DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SORGO E DE MILHETO SUBMETIDOS À ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR

José Salvador Simoneti Foloni[(1)], Diego Henriques Santos[(2)], José Eduardo Creste[(1)], Hudson de Marchi Tozatti[(3)]

[(1)] Professor da Faculdade de Agronomia da UNOESTE.; [(2)] Mestrando em Produção Vegetal da UNOESTE.; [(3)] Discente do Curso de Agronomia da UNOESTE.

RESUMO

O milheto e o sorgo se adaptam a condições de deficiência hídrica desfavoráveis à maioria de outros cereais, fator muito importante para cultivos em regiões ou épocas do ano com distribuições irregulares de chuva. Avaliou-se, em dois experimentos, a produção de fitomassa e de grãos de cultivares de sorgo, e de fitomassa de cultivares de milheto, submetidos à adubação nitrogenada de cobertura via foliar. Os experimentos foram conduzidos em campo, de Dez/05 a Mar/06. O sorgo e o milheto foram semeado com 0,50 m entrelinhas e 250 kg ha^{-1} de 08-28-16. No primeiro experimento os tratamentos constituíram-se de três cultivares de milheto (ADR-300, ADR-500 e BN-2), e no segundo três cultivares de sorgo (Volumax, BRS-600 e BRS-800), submetidos a 0, 15, 30 e 60 kg ha^{-1} de N via foliar. O milheto não respondeu a aplicação de doses de nitrogênio. Os cultivares de sorgo apresentaram resultados semelhantes para produção de massa seca, mas responderam a aplicação de doses de nitrogênio, sendo que a dose que permitiu a maior produção foi 15 $kg.ha^{-1}$ de N. Para produção de grãos os cultivares BRS 600 e Volumax foram iguais. Mas o cultivar BRS 600 respondeu a aplicação de nitrogênio.
Palavras-chave: sorgo, milheto, adubação nitrogenada.

PERFORMANCE OF THE CULTIVARS OF SORGHUM AND PEAR MILLET SUBMITTED TO THE NITROGEN MANURING APPLIED ON THE LEAVES

ABSTRACT

The pear millet and sorghum they adapt to conditions of water deficiency, unfavorable to most of other cereals, very important factor for cultivations in regions or times of the year with irregular distributions of rain. Evaluate, in two experiments, the mass production and of grains of three cultivars of sorghum, and of mass of three cultivars of pear millet, submitted to the submitted to the nitrogen manuring applied on the leaves. The experiments were in field, of Dez/05 Mar/06. The sorghum and the pear millet were sowed with 0,50 m space among lines and 250 kg ha^{-1} of 08-28-16. In first experiment the treatments were constituted of three cultivars of pear millet (ADR-300, ADR-500 and BN-2), and the second were constituted of three cultivars of sorghum (Volumax, BRS-600 and BRS-800), submitted to 0, 15, 30 and 60 kg ha^{-1} of N spray on the leaves, too. The pear millet didn't answer the application of levels of nitrogen. The three cultivars of sorghum were equivalent in the production of dry matter. But they answered the application of levels of nitrogen, and the level that allowed the largest production was 15 $kg.ha^{-1}$ of N. Para production of grains cultivate them BRS 600 and Volumax were same. But cultivating BRS 600 answered the application of nitrogen.
Key-words: sorghum, pear millet, nitrogen.

INTRODUÇÃO

O milheto (*Penissetum glaucum*) e o sorgo (*Sorghum bicolor*) estão, respectivamente, em sexto e em quinto lugares em importância mundial como espécies cultivadas do grupo dos cereais, precedidos pela cevada, trigo, arroz e milho. São utilizados com muita importância principalmente nos países da África, para alimentação humana em comunidades economicamente desfavorecidas, e também de maneira expressiva em parte da Ásia e da América Latina.

