



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 10, Issue, 07, pp. 37512-37516, July, 2020

<https://doi.org/10.37118/ijdr.19270.07.2020>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

PRODUÇÃO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* C.V. PIATÃ SOB PASTEJO DE OVINOS EM ÁREAS ADUBADAS COM NITROGÊNIO NA ESTAÇÃO DAS ÁGUAS

Antônio Rodrigues da Silva¹, Lorrnan Nascimento Farias¹, Alexandre Oliveira de Meira Gusmão¹, Fagton de Mattos Negrão², Wanderson José Rodrigues de Castro, Maria Helena Ferrari², Alan Andrade Mesquita², Angela Aparecida Fonseca, Taís Eduarda da Costa Duarte² and Ghabrieli Xisto Ricardo²

¹Universidade Federal de Rondonópolis, Avenida dos Estudantes, 5055, Cidade Universitária, CEP: 78736-9000, Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil; ²Instituto Federal de Rondônia, BR 435, km 63, Zona Rural, CEP: 76993-000, Colorado do Oeste, Rondônia, Brasil; ³Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço, Rua Caiçara, 2114, Centro, CEP: 78820-000, Jaciara, Mato Grosso, Brasil; ⁴Universidade Federal de Goiás, Avenida Esperança, s/n, Chácaras de Recreio Samambaia, CEP: 74690-900, Goiânia, Goiás, Brasil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 06th April, 2020

Received in revised form

27th May, 2020

Accepted 09th June, 2020

Published online 24th July, 2020

Key Words:

Interceptação Luminosa,
Lâmina Foliar,
Manejo do Pastejo.

*Corresponding author: Fagton de Mattos Negrão

ABSTRACT

O aumento de biomassa das gramíneas pode ser potencializado com o uso dos fertilizantes nitrogenados. Dessa forma objetivou-se avaliar a produção de massa de forragem de capim piatã sob pastejo de ovinos e fertilização nitrogenada durante a primavera. O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com quatro tratamentos (0, 150, 300 e 450 kg ha de N) e três repetições, em parcelas de 36 m². A fertilização nitrogenada foi aplicada parceladamente, de acordo como os tratamentos. O pastejo foi realizado com ovinos quando o dossel forrageiro atingia 95% de interceptação luminosa (IL) até a altura de 20 cm de pós-pastejo. A produção de massa seca de forragem, lâmina foliar, colmo e material morto de capim piatã responderam de forma linear positiva a fertilização nitrogenada com aumento de 6,8; 4,32; 1,67 e 0,87 kg por kg de nitrogênio aplicado, respectivamente. O pastejo do capim piatã realizado de acordo com a meta de interrupção do pastejo de 95% de IL associado a fertilização nitrogenada resultou em controle da estrutura do pasto com maior produção de lâmina foliar em relação ao colmo e material morto.

Copyright © 2020, Antônio Rodrigues da Silva et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Antônio Rodrigues da Silva, Lorrnan Nascimento Farias, Alexandre Oliveira de Meira Gusmão, et al. "Produção de *brachiaria brizantha* c.v. piatã sob pastejo de ovinos em áreas adubadas com nitrogênio na estação das águas", *International Journal of Development Research*, 10, (07), 37512-37516.

INTRODUCTION

Cerca de 75 % da superfície utilizada pela agricultura seja ocupada por pastagens, o que corresponde a aproximadamente 20 % da área total do país. Além do aspecto físico, as plantas forrageiras são importantes pelo papel que desempenham na alimentação de bovinos, uma vez que 88 % da carne produzida no país é oriunda de rebanhos mantidos exclusivamente a pasto. O aumento de massa seca das gramíneas forrageiras pode ser potencializado por meio da utilização de adubos nitrogenados. O nitrogênio acelera a formação e o crescimento de novas folhas e aumenta o vigor da rebrota (Da Silva et al., 2012) garantindo assim, o aumento e a manutenção da produção de forragem com uma elevação significativa na capacidade de suporte do pasto. O nitrogênio é constituinte da estrutura molecular de proteínas, tanto animal como vegetal e nas plantas forrageiras atua diretamente no processo de fotossíntese, em razão da participação na molécula de clorofila

