

Produção e Teor de Matéria Seca de Milheto Cultivado diferentes Doses e Fontes de Nitrogênio

Wilian Henrique Diniz Buso⁽¹⁾; Douglas Dijkstra⁽²⁾; Hanna Deise Barbosa⁽³⁾; Lidiane de Oliveira Silva⁽⁴⁾; Alan Soares Machado⁽⁵⁾; Luciana Borges e Silva⁽⁶⁾;

⁽¹⁾ Professor do Departamento de Agricultura e Zootecnia do IF Goiano Câmpus Ceres, Ceres, Goiás; wilian.buso@ifgoiano.edu.br;

⁽²⁾ Estudantes do Curso Bacharelado em Zootecnia, Bolsista de Iniciação Científica PIBITI/IF Goiano Câmpus Ceres, Ceres, Goiás; douglas.dijkstra@hotmail.com;

⁽³⁾ Estudantes do Curso Bacharelado em Zootecnia, Bolsista de Iniciação Científica PIVIC/IF Goiano Câmpus Ceres, Ceres, Goiás; hanna.deise@hotmail.com;

⁽⁴⁾ Estudantes do Curso Bacharelado em Zootecnia, IF Goiano Câmpus Ceres, Ceres, Goiás; lidiany.oliveira15@hotmail.com;

⁽⁵⁾ Professor do Departamento de Zootecnia do IF Goiano Câmpus Ceres, Ceres, Goiás; asm3201@hotmail.com

⁽⁶⁾ Professora do Departamento de Agricultura do IF Goiano Câmpus Ceres, Ceres, Goiás; lborges1001@yahoo.com.br

RESUMO: O milheto tem sido amplamente utilizado em diversas modalidades de cultivo, como formador de palha para plantio direto e forragem para pastejo. Avaliou-se neste estudo os efeitos de doses crescentes e diferentes fontes de N na produção, teor de matéria seca e o N contido na parte aérea das plantas de milheto forrageiro em condições de cerrado. Foram utilizadas duas fontes de N (ureia e Novatec), quatro doses (0, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹) e três cortes, com quatro repetições. Os cortes de avaliação foram efetuados quando, no mínimo, 50% das plantas atingiram 0,80 m de altura. As variáveis analisadas foram PMV, PMS, MS, e NC de todos os cortes. Não ocorreu interação significativa entre as variáveis analisadas para fontes e doses de N, doses de N e cortes, cortes e fontes de N e também a interação tripla fontes, cortes e dose de N. Não ocorreu diferença estatística entre as fontes de N e também entre as doses de N. A PMS foi superior no segundo e terceiro cortes (1.691 e 1.862 kg ha⁻¹, respectivamente) que diferiram do primeiro (1362 kg ha⁻¹). A MS foi estatisticamente diferente no terceiro (15,44%) corte e semelhantes no primeiro e segundo cortes (12,30 e 13,08%, respectivamente). As duas fontes de N são adequadas para o fornecimento de N para a cultura do milheto.

Termos de indexação: Nutrição, *Pennisetum glaucum*.

INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum americanum* CL, Leeke [P. *glaucum* (L) R. Br]) é uma gramínea forrageira anual de verão, considerada uma pastagem de dias longos. É uma espécie cespitosa de porte ereto, apresenta perfilhamento abundante com estatura do colmo superior a 3,0 m podendo atingir 1,5 m aos 50 dias após a emergência (Fribourg, 1985).

A utilização de milheto para pastejo pode ser uma alternativa para aumentar a disponibilidade de forragem nos meses de transição chuva/seca e seca/chuva, porque prolonga a estação de pastejo e reduz a demanda por alimentos armazenados, além de promover um descanso para a recuperação completa do pasto no início da estação chuvosa. Em sistemas de integração lavoura-pecuária, praticado em regiões tropicais, pode ser cultivado no outono/inverno para pastejo, durante o período seco, suspendendo-se o pastejo, no início do período chuvoso, para rebrota e acúmulo de massa para plantio direto (Queiroz et al., 2012).