O milheto é uma espécie cultivada denominada tecnicamente como sendo do grupo das gramíneas (família botânica das *Poaceaes*), de ciclo anual, com altura entre 1,5 e 3,0 m, podendo chegar a 5 m. A palhada de milheto é de vital importância para o sucesso do Sistema de Plantio Direto (SPD). Muitos problemas em relação ao sistema advêm da quantidade inadequada de palha deixada na superfície do solo. As principais vantagens da palhada de milheto como cobertura do solo, são: alta quantidade de fitomassa produzida em condições adversas de oferta hídrica, alta relação C/N dos restos vegetais aumentando a persistência da cobertura do solo, e elevada capacidade de reciclagem de nutrientes. A palhada de cobertura do solo no SPD, de maneira geral, reduz o impacto das gotas da chuva, minimiza a velocidade da água de escorrimento (minimiza a erosão), aumenta a capacidade de armazenamento de água no solo, reduz as perdas por evaporação, minimiza a velocidade de variação da temperatura e a amplitude térmica do solo, e reduz a incidência de raios solares (melhorando o controle de plantas daninhas, por exemplo) (MARTINS-NETTO, 1998).

O milheto apresenta produtividades médias de 8 a 12 t ha^{-1} de fitomassa seca na parte aérea das plantas e, dependendo do cultivar, condições climáticas e fertilidade do solo, pode chegar a 12 a 20 t.ha^{-1}. Em função do alto potencial produtivo desta gramínea tropical, há também grande demanda por N, nutriente cuja disponibilidade no solo geralmente é baixa. No caso do uso do milheto como cultura forrageira, a aplicação de N à pastagem, além de proporcionar maior rendimento e qualidade de fitomassa, permite um maior tempo de ocupação da área, ou seja, maior persistência das plantas após o pisoteio (MARTINS-NETTO, 1998).

O sorgo é uma planta utilizada para produção de forragem, grãos, açúcar e álcool. Na alimentação animal, esta gramínea tropical apresenta grande potencial de produção e alto valor nutritivo, podendo ser utilizado no pastejo direto, fenação, silagem e grãos. Sua forragem fresca pode estar disponível em várias épocas do ano, produzindo com alto desempenho em regiões sujeitas a períodos prolongados de deficiência hídrica (MEZZENA et al., 2000).

De acordo com Matson (1980), a adubação nitrogenada aumenta a atividade fotossintética da planta de sorgo e estimula a divisão celular, proporcionando aumentos nos teores de proteína e na biomassa total. Dentre os nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas, destaca-se o N, como constituinte essencial dos aminoácidos, principais integrantes de proteínas. Como a formação dos grãos depende de proteínas na planta, a produção está diretamente relacionada com o suprimento de N (ULLOA et al., 1982; YAMADA, 1997).

A absorção de N pelas plantas de sorgo ocorre em todo o ciclo vegetativo, sendo pequena nos primeiros dias, aumentando consideravelmente a partir do estabelecimento da cultura, atingindo alta taxa de absorção até o florescimento da cultura (CRUZ et al., 1996).

A adubação nitrogenada em cobertura tem sido bastante efetiva, ao minimizar as perdas do nutriente aplicado e atender à demanda da

cultura do sorgo, devendo-se levar em consideração a fenologia da cultura, as condições climáticas e o tipo de solo, pois o parcelamento indiscriminado do adubo nitrogenado em cobertura pode comprometer os retornos econômicos da adubação (BÜLL, 1993; FRANÇA et al., 1994)

Dourado-Neto; Fancelli (1997) argumentam sobre a importância da incorporação do fertilizante nitrogenado, especialmente no Sistema Plantio Direto quando a fonte for uréia, estimando-se um índice de aproveitamento de 70% a 90% em decorrência dessa prática.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar, em dois experimentos, a produção de fitomassa e de grãos de cultivares de sorgo, e de fitomassa de cultivares de milheto, submetidos à adubação nitrogenada de cobertura via foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área agrícola da Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente - SP, durante os meses de dezembro de 2005 a abril de 2006. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, que significa ser tropical com estação chuvosa e quente bem definida entre os meses de setembro a março, e inverno seco com temperaturas amenas entre os meses de abril a setembro.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 1999), com relevo suave ondulado e com boa drenagem. A área experimental vinha sendo cultivada por mais de cinco anos com milho no verão e pousio no inverno. Em Outubro de 2005 foram feitas amostragens do solo de maneira aleatória nas entrelinhas da cultura, em locais representativos, na profundidade de 0 a 20 cm, para caracterização de atributos químicos de acordo com metodologia de Raij et al. (2001), e textura segundo Embrapa (1997). Os resultados das análises do solo estão apresentados na tabela 1.