e por isso, é essencial para a nutrição das gramíneas (CRUZ et al. 2010). Sabe-se que esse nutriente é absorvido em maiores quantidades, especialmente pelas gramíneas, sendo sua escassez motivo de sérias deficiências nutricionais e por grandes limitações no desenvolvimento e produtividade da cultura. Contudo, a eficiência da adubação nitrogenada depende de vários fatores como a fonte de nitrogênio utilizada, à forma e época de aplicação, à dosagem e ao fracionamento de nitrogênio, às condições edafoclimáticas, ao potencial de resposta da forrageira e taxa de lotação (RODRIGUES et al. 2012). Nesse sentido, o objetivou-se avaliar a produção de massa da *Brachiaria brizantha* c.v. piatã sob pastejo controlado de ovinos em áreas adubadas com nitrogênio na estação das águas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Brachiaria brizantha: As cultivares de *Brachiaria brizantha* se difundiram rapidamente pelo Brasil em função de sua boa

adaptabilidade às diferentes condições de solo, clima das regiões tropicais, podendo estas substituir as espécies forrageiras nativas e gramíneas cultivadas de menor valor agrônomico. No início da implantação de áreas de pastagens, ocorreu a predominância para o plantio do cultivar Marandu, resultando na formação de cerca de 70 milhões de hectares em áreas próprias para a pecuária extensiva. Isso ocorreu devido à dificuldade de se encontrar outras espécies forrageiras que se adaptassem bem a diferentes condições edafoclimáticas e de manejo (Embrapa, 2014). Segundo VALLE et al. (2007), o capim *piatã* deve ser recomendado para plantio em áreas de solos de média fertilidade, e possui elevado potencial forrageiro, cuja produção de lâminas foliares é superior a 50% quando comparada às demais cultivares de *Brachiaria brizantha*, além de ser capaz de tolerar o estresse hídrico no período da seca (outono e inverno). Esta cultivar difere ainda das demais em função das características estruturais do dossel forrageiro no período reprodutivo (EUCLIDES et al., 2008). Sabe-se, porém, que durante a floração ocorre o alongamento da haste para a emissão de perfilho reprodutivo, sendo o seu florescimento mais precoce que as demais, e por isso exige um manejo mais rigoroso, evitando assim, o alongamento do colmo e a redução da relação folha: colmo, evitando o acamamento do pasto (ANDRADE & ASSIS, 2010).

Manejo durante a adubação nitrogenada: A recomendação de adubação nitrogenada deve ser realizada com base na exigência das espécies forrageiras. Além disso, é necessário levar em consideração o sistema de pastejo adotado, controlado pela capacidade de suporte em unidade animal por área disponível para pastejo (UA/ha), para se obter um sistema sustentável de produção animal (DIAS-FILHO, 2014). Entretanto, existem suscetibilidades às perdas de nutrientes, traduzindo-se na principal diferença entre os adubos nitrogenados mais utilizados no Brasil, tais como a uréia e o sulfato de amônio. Quanto mais se realiza o manejo correto durante a adubação, mais se evitam as perdas, e mais a uréia se equipara ao sulfato de amônio em relação à eficiência de produção de massa seca (SOARES & RESTLE, 2002). Segundo Werner et al. (2001), quando se utiliza altas doses de nitrogênio, estas devem ser adicionadas em parcelas, evitando-se assim perdas por volatilização e lixiviação, a fim de obter a maior eficiência de utilização da fonte de nitrogênio pelas plantas forrageiras. No entanto, outros fatores como a temperatura, as trocas gasosas, a taxa de evaporação de água, o poder tampão, a capacidade de troca catiônica e a classe textural (teor de argila) também afetam a volatilização de amônia, (HARGROVE, 1988; BYRNES, 2000). Segundo Martha Junior (1999), as perdas de nitrogênio pela lixiviação podem ser observadas quando se avalia o teor deste elemento amostras coletadas em diferentes pontos e profundidades do solo. Já a perda de nitrogênio via enxurrada pode ocorrer tanto na forma solúvel como na forma particulada (N orgânico mais o N mineral ligado ao sedimento). Objetivou-se avaliar as diferentes doses de nitrogênio sobre o capim *piatã*, nas águas, sob pastejo de ovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Campus de Rondonópolis, Mato Grosso, a (16° 27'41.040" Latitude Sul, 54° 34'41.520" Longitude Oeste e altitude de 285 m). A espécie forrageira estudada foi a *Brachiaria brizantha* cultivar BRS Piatã,