De acordo com Fagundes et al. (2006) o fornecimento de N em quantidades adequadas ao longo do período de desenvolvimento das plantas forrageiras, exerce papel fundamental no crescimento das pastagens, devido o N proveniente da mineralização da matéria orgânica não suprir a necessidade de forrageiras de elevada produtividade.

Assim, objetivou com o presente trabalho avaliar o efeito de doses crescentes e diferentes fontes de N na produção de massa verde (PMV), massa seca (PMS), teores de matéria seca (MS) e nitrogênio contido nas plantas (NC) da forragem de milheto em regime de cortes nas condições de cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Instituto Federal Goiano—Câmpus Ceres, localizado na Rodovia GO 154, km 03, Zona Rural, no município de Ceres-GO. Na **figura 1** esta representada o regime hídrico durante o período experimental.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, e para fins de sua caracterização química foram coletadas amostras na profundidade de 0 a 20 cm. Os resultados da

análise química da área experimental antes da instalação do experimento foram: Ca=2,03; Mg=1,47; CTC=8,35; Al=0,01 e H=4,59 (cmol_c dm⁻³), P(Mel)=10,85 e K=65 (mg dm⁻³) e V=55,17; MO=2,25; Areia=39 e Argila=40 (%).

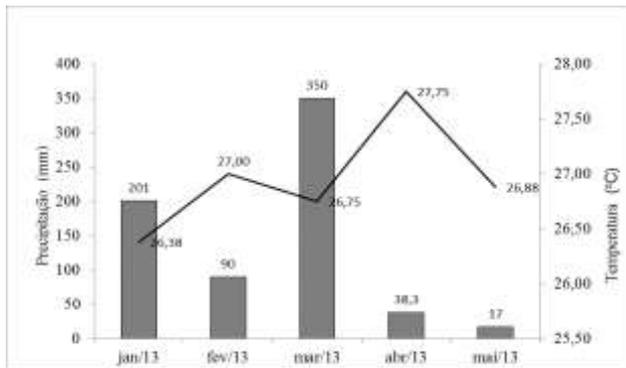


Figura 1- Precipitação (mm) e temperatura (°C) durante o período experimental (Janeiro a maio de 2013). Fonte: Estação meteorológica do IF Goiano-Câmpus Ceres.

Foi utilizada a cultivar de milho forrageiro *Nutrifeed*, em um delineamento de blocos completos casualizados em esquema fatorial 2x4x3, duas fontes de N (ureia e Novatec), quatro doses (0, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹) e três cortes, com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. A Ureia possui 45% de N e Novatec é um sulfonitrato que possui 24% de N e 5% de S tratado com inibidor da nitrificação chamado dimetil pirazol fosfato (DMPP). O DMPP deixa o N estabilizado na forma de NH₄⁺ por um período de oito semanas no solo e assim reduz a lixiviação.

A semeadura foi realizada no dia 03/02/2013, a adubação com fósforo foi de 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅. E dez dias após a emergência foi feita a adubação de cobertura com 40 kg ha⁻¹ de K₂O e os tratamentos com nitrogênio em única aplicação. Os cortes foram realizados em 09/03/2013, 29/03/2013 e 19/04/2013, a uma altura de 0,25 m em relação ao solo.

Cada unidade experimental foi constituída por quatro fileiras de cinco metros lineares e espaçamento de 0,30 m, entre linha, totalizando 6 m². Considerou-se como parcela útil as duas fileiras centrais, eliminando-se 0,50 m de cada extremidade. A parcela útil foi de 2,4 m². Os cortes de avaliação foram efetuados quando, no mínimo, 50% das plantas atingiram 0,80 m de altura conforme Leão et al. (2012). Após cada corte de avaliação, foi realizada a pesagem do material para determinação da PMV (kg ha⁻¹).

Foram retiradas amostras de aproximadamente 500 g para as análises laboratoriais. As amostras foram secas a 60°C até peso constante, em estufa de circulação forçada e moídas em moinho tipo

Wiley com peneira de um mm, armazenadas em frascos de acrílico com tampas de plástico e devidamente identificadas.