Na primeira semana de Novembro de 2005 foi realizado o preparo do solo com aração e gradagem sobre a vegetação espontânea proliferada na entressafra de verão, e na segunda semana de Dezembro de 2005 semearam-se os cultivares de milheto e sorgo, de acordo com o delineamento experimental.

Tabela 1. Resultados das análises química e granulométrica do solo da área experimental, de amostras coletadas na camada de 0 a 20 cm de profundidade.

Atributos químicos									
PH $CaCl_2$	M.O.	P_{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
	$g.dm^{-3}$	$Mg.dm^{-3}$	----------($mmol_c.dm^{-3}$)----------						(%)
5,9	18	16	27	1,2	38	12	52	69	74

Textura		
Argila	Silte	Areia
----------($g.kg^{-1}$)----------		
180	80	740

Utilizaram-se os cultivares de sorgo Volumax da empresa Agroceres, e BRS-600 e BRS-800 da Embrapa. Os cultivares de milheto foram o BN-2 da empresa Bonamigo Sementes, e ADR-300 e ADR-500 da empresa Sementes Adriana.

No dia 18 de Dezembro de 2005, após gradagem niveladora, foram riscadas linhas de semeadura na área experimental por meio de semeadora motomecanizada regulada para o espaçamento entrelinhas de 0,50 m, com adubação de 250 $kg.ha^{-1}$ do formulado 08-28-16. Os cultivares foram semeados manualmente

imediatamente após a demarcação e adubação das linhas.

Aos 10 e 30 dias após a emergência das plantas (10 e 30 DAE), realizaram-se capinas manuais para controle de plantas daninhas. Aos 25 DAE fez-se uma aplicação do inseticida Deltamethrine na dose de 50 g ha^{-1} do ingrediente ativo (200 $ml.ha^{-1}$ do produto comercial Decis 250 SC, Syngenta), para controle da lagarta desfolhadora curuquerê dos capinzais (*Mocis latipes*), utilizando-se um pulverizador manual regulado para aplicar um volume de calda de aproximadamente 400 $l.ha^{-1}$.

Aos 40 DAE foram realizadas as aplicações foliares das doses de N, seguindo os tratamentos experimentais, utilizando-se como fonte o adubo nitrogenado nitrato de amônio diluído em água. A pulverização foi feita com equipamento manual pressurizado com CO_2, operando à pressão constante de 150 kPa, munido de barra de aplicação com 4 bicos jato plano, do tipo leque, modelo 110.02, espaçados em 0,40 m, com regulagem para proporcionar um volume de calda equivalente a 300 $l.ha^{-1}$. A altura da barra de pulverização foi mantida a 0,50 m acima do dossel das plantas, e a velocidade média de deslocamento durante a aplicação foi de 1,0 m s^{-1}, de acordo com testes preliminares.

A partir do estádio de 50% das plantas florescidas para cada cultivar estudado, na fase denominada de pleno florescimento dos cultivares de milheto e sorgo, foi determinado o número de caules por metro linear e a altura das plantas (da superfície do solo à inserção das panículas no caule), por meio de medições realizadas em dois metros lineares da cultura escolhidos aleatoriamente, nas linhas centrais de cada parcela experimental, respeitando bordaduras de 1 m entre parcelas (Tabela 2).

Cada parcela experimental foi demarcada de tal forma a conter oito linhas de semeadura espaçadas a 0,50 m, com 4 m de comprimento, totalizando uma área útil de 16,0 m^2. Os carreadores entre os blocos experimentais foram deixados com 1,0 m de largura.

Foram instalados dois experimentos simultaneamente. Nos dois casos utilizou-se o delineamento experimental em blocos completos ao acaso, com quatro repetições, em um esquema fatorial 3 x 4, totalizando 12 tratamentos e 48 parcelas.