formada cerca de quatro anos antes do início do período experimental. O experimento teve início no dia 01/10/2014 até 31/12/2014 e totalizando 92 dias de período experimental.

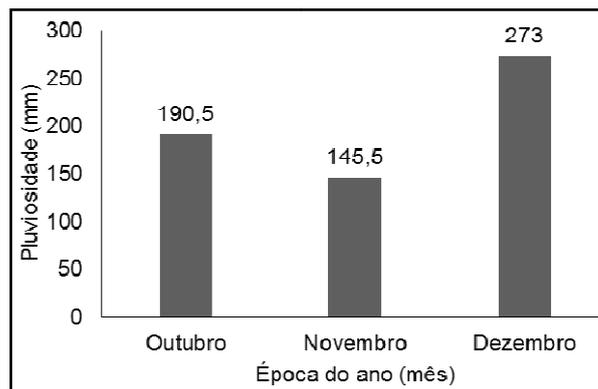


Gráfico 1. Médias de pluviosidade mensal durante o período experimental (outubro de 2014 dezembro de 2014)

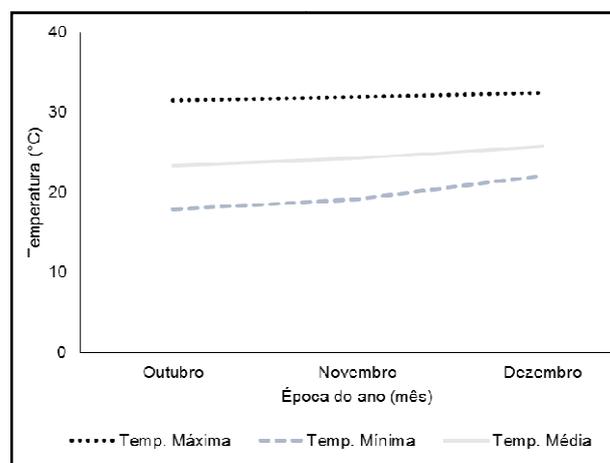


Gráfico 2. Temperatura máximas, médias e mínimas diárias durante o período experimental (outubro de 2014 dezembro de 2014)