As variáveis analisadas foram: produção de massa verde (PMV), Produção de massa seca (PMS), teor de matéria seca (MS) e Nitrogênio contido na planta (NC) de todos os cortes. As análises de MS e N foram determinadas conforme a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Os dados foram submetidos à análise variância, incluindo todos os cortes e as médias comparadas pelo teste de Scottknott ao nível de 5% de significância. As variáveis também foram avaliadas ajustando-se equações de regressão em função da dose de N aplicadas em cobertura. As análises foram realizadas com auxílio do software R (R Development Core Team, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não identificou interações significativas (p>0,05) entre fontes e doses de N, doses de N e cortes, cortes e fontes de N e também a interação tripla fontes, cortes e dose de N para as variáveis PMV, PMS, MS e NC.

Não ocorreu diferença significativa (P>0,05) entre as fontes de N para as variáveis PMV, PMS, teor de MS e NC. Para os diferentes cortes não ocorreu diferença significativa (P>0,05) para PMV (**Tabela 1**).

Tabela 1. Produção de massa verde (PMV), Produção de massa seca (PMS), teor de matéria seca (MS) e nitrogênio contido na planta de milho submetido a quatro doses e duas fontes de nitrogênio no município de Ceres-GO.

Fonte de N	PMV (kg ha ⁻¹)	PMS (kg ha ⁻¹)	MS (%)	NC (kg ha ⁻¹)
Ureia	12.210 a	1.657 a	13,62 a	73,00 a
Novatec	12.410 a	1.697 a	13,59 a	73,61 a
Corte	PMV (kg ha ⁻¹)	PMS (kg ha ⁻¹)	MS (%)	NC (kg ha ⁻¹)
1	11.190 a	1.362 b	12,30 b	67,52 a
2	13.060 a	1.691 a	13,08 b	75,16 a
3	12.090 a	1862 a	15,44 a	77,24 a
CV (%)	15,86	15,36	9,66	10,58

Médias seguidas de mesma letra na coluna são estatisticamente iguais pelo teste de Scottknott a 5% de probabilidade.

A PMV para a uréia foi de 12.210 kg ha⁻¹ semelhante ao Novatec cujo valor foi de 12.410 kg ha⁻¹, assim como para PMS que a uréia que obteve produção de 1.657 kg ha⁻¹ e na fonte Novatec foi de 1.697 kg ha⁻¹ e para teor de MS foi de 13,62% e 13,59% para uréia e Novatec, respectivamente, conforme observado na **tabela 1**. Guimarães Júnior et al. (2009) obtiveram PMV de 12.350 kg ha⁻¹ de

milheto cortado com 37 dias após a emergência com adubação de 73 kg ha^{-1} de N, resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa. Em semeadura no início do mês de março Silva et al. (2003) encontraram PMV de $15.612 \text{ kg ha}^{-1}$.

Ocorreu efeito linear da PMV em função da dose de N, conforme **figura 2**, ou seja, a PMV aumenta com o acréscimo de N na adubação independentemente do tipo de fonte nitrogenada que foi utilizada.

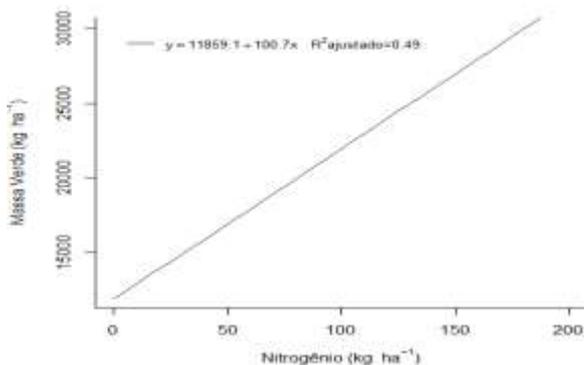


Figura 2 - Produção de massa verde de forragem de milho utilizando varias doses de N.

Ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) para PMS entre os cortes conforme **tabela 1**. No primeiro corte a PMS foi inferior ao segundo e terceiro, pois a forrageira apresentou menor número de perfilhos devido a uma breve estiagem logo após a emergência proporcionando menor PMS (**Figura 1**), e devido o corte ter sido no período de maior incidência de chuva (09/03/2013) o que ocasionou menor teor de MS, promovendo efeito na PMS (**Tabela 1**). O segundo e terceiro cortes apresentaram maior PMS 1.691 e 1.862 kg ha^{-1} , respectivamente, ($P < 0,05$) em comparação com o primeiro corte, pois o maior aparecimento de folhas e hastes pode ter contribuído com incrementos na PMS. Há maior PMS no segundo e terceiro corte ocorreu devido as plantas terem apresentado maior perfilhamento e maior concentração de folhas. No trabalho de Silva et al. (2014) trabalharam com três cortes e verificaram efeito contrario maior PMS no primeiro corte e menor no terceiro com PMS de 1.176 e 92 kg ha^{-1} , respectivamente, produção bem abaixo ao encontradas na presente pesquisa. Conforme **figura 3** a PMS foi influenciada de forma linear, a medida que aumentou a adubação nitrogenada. Silva et al. (2012) e Silva et al. (2014) também observaram aumento linear da PMS com o aumento da adubação nitrogenada, quando trabalharam com as doses de 0, 50, 100 e 150 e 0,

40, 80 e 160 kg ha^{-1} de N, respectivamente. NEGREIROS NETO et al. (2010) relatam resposta linear de produção de milho avaliado sob doses de N, quando obtiveram a produção máxima de MS com a aplicação de 120 kg ha^{-1} de N.

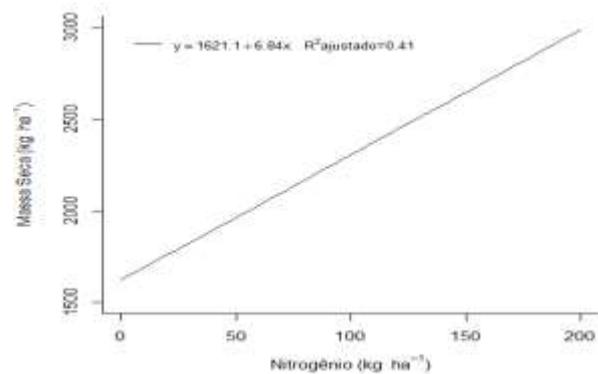


Figura 3 - Efeitos de doses de N na produção de massa seca de forragem de milho.

O terceiro corte apresentou teor de MS de 15,44%, pois a redução de disponibilidade de água no solo proporcionou maior acúmulo de MS na parte aérea das plantas de milho. Costa et al. (2011) encontraram teores médios de MS de 15,2%, determinado no milho cortado aos 35 dias após a semeadura, com a aplicação de 67 kg ha^{-1} de N. Resultados que correspondem ao terceiro corte da presente pesquisa. Resultados obtidos por Buso et al. (2014) que trabalhou com duas épocas de semeadura e encontrou valores médios de 9,95 e 10,59%, para dezembro/2010 e fevereiro/2011, respectivamente. De acordo com os autores a maior concentração de MS na semeadura da safrinha, provavelmente, pode ser explicado em função das condições climáticas, onde se verificou menor ocorrência de chuvas e, conseqüentemente, maior radiação solar. O teor de MS foi influenciado de forma linear ao aumento da dose de N, conforme **figura 4**. Este efeito demonstra que a MS aumentou a medida que acrescentou N em cobertura, mas o acréscimo no teor de MS não foi significativo. No trabalho de Buso et al. (2014) que trabalharam com doses de 0 a 200 kg ha^{-1} de N, aplicados em cobertura na forma de ureia, observaram influência quadrática onde a dose 126 kg ha^{-1} alcançou o máximo teor de MS.

Não ocorreu diferença significativa ($p > 0,05$), para NC na planta (kg ha^{-1}), para as fontes de N e os cortes realizados, conforme apresentados na **tabela 1**. Ocorreu efeito linear para NC ($y = 72,33 + 0,39x$) indicando que a disponibilidade de N promoveu maior absorção à medida que ocorreu o



desenvolvimento da cultura e a realização dos cortes, devido às plantas já possuírem sistema radicular bem desenvolvido. No trabalho de Silva et al. (2014) relataram influência linear de NC com o aumento das doses de N de 0 para 160 kg ha⁻¹. Os mesmos autores relatam ainda que quando nenhum fator edafoclimático é limitante nem ocorrem grandes perdas de N por volatilização e há N disponível na solução do solo, os cultivares de milho conseguem absorver quantidades satisfatórias desse nutriente.