No primeiro experimento os tratamentos foram constituídos por três cultivares de sorgo (Volumax, BRS-600 e BRS-800), submetidos à aplicação foliar de 0, 15, 30 e 60 $kg.ha^{-1}$, utilizando- se com fonte o nitrato de amônio. No segundo experimento os tratamentos foram constituídos por três cultivares de milheto (BN-2, ADR-300 e ADR-500), também submetidos à aplicação foliar de 0, 15, 30 e 60 $kg.ha^{-1}$, utilizando-se como fonte o nitrato de amônio.

Tabela 2. Número de caules por unidade de área e altura de plantas de cultivares de milheto e sorgo, na fase de pleno florescimento das culturas. Valores entre parênteses correspondem aos desvios-padrão das médias de quatro repetições.

Cultivares	Número de caules por metro	Número de caules por hectare	Altura de plantas
	(caules m^{-1})	(caules ha^{-1})	(m)
ADR - 300	27,11 (± 4,12)	542222 (± 82481)	1,73 (± 0,08)
ADR - 500	20,56 (± 4,33)	411111 (± 86581)	1,64 (± 0,16)
BN - 2	25,11 (± 6,35)	502222 (± 126956)	1,79 (± 0,15)
BRS - 600	17,78 (± 4,65)	355556 (± 93015)	1,58 (± 0,16)
BRS - 800	14,56 (± 4,85)	291111 (± 97038)	1,56 (± 0,09)
Volumax	11,11 (± 1,87)	222222 (± 37397)	1,61 (± 0,13)

A partir do estádio de 50% das plantas florescidas para cada cultivar estudado, na fase denominada de pleno florescimento dos cultivares de milheto e sorgo, foi determinada a produção de fitomassa na parte aérea vegetal por meio de amostragens realizadas em dois metros lineares de semeadura escolhidos aleatoriamente, nas linhas centrais de cada parcela experimental, respeitando bordaduras de 1 m entre parcelas.

As plantas foram cortadas rente ao solo e picadas para serem embaladas em sacos de plástico para não haver perda de umidade. Em seguida, a fitomassa foi homogeneizada e pesada para definição da massa da matéria verde. Após pesagem, alíquotas foram retiradas para secagem em estufa de aeração forçada a 60^{o}C por 72 horas para determinação do teor de água e da massa da matéria seca da parte aérea vegetal no pleno florescimento das culturas.

No segundo experimento também se determinou a produtividade de grãos dos cultivares de sorgo BRS-600 e Volumax, submetidos às diferentes doses de N aplicadas via foliar. Definiu-se o ponto de colheita das panículas dos respectivos cultivares quando os teores de água dos grãos variavam de 18% a 20%, em amostragens realizadas no decorrer da maturação dos mesmos, com duração do ciclo de 125 DAE e 135 DAE para o BRS-600 e o Volumax, respectivamente, da emergência das plântulas até a colheita dos grãos. A produtividade de grãos do cultivar de sorgo BRS-800 não foi determinada devido às perdas excessivas por acamamento e ataque de pássaros.

No milheto não foi possível avaliar sua produtividade de grãos pela excessiva perdas por acamamento de todos cultivares ADR-300 ADR-500 e BN-2.

Foram coletadas todas as panículas de sorgo presentes em dois metros lineares de semeadura da cultura, escolhidos aleatoriamente nas linhas centrais de cada parcela experimental, respeitando bordaduras de 1 m entre parcelas. Após a colheita, os grãos foram submetidos a triagem manual e tiveram o teor de água determinado para cálculo da produtividade a 13% de umidade.

O estudo estatístico constou de análises de variância e regressão, e foram ajustadas equações lineares e quadráticas que apresentaram significância de no máximo 5% de

probabilidade pelo teste F, sendo escolhidas às de maior coeficiente de determinação (R^2). Também foram realizados estudos de comparação de médias por meio do teste t a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 3. Massa da matéria seca da parte aérea de três cultivares de milheto no pleno florescimento das plantas, em função da aplicação foliar de doses de N aos 40 dias após a emergência da cultura.