O clima da região segundo a classificação de Köppen é o Aw, caracterizado pela distribuição irregular das chuvas ao longo do ano, com ocorrência bem definida de um período seco e outro chuvoso. Durante a realização do experimento, os dados climáticos (Gráfico 1) foram coletados na Estação Meteorológica do Departamento de Geografia da UFMT, distante 200 m da área experimental. Informações referentes às condições climáticas como temperaturas máximas, médias e mínimas diárias durante o período experimental, são apresentados no Gráfico 2. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo roxo álico com textura média (EMBRAPA, 1999), apresentando as seguintes características químicas e físicas na camada de 0-20 cm de profundidade: pH em $\text{CaCl}_2 = 4,2$; $\text{P} = 2,6 \text{ mg.dm}^{-3}$; $\text{K} = 20,0 \text{ mg.dm}^{-3}$; $\text{S} = 6,0 \text{ mg.dm}^{-3}$; $\text{Ca}^{2+} = 0,4 \text{ cmolc.dm}^{-3}$; $\text{Mg}^{2+} = 0,1 \text{ cmolc.dm}^{-3}$; $\text{H} + \text{Al}^{3+} = 4,3 \text{ cmolc.dm}^{-3}$; $\text{Al}^{3+} = 0,8 \text{ cmolc.dm}^{-3}$; $\text{MO} = 12,3 \text{ g.kg}^{-1}$; $\text{SB} = 0,6 \text{ cmolc.dm}^{-3}$; $\text{CTC} = 4,8 \text{ cmolc.dm}^{-3}$; $\text{V}\% = 11,3\%$; $\text{argila} = 450 \text{ g.kg}^{-1}$; $\text{silte} = 100 \text{ g.kg}^{-1}$ e $\text{areia total} = 450 \text{ g.kg}^{-1}$. A área total utilizada no experimento foi de 432 m^2 , sendo subdividida em 12 piquetes de 36 m^2 cada (unidades experimentais) por meio de cerca eletrificada e tela campestre. Utilizou-se três doses de nitrogênio ($150, 300$ e $450 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) mais o tratamento não adubado em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, utilizando-se como fonte de nitrogênio a uréia (45% de N). No final de novembro de 2013, foi realizado um corte para o rebaixamento e uniformização da altura a 5 cm do solo com

roçadeira costal motorizada, com posterior retirada do material vegetal. Na sequência, em virtude dos resultados de análise do solo, realizou-se a calagem com calcário. As doses de fertilizantes utilizadas foram próximas ao recomendado por Souza e Lobato (2004), de acordo com a exigência da gramínea estudada. Após a rebrotação, manteve-se a altura média de 20 cm em todos os piquetes. No início de fevereiro de 2014 foram aplicados 120 kg ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples e 80 kg ha de K_2O na forma de cloreto de potássio. A fonte de fósforo foi aplicada em dose única e o potássio foi parcelado em duas vezes juntamente com a aplicação do adubo nitrogenado. As doses de nitrogênio foram parceladas no final das águas (início de fevereiro de 2014 e início das águas outubro de 2014). A interrupção do período de rebrotação do capim nos piquetes (condição de pré-pastejo) ocorreu quando houve a interceptação luminosa (IL) pelo dossel de 95% da radiação incidente. As leituras de IL foram realizadas por meio do analisador de dossel modelo AccuPAR Linear PAR/LAI ceptometer, Model PAR-80 (DECAGON% Devices). Para o monitoramento da IL foram realizadas leituras em 15 pontos por piquete, tomando em cada local, uma leitura acima e abaixo do dossel. O monitoramento da IL foi realizado até que a meta de pré-pastejo fosse atingida e no momento da saída dos animais dos piquetes (condição de pós-pastejo) com a intensidade de pastejo de 20 cm do solo. Essa intensidade foi considerada adequada ao manejo de pastejo do capim piatã, tendo por base o experimento de Prado et al. (2014), que utilizaram a interceptação luminosa como parâmetro da frequência de pastejo. Durante a rebrotação, as leituras foram realizadas a cada seis dias e a cada dois dias, quando se aproximava a IL definida para início do pastejo. Os pastejos foram realizados utilizando-se o método de pastejo por grupo de animais ("mob grazing") (MISLEVY et al., 1983) e o lote de animais dimensionado para que o tempo de rebaixamento dos pastos não excedesse a um período diurno. O número de animais que pastejavam foi de 4 animais em cada piquete. Os piquetes de cada tratamento foram pastejados por um número variável de ovinos (peso médio 50 kg), o número de animais mantidos dentro das repetições dos mesmos tratamentos foi semelhante. Os pastejos ocorreram sempre no mesmo dia, para todas as repetições dos tratamentos avaliados, ou seja, a IL era considerada como a média das três repetições sob o mesmo tratamento. Após o pastejo, os ovinos foram removidos dos piquetes e colocados em pasto reserva de 1 ha^{-1} e somente retornaram quando o pasto de capim-piatã atingiu a meta pré-pastejo estabelecida de 95% IL. Para a determinação da massa de forragem nas condições de pré-pastejo foram colhidas amostras da biomassa vegetal dos pastos em duas armações metálicas de, aproximadamente, $0,25 \text{ m}^2$ ($0,70 \times 0,35 \text{ cm}$) por piquete. Essas armações foram posicionadas em pontos representativos da altura média dos pastos (avaliação visual da altura do pasto). As amostras foram cortadas ao nível do solo até a condição de pré e pós-pastejo. Em seguida, essas amostras foram levadas ao laboratório de bromatologia e fracionadas manualmente em lâminas foliares, pseudocolmo (colmo + bainhas foliares) e tecido morto (morto + senescente) para a determinação da produção de massa seca dos componentes morfológicos da forragem. As frações foram pesadas e secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até atingir peso constante e pesadas novamente para a estimativa de produção de massa seca por piquete, convertidos em kg ha de MS. Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se regressão polinomial para doses de nitrogênio, utilizou-se o teste de Tukey à 5% de nível de