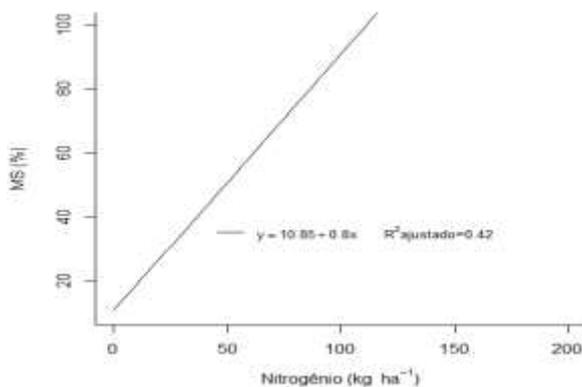


Figura 4. Efeito de doses de N nos teores de matéria seca (MS) de forragem de milho forrageiro.

CONCLUSÕES

As fontes de nitrogênio podem ser utilizadas para a cultura do milho.

Em solos corrigidos não há necessidade de aplicação de nitrogênio para a cultivar *Nutrifeed*.

AGRADECIMENTOS

Ao IF Goiano Câmpus Ceres pela concessão de bolsa de Iniciação Científica ao segundo e terceiro autores, pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa ao primeiro autor. A Fapeg pelo apoio financeiro e a Compo do Brasil Ltda por ter doado a fonte nitrogenada Novatec e pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BUSO, W.H.D. FRANÇA, A.F.S. MIYAGI, E.S. Bromatological composition and dry matter digestibility of millet cultivars subjected to nitrogen doses. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 66:887-893, 2014.

COSTA, V.G. ROCHA, M.G. POTTER, L. et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milho e papua. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40:251-259, 2011

FAGUNDES, J.L. FONSECA, D.M. MORAIS, R.V.M. et al. Avaliação das características estruturais do capim-Braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35:30-37, 2006.

FRIBOURG, H.A. Summer annual grasses. In: HEAT, M.E. BARNES, R.F. METCALFE, D.S. Forages: the science of grassland agriculture. Iowa State University. Ames, Iowa. 4. ed. p.278-286, 1985.

GUIMARÃES JÚNIOR, R. GONÇALVES, L.C. RODRIGUES, J.A.S. et al. Avaliação agrônômica de genótipos de milho (*P. glaucum*) plantados em período de safrinha. *Archivos de Zootecnia*, 58:629-632, 2009.

LEÃO, H.F. COSTA, K. A.P. DIAS, F.J.S. et al. Production and bromatological composition of pearl Millet genotypes for pasture matted in different cutting heights. *Bioscience Journal*, 28:903-912, 2012.

Negreiros Neto, J.V. Santos, A.C. Leite, R.L.L. et al. Análise de diferentes doses de nitrogênio e espaçamentos em milho no norte do Tocantins. *Revista Biotemas*, 23:19-23, 2010.

Queiroz, D.S. Santana, S.S. Murça, T.B. et al. Cultivares e épocas de semeadura de milho para produção de forragem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 13:318-329, 2012.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>, 2013.

SILVA, A.G. FRANÇA, A.F.S. MIYAGI, E.S. et al. Eficiência da fertilização fosfatada e nitrogenada em cultivares de milho. *Ciência Animal Brasileira*, 15:119-127, 2014.

SILVA, A.G. FARIAS JÚNIOR, O.L. FRANÇA, A.F.S. et al. Rendimento forrageiro e composição bromatológica de milho sob adubação nitrogenada. *Ciência Animal Brasileira*, 13:67-75, 2012.

SILVA, G.F. ERASMO, E.A.L. SARMENTO, R.A. et al. Potencial de produção de biomassa e matéria seca de milho (*Pennisetum americanum Schum.*), em diferentes épocas no sul do Tocantins. *Bioscience Journal*, 19:31-34, 2003.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 340p.