Doses	Cultivares			
	ADR-300	ADR-500	BN-2	Média
($kg.ha^{-1}$)	----------($kg.ha^{-1}$)----------			
0	9.944	10.029	10.861	10.278
15	11.216	11.500	11.195	11.303
30	10.027	8.583	11.556	10.055
60	9.361	9.555	11.361	10.093
Média	9.917 b	10.138 b	11.234 a	

Causas da variação	Análise de Variância	Análise de Regressão	
		Linear	Quadrática
Cultivares de milheto	*	-	-
Doses de N foliar	ns	ns	ns
Cultivares x N foliar	ns	ns	ns
CV (%)	13,480	-	-
Média ($kg\ ha^{-1}$)	10.433	-	-
DMS ($kg\ ha^{-1}$)	1.011	-	-

Médias seguidas das mesmas letras são iguais estatisticamente pelo teste t a 5% de probabilidade. * e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo. CV: coeficiente de variação. DMS: diferença mínima significativa.

Na Tabela 03 estão apresentados os resultados da avaliação dos cultivares de milheto em função das doses de nitrogênio. O cultivar de milheto que apresentou a maior produção de matéria seca foi o BN2, com diferença estatisticamente significativa para os cultivares ADR300 e ADR500.

As doses crescentes de nitrogênio não foram capazes de promover incremento de produção de matéria seca, sendo que a ausência de nitrogênio produziu a mesma quantidade de matéria seca das doses (15, 30 e 60 $kg.ha^{-1}$ de N). Portanto nas condições do trabalho o nitrogênio não foi eficiente em aumentar a produção de matéria seca dos cultivares de milheto. Contrariando os dados de Moojen (1993) que quantificou resposta linear positiva ao nutriente, até o nível de 300 $kg.ha^{-1}$ de N, em regime de pastejo. Embora deve-se ressaltar que a adubação nitrogenada no experimento foi realizada aos 45 -50 dias, com as plantas no início da fase de emborrachamento. O atraso na adubação nitrogenada ocorreu devido a um veranico prolongado impossibilitando a realização da adubação. Este atraso certamente interferiu na resposta dos cultivares de milheto a adubação nitrogenada.

Na Tabela 04 estão apresentados os resultados da avaliação da massa seca dos cultivares de sorgo em função das doses de nitrogênio. Para os cultivares de sorgo não houve diferença estatisticamente significativa entre o BRS 600, BRS 800 e o Volumax. Para as doses de nitrogênio verificaram-se respostas estatisticamente significativas, sendo que a maior produção de massa seca foi obtida com a dose de 15 $kg.ha^{-1}$ de nitrogênio, independente do cultivar de sorgo avaliado. Portanto nas condições do trabalho as doses crescentes de nitrogênio não resultaram em aumentos na

produção de massa seca dos cultivares de sorgo. Embora deve-se ressaltar também que a adubação nitrogenada no experimento foi realizada aos 45-50 dias, com as plantas no início da fase de emborrachamento, provocando o mesmo problema do milheto.

Tabela 4. Massa da matéria seca da parte aérea de três cultivares de sorgo no pleno florescimento das plantas, em função da aplicação foliar de doses de N aos 40 dias após a emergência da cultura.

Doses	Cultivares			
	BRS-600	BRS-800	Volumax	Média
(kg ha^{-1})	----------(kg ha^{-1})----------			
0	9.266	7.980	9.083	8.780 B
15	12.319	10.804	10.583	11.235 A
30	9.167	8.083	9.594	8.948 B
60	9.611	9.780	9.450	9.612 B
Média	10.091	9.161	9.677	

Causas da variação	Análise de Variância	Análise de Regressão	
		Linear	Quadrática
Cultivares de sorgo	1,41 ns	-	-
Doses de N foliar	6,10 **	ns	ns
Cultivares x N foliar	0,62 ns	ns	ns
CV (%)	16,31	-	-
Média (kg ha^{-1})	9.643	-	-
DMS (kg ha^{-1})	1.131	-	-

Médias seguidas das mesmas letras são iguais estatisticamente pelo teste t a 5% de probabilidade. * e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo. CV: coeficiente de variação. DMS: diferença mínima significativa.