significância, por meio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da adubação nitrogenada na área estudada para a produção de massa seca de forragem do capim-piatã ($P>0,05$) com ajuste ao modelo linear positivo de regressão (Gráfico 3). Pôde-se constatar por meio da equação de regressão um incremento de 64,45% de massa seca de forragem quando comparado a menor e a maior dose de nitrogênio. Esses resultados se assemelham aos observados por Cruz et al. (2010) que verificaram ajuste ao modelo linear positivo de regressão em função de doses de nitrogênio para a produção de massa seca total do capim-xaraés. Os autores observaram um incremento de 78,44% de massa seca de forragem quando compararam os valores do tratamento com ausência de nitrogênio e a maior dose de nitrogênio (450 kg N ha). De acordo com Malavolta (2006) o nitrogênio é um nutriente essencial no desempenho de plantas forrageiras, pois o mesmo participa ativamente na síntese de compostos orgânicos observados na morfologia vegetal, tais como moléculas de clorofilas, proteínas, vitaminas, pigmentos e aminoácidos. Portanto, a adubação realizada auxiliou no aumento da produção de massa seca como foi observado nesse estudo. De acordo com Silva Filho et al. (2014), esses resultados evidenciam a necessidade de adubação nitrogenada em áreas de pastagens para se obter produções mais elevadas. No entanto, é importante considerar a morfologia da planta forrageira produzida e consumida pelos animais em pastejo, pois, uma vez que o nitrogênio acelera a formação e o crescimento de novas folhas e aumenta o vigor da rebrota, pode ocorrer também o alongamento dos colmos, o qual possui a característica de conter uma fração de menor valor nutritivo quando comparados às folhas (Da Silva et al., 2012). No Gráfico 4 pode-se observar que houve efeito significativo na produção de massa seca de lâmina foliar em função da adubação nitrogenada com ajuste ao modelo linear positivo de regressão ($P>0,05$). Observou-se que a cada kg de nitrogênio aplicado aumentou 4,32 kg massa seca de lâmina foliar. Correspondeu a um incremento de 65,55% de massa seca de lâmina foliar quando foi comparada a ausência de adubação com a maior dose de nitrogênio. Esse resultado pode ser explicado pelos fatores climáticos favoráveis associados à adubação nitrogenada, a qual proporcionou à planta maior assimilação do nitrogênio, estimulando assim o perfilhamento e, conseqüentemente o aumento do aparecimento de folhas (BASSO et al., 2010). Segundo Martuscello et al. (2015), a produção de massa seca de lâmina foliar é uma característica importante para o crescimento das forrageiras, uma vez que a lâmina é o componente mais fotossinteticamente ativo na folha. Assim, maior área para captação de energia pode promover maior acúmulo de biomassa, além do mais, as folhas são as partes da planta com maior valor nutritivo (MARTUSCELLO et al., 2005, PEREIRA et al., 2011). Para a produção de massa seca de colmo houve comportamento linear positivo em função das doses de nitrogênio ($P>0,05$). Com incremento de 65,67% de massa seca de colmo quando foi comparada a área não adubada, (Gráfico 4). De acordo com a equação, a produção de massa seca de colmo foi de 1,68 kg MS por kg de nitrogênio aplicado, valor esse inferior ao observado na produção de lâmina foliar (Gráfico 4). Por conseguinte, pode-se ponderar que o manejo de pastejo com 95% de IL, foi eficiente em promover uma estrutura do pasto

