROSE, T., Leaf-level nitrogen use efficiency: definition and importance. **Oecologia**, 169:591–597, 2012.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia –, 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006**. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

JANK, L.; MARTUSCELLO, J. A.; RESENDE, R. M. S. *Panicum maximum* Jacq. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras** – Viçosa, MG: Ed. UFV, Cap .5, p. 166-196, 2010.

LACERDA, M. S. B.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, M.E. de; ROGÉRIO, M.C.P.; CARVALHO, T.B.; VERAS, V.S. Composição bromatológica e produtividade docapimandropógon em diferentes idades de rebrota em sistema silvipastoril. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.31, n.2, p.123-129, 2009.

LUPATINI, G. C. et al. Resposta do milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo à adubação nitrogenada. **Pesq. Agropecu. Bras.**, Brasília, v.31, n.10, p. 715-720, 1996.

MACEDO M. C. M. Sustainability of Pasture Production in the Savannas of Tropical América. In: Proceedings of the XVIII International Grassland Congress. Session 21- **Temperate and Tropical Native Grasslands, Winnipeg, Manitoba, Canada**. Vol. 4: p. 7-16, 1997.

MACEDO, C.H.O.; ANDRADE, A.P.; SANTOS, E.M.; SILVA, D.S.; SILVA, T.C.; EDVAN, R.L. Perfil fermentativo e composição bromatológica de silagens de sorgo em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.2, p.371-382, 2012.

MAGALHÃES, J. A.; Carneiro, M. S. S.; Andrade, A.C.; Pereira, E .S.; Souto, J. S.; Pinto, M. S. C.; Rodrigues, B. H. N.; Costa, N. de L.; Mochel Filho, W. J. E. Eficiência do nitrogênio, produtividade e composição do capim-andropogon sob irrigação e adubação. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 61, n. 236, p. 577-588, 2012.

MAGALHÃES, J. A.; LOPES, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. de L.; BARROS, N. N.; MATTEI, D. A. Influência da adubação nitrogenada e da idade de corte sobre o rendimento forrageiro do capim-elefante. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 91-96, 2006.

MAGALHAES, M. A.; MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, I.M.; FREITAS, F.P.; GUIMARAES, D.J.; OLIVEIRA, R.A.; RIBEIRO JUNIOR, J. I. Influência da irrigação, da densidade de plantio e da adubação nitrogenada nas características morfogênicas, estruturais e de produção do capim-tanzânia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2308-2317, 2011.

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.

MOTA, V. J. G.; REIS, S. T.; SALES, E. C. J.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; OLIVEIRA, F. G.; WALKER, S. F.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1191-1199, 2010.

OLIVEIRA, A. P. P.; ROSSIELLO, R. O. P.; GALZERANO, L.; COSTA JÚNIOR, J. B. G.; SILVA, R. P.; MORENZ, M. J. F. Respostas do capim-Tifton 85 à aplicação de nitrogênio: cobertura do solo, índice de área foliar e interceptação da radiação solar. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 2, p. 429-438, 2010.

PARIS, W.; CECATO, U.; BRANCO, A. F.; BARBERO, L. M.; GALBEIRO, S. Produção de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 122-129, 2009.

PEDRO JUNIOR, M. J.; ALCANTARA, P. B.; ROCHA, G. L.; ALFONSI, R. R.; DONIZELI, P. L. Aptidão climática pra plantas forrageiras no estado de São Paulo. Campinas: **Instituto Agrônomo**, p. 27, (Boletim técnico, 139), 1990.

RIBEIRO, E.G. **Influência da irrigação na produção de matéria seca e valor nutritivo das forrageiras *Panicum maximum* Jacq. e *Penisetum purpureum*, Schum. e no ganho de peso de novilhos europeu-zebu.** Campos dos Goitacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2004. 89p. (Tese de Doutorado em Produção Animal).

RODRIGUES, B. H. N.; ANDRADE, A. C.; MAGALHÃES, J. A.; FERNANDES, P. D.; SANTOS, F. J. S.; COSTA, N. L. Produção e composição bromatológica do capim-Tanzânia (*Panicum maximum*) em diferentes idades de rebrotação. **PUVET**, Londrina, v. 8, n.8, ed. 257, art. 1700, abr., 2014.

RUGGIERO, J. **Avaliação de diferentes lâminas de água e de doses de nitrogênio na produção de matéria seca e composição bromatológica do capim Mombaça.** Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia).

SANO, E. E., BARCELLOS, BEZERA, H. S. Assessing the spatial distribution of cultivated pastures in the Brazilian Savanna. **Pasturas Tropicales**, v.22, n.3, p. 2-15, 2001.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I.; SILVA, S. P. Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.643-649, 2009.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3. Ed. Viçosa: UFV, p. 235, 2006.

SOARES, A. B.; RESTLE, J. Produção animal e qualidade de forragem de pastagem de triticale e azevém submetida a doses de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2 supl., p. 908-917, 2002.

SORATTO, R. P.; CARDOSO, S. M.; SILVA, A. H.; COSTA, T. A. M.; PEREIRA, M.; CARVALHO, L. A. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do painço (*Panicum miliaceum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1661-1667, 2007.

SORATTO, R. P.; LIMA, E. V.; SILVA, T. R. B.; BOARO, C. S. F.; CATANEO, A. C. Nitrogen fertilization of fall panicum cultivars (*Panicum dichotomiflorum* Michx.): biochemical and agronomical aspects. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 61, n. 1, p. 82-87, 2004.

VIANA, M. C. M.; FREIRE, F. M.; FERREIRA, J. J.; MACÊDO, G. A. R.; CANTARUTTI, R. B.; MASCARENHAS, M. H. T. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim-braquiária sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1497-1503, 2011.

WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; MONTEIRO, F. A. Adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 18., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 129-156, 2001.