Em condições em que os fatores climáticos não são limitantes, a pesquisa tem mostrado expressivas produções obtidas com a safrinha. Em Maracaju-MS, em solos de alta fertilidade, após o cultivo de soja, observou-se resposta à adubação de milho safrinha, principalmente ao N (SALTON, 1999). Resultados semelhantes foram obtidos por Cantarella e Duarte (1997), na região do Médio Vale do Paranapanema, com o cultivo de milho safrinha após a soja, com retorno econômico à aplicação de nitrogênio, principalmente em solos arenosos. Em solos argilosos as respostas foram pequenas, porém constantes a até 40 kg.ha^{-1} de N.

Na Tabela 05 estão apresentados os resultados da avaliação da produção de grão em kg.ha^{-1} dos cultivares de sorgo em função das doses de nitrogênio. Para os cultivares de sorgo não houve diferença estatisticamente significativa entre o BRS 600 e o Volumax. Para as doses de nitrogênio e a interação cultivares x doses, verificou-se respostas estatisticamente significativas, permitindo inclusive ajuste linear para o cultivar BRS 600 (Figura 1).

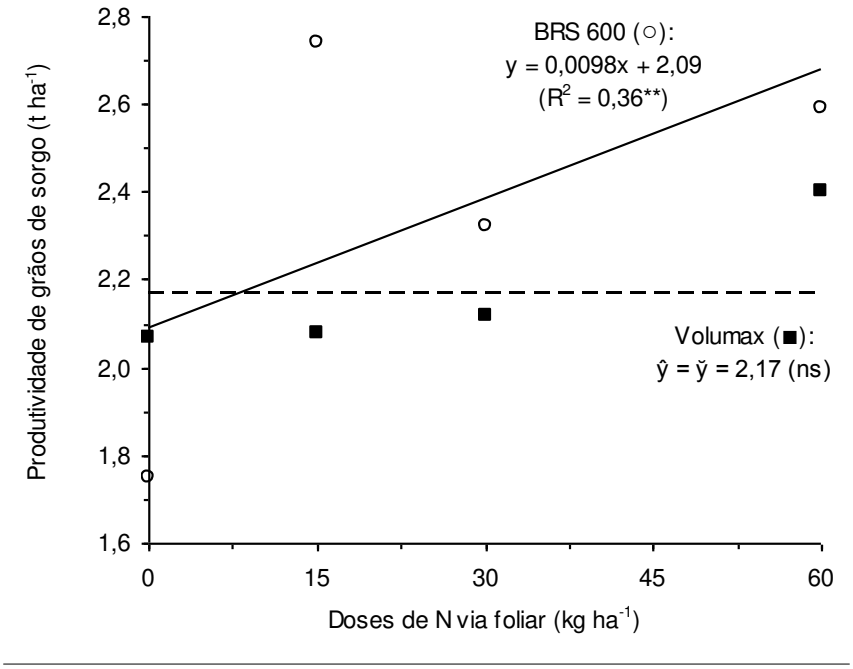


Figura 1. Produtividade de grãos de dois cultivares de sorgo, BRS-600 e Volumax, em função da aplicação foliar de doses de N aos 40 dias após a emergência das plantas. * e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. ns: não significativo.

Tabela 5. Produtividade de grãos de dois cultivares de sorgo em função da aplicação foliar de doses de N, aos 40 dias após a emergência da cultura.

Doses	Cultivares		
	BRS-600	Volumax	Média
(kg ha^{-1})	----------(t ha^{-1})----------		
0	1,75	2,07	1,91
15	2,79	2,08	2,44
30	2,32	2,12	2,22
60	2,59	2,40	2,49
Média	2,35	2,17	

Causas da variação	Análise de Variância	Análise de Regressão	
		Linear	Quadrática
Cultivares de sorgo	2,08 ns	-	-
Doses de N foliar	5,44 **	**	ns
Cultivares x N foliar	2,98 *	**	ns
CV (%)	16,09	-	-
Média (t ha^{-1})	2,26	-	-
DMS (t há$^{-1}$)	0,27	-	-

Médias seguidas das mesmas letras são iguais estatisticamente pelo teste t a 5% de probabilidade. * e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo. CV: coeficiente de variação. DMS: diferença mínima significativa.