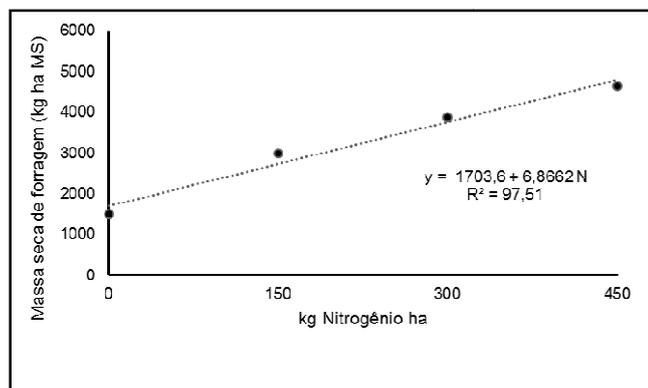


Gráfico 3. Produção de massa seca de forragem se capim piatã sob pastejo e fertilização nitrogenada durante a primavera.

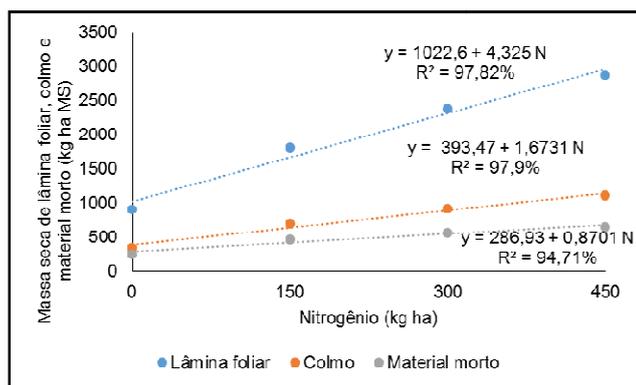


Gráfico 4. Produção de massa seca de lâmina foliar, colmo e material morto de capim piatã sob pastejo e fertilização nitrogenada durante a primavera.

com maiores proporções de lâminas foliares utilizando o método de pastejo rotacionado com taxa de lotação variável. De acordo com Giacomini et al. (2009) e Borges et al. (2011), o gênero *Brachiaria*, 95% de interceptação de luz pelo dossel forrageiro deve ser considerado como o momento ideal para interromper a rebrota, pois, a partir desse momento, as folhas inferiores passam a ser totalmente sombreadas pelas folhas superiores fazendo com que ocorra a diminuição da atividade fotossintética das folhas, passando da condição de fonte de fotoassimilados para a condição de dreno. Assim, se a interrupção da rebrotação do pasto não for realizada pode ocorrer o alongamento de colmo e aumentos subsequentes em índice de área foliar que vão consequentemente reduzir a taxa de acúmulo do pasto em função do aumento nas taxas de respiração, resultantes de um aumento na quantidade de tecidos sem função fotossintética, isto é, partes mortas das plantas (DONALD, 1961). Resultados semelhantes foram observados por Iwamoto et al. (2014), ao avaliarem a composição morfológica do capim tanzânia adubado com nitrogênio nos níveis de 0, 150, 300 e 450 kg de N por ha, durante estações do ano com pastejo intermitente (método de pastejo com período de ocupação e período de descanso variável). Os autores observaram que independente da dose de nitrogênio, a porcentagem de lâmina foliar foi o componente com maior participação na massa de forragem produzida em relação às estações do ano. Para a produção de massa seca de material morto, houve efeito significativo ($P > 0,05$) com ajuste ao modelo linear positivo de regressão (Gráfico 4). Comparando a massa de forragem do pasto sem adubação com o piquete de maior dose de adubo nitrogenado, foi verificado incremento de 57,70% com um aumento de 0,87 kg MS/ha de