Embora o modelo ajustou linearmente a produção em função das doses para o cultivar BRS 600, verificou-se que a maior produção de grãos foi obtida com a dose de 15 $kg.ha^{-1}$ de nitrogênio (Tabela 05). Para o cultivar Volumax não houve resposta da produção de grãos em função das doses de nitrogênio, ou seja a produção com a aplicação nitrogênio foi semelhante a produção sem a aplicação de nitrogênio. Para se obter a máxima eficiência do fertilizante nitrogenado é importante determinar as épocas em que este nutriente é mais exigido pelas plantas, permitindo assim, corrigir as deficiências que possam ocorrer no desenvolvimento da cultura. A eficiência da adubação nitrogenada é dependente de condições climáticas, tipo de solo, acidez, conteúdo de argila, cultivares, cultura anterior, distribuição de chuvas e interação com outros nutrientes (SIMS et al., 1998).

CONCLUSÕES

O cultivar de milheto que apresentou a maior produção de massa seca foi o BN2. O milheto não respondeu nas condições do experimento a aplicação foliar aos 40 dias DAE as doses de nitrogênio. A produção de massa seca do milheto foi semelhante na presença e ausência do nitrogênio. Os cultivares de sorgo apresentaram resultados semelhantes para produção de massa seca. Mas responderam a aplicação de doses de nitrogênio, sendo que a dose que permitiu a maior produção de massa seca foi 15 $kg.ha^{-1}$ de N. Para produção de grãos os cultivares BRS 600 e Volumax foram iguais. Mas o cultivar BRS 600 respondeu a aplicação de nitrogênio.

REFERÊNCIAS

BÜLL, L.T. 1993. Nutrição mineral do milho. In BÜLL, L.T.; CANTARELLA, H. **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade. Potafós. Piracicaba, SP. p. 63-45.

CANTARELLA, H.; DUARTE, A. P. Tabela de recomendação de adubação NPK para milho safrinha no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 4., 1997, Assis. **Anais...** Campinas*:* CATI/IAC/IEA, 1997. p. 65-70.

CRUZ, J. C. et al. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 204p.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. E. **Equações gerais para manejo da cultura do milho: tecnologia da produção de milho**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1997. p.171-174.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1999. 412p.

FRANÇA, G.E.; COELHO, A.M.; RESENDE, M.; BAHÍA FILHO, A.F.C. 1994. Parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho irrigado. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo**: 1992-1993. Sete Lagoas, p.28-29.

MARTINS-NETTO, D. A. **A Cultura do Milheto**. Sete Lagoas, MG: Embrapa-CNPMS, 1998, 6 p. (Embrapa CNPMS. Comunicado Técnico, 11).

MATSON, W. J. Hebivory in relation to plant nitrogen content. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, Palo Alto, v. 11, p. 119-161, 1980.

MEZZENA, A. G., BELOTTO, E. E., SCALÉA, M. Sorgo, uma alternativa de menor custo e melhor resultado na produção de carne. **Pecuária de Corte***,* n.101, p.36-44, 2000.

MOOJEN, E. L. **Avaliação de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo e níveis de adubação nitrogenada.** 1993. 39 f. Tese (Progressão a Professor Titular) - Universidade Federal de Santa Maria, 1993.

RAIJ, B. van et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285p.

SALTON, J. C. Opções de safrinha para agregação de renda nos cerrados. In: ENCONTRO REGIONAL DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, PLANTIO DIRETO NA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 1999, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1999. p.189-200.

SIMS, A. L. et al. Irrigated corn yield and nitrogen accumulation response in a comparison of no-tillage and conventional till: tillage and surface-residues variables. **Agronomy Journal**, Madison, v. 90, n. 5, p. 630-637, 1998. http://dx.doi.org/10.2134/agronj1998.00021962009000050011x

ULLOA, A. M. C.; LIBARDI, P. L.; REICHARDT, K. **Utilização do nitrogênio fertilizante por dois híbridos de milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1982, 66p.

YAMADA, T. Manejo do nitrogênio na cultura do milho. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D.(Coord.) **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba: ESALQ, 1997. p.121-130.