massa de forragem de colmo por kg de nitrogênio aplicado. Pode-se observar nessa pesquisa, que o alongamento de colmo possivelmente não foi suficiente para interferir na qualidade da forragem, uma vez que a produção de lâmina foliar apresentou comportamento linear positivo à medida que se incrementou a fertilização nitrogenada. Dessa forma, apesar do nitrogênio acelerar o fluxo de tecidos nas gramíneas, a utilização da interceptação luminosa (95% de IL) como estratégia para definir o momento de pastejo promoveu uma colheita eficiente do pasto de capim piatã com maior percentual de folhas e menor percentuais de colmo e de material morto (Gráfico 4). As alturas correspondentes a interceptação luminosa (IL) de 95% foram de 37, 40, 42,43,5 para o tratamento sem fertilização, 150, 300 e 450 kg N ha, respectivamente. O número de ciclos de pastejo foram de 1, 2, 3 e 3 ciclos para o tratamento sem fertilização, 150, 300 e 450 kg N ha, respectivamente.

Conclusão

A produção de massa seca de forragem, lâmina foliar, colmo e material morto do capim piatã são influenciadas crescentemente pela adubação nitrogenada. Esse resultado evidencia a importância do investimento em adubos nitrogenados para aumentar a lucratividade da atividade agropecuária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, C.M.S., Assis, G.M.L. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: Gramínea Recomendada para Solos Bem-drenados do Acre, Rio Branco-AC: EMBRAPAP, 2010. 29 p (Curricular técnica, 54).
- Basso, K.C., Cecato, U., Lugão, S.M.B., Gomes, J.A.N., Barbero, L.M., Mourão, G.B. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio submetido a doses crescentes de nitrogênio. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.11, n.4, p.976-989, 2010.
- Borges, B.M.M.N., Silva Júnior, L.C.S., Lucas, F.T., SILVA, W.J. Relação entre o fluxo luminoso interceptado em diferentes épocas no índice de área foliar de diferentes forrageiras. Semina, v. 32, n. 4, p. 1589-1594, 2011.
- Byrnes, B.H. Liquid fertilizers and nitrogen solutions. In: International Fertilizer Development Center. Fertilizer manual. Alabama: Kluwer Academic, 2000. p.20-44.
- Cruz, R.S., Santos, A.C., Silva, J.E.C. Alexandrino, E. Silva, W.S., Ribeiro, R.E.P. Crescimento do capim Xaraés estabelecido em duas classes de solos e submetido a doses crescentes de nitrogênio no norte tocaninense. Ciências Agrárias e Ambientais. Curitiba, v.8, n.1, p.61-69, 2010.
- Da Silva, T.C., Perazzo, A.F., Macedo, C.H.O., Batista, E.D., Pinho, R.M.A., Bezerra, H.F.C., Santos, E.M. Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e fertilização nitrogenada. Revista Archivos de Zootecnia, v.61, n.233, p.91-102, 2012.
- Dias-Filho, M.B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, (Documentos/Embrapa Amazônia), 2014. 36 p.
- Donald, C.M. Competition for light in crops and pastures. In: Milthorpe, F.L. Mechanisms in biological competition. University Press, Cambridge, p.283-313. (Symposium of the Society for Experimental Biology, 15), 1961.

- Euclides, V.P.B. Macedo, M.C.M., Valle, C.B., Barbosa, R.A., Gonçalves, W.V., Oliveira, M.P. Produção de forragem e características estruturais de três cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 43, n. 12, p. 1805-1812, 2008.
- Empresa Brasileira DE Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 421p, 1999.
- Ferreira, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- Giacomini, S.J., Aita, C., Jantalia, C.P., Urquiaga, S., Santos, G.F. dos. Imobilização do nitrogênio amoniacal de dejetos líquidos de suínos em plantio direto e preparo reduzido do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.33, p.41-50, 2009.
- Hargrove, W.L. Soil environmental and management factors influencing ammonia volatilization under field conditions. In: BOCK, B. R., KISSEL, D. E. (Ed.). Ammonia volatilization from urea fertilizers. Muscle Shoals: Tennessee Valley Authority, 1988. p. 17-36. (Bulletin, Y-206).
- Iwamoto, B.S., Cecato, U., Ribeiro, O.L., Mari, G.C., Peluso, E.P., Lins, T.O.J.D. Produção e composição morfológica do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio nas estações do ano. Bioscience Journal, v. 30, n. 2, 2014.
- Malavolta, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres, 2006. 638 p.
- Martha Junior, G.B. Balanço de 15N e perdas de amônia por volatilização em pastagem de capim-elefante. 1999. 75 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Martuscello, J.A., Fonseca, D.M., Nascimento Júnior, D., Santos, P.M., Ribeiro Junior, I.R., Cunha, D.N.F.V., Moreira, L.M. Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à fertilização nitrogenada e desfolhação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.
- Martuscello, J.A., Silva, L.P., Cunha, D.N.F.V.; Batista, A.C.S., Braz, T.G.S., Ferreira, P.S. Adubação nitrogenada em capim-massai: morfogênese e produção. Ciência Animal Brasileira, v.16 n.1, 2015.
- MISLEVY, P., MOTT, G.O., MARTIN, F.G. Screening perennial forages by mob-grazing technique. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, 1983, Lexington. Proceedings...Boulder: Westview Press, 1983. p.516-519.
- PEREIRA, V.V., FONSECA, D.M., MARTUSCELLO, J.A., BRAZ, T.G.S., SANTOS, M.V., CECON, P.R. Características morfológicas e estruturais de capim mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.40, n.12, p.2681-2689, 2011.
- Rodrigues, R.C., Lima, D.O.S.; Cabral, L.S., Plese, L.P.M., Scaramuzza, W.L.M.P., Utsonomya, T.C.A., Siqueira, J.C., Jesus, A.P.R.J. Produção e morfofisiologia do capim *Brachiaria brizantha* cv. xaraés sob doses de nitrogênio e fósforo. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.2, n.1, p.124-131, Julho, 2012.
- Sanchês, S.S.C., Galvão, C.M.L., Rodrigues, R.C., Siqueira, J.C., Jesus, A.P.R., Araújo, J.S., Sousa, T.V.R., Silva Junior, A.L. Produção de forragem e características morfológicas do capim-mulato cultivado em Latossolo do cerrado em função de doses de nitrogênio e potássio. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.3, n.1, p.81-89, julho, 2013.
- Smith, S.J., Schepers, J.S. & PORTER, L.K. Assessing and managing agricultural nitrogen losses to the environment. In: Stewart, B.A., ed. Advances in soil science. Chelsea, Lewis Publishers, 1990. v.14. p.1-43.
- Soares, A., Restle, J. Adubação nitrogenada em pastagem de Triticale mais Azevém sob pastejo com lotação contínua: recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 43-51, fev. 2002.
- Souza, D.M.G., LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.
- Valle, C.B., Euclides, V.P.B., Valério, J.R., Macedo, M.C.M., Fernandes, C.D., DIAS-Filho, M.B. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. Seed News, v.11, n.2, p.28-30, 2007.
- Werner, J. C., Colozza, M. T., Monteiro, F. A. Adubação de pastagens. In: Simpósio Sobre Manejo DE Pastagens, 18., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Fealq, 2001. p. 129-156.
