

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA BETERRABA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO

BARRETO, Claudiane Reiz; ZANUZO, Márcio Roggia; WOBETO, Carmem; ROSA, Claudineli Cássia Bueno da. Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Avenida Alexandre Ferronato, n.º 1200 – Setor Industrial – Sinop-MT. E-mail: claudianereiz@hotmail.com.

RESUMO

A beterraba esta entre as principais hortaliças cultivadas no Brasil, ocupando a 13.^a posição, em termos de valor econômico de sua produção, e a adubação nitrogenada possui papel fundamental na qualidade e produtividade da cultura. O presente estudo avaliou a influência das doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75, 100 e 150 kg.ha⁻¹) em cobertura nas cultivares Early Wonder e Itapuã de beterraba. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x6 (cultivar x doses) com quatro repetições. Foram avaliados o número de folhas, o teor de clorofila, peso médio, diâmetro médio, acidez total titulável, pH e sólidos solúveis. Apenas o parâmetro número de folhas variou significativamente com as doses aplicadas e com as variedades, em que se obteve maior número de folhas para a cultivar Itapuã na dose de 25 kg.ha⁻¹. Para peso médio houve resultado significativo apenas nas variedades, onde se sobressaiu a cultivar Itapuã também na dose de 25 kg.ha⁻¹. As demais fontes de variação estudadas não responderam significativamente às doses e às cultivares.

PALAVRAS-CHAVE: *Beta vulgaris* L., Área foliar; Raízes tuberosas.

BET PRODUCTIVITY AND QUALITY, CONSIDERING THE APPLICATION OF NITROGEN DOSES

ABSTRACT

The beet is among the main vegetables grown in Brazil occupying the 13th position in terms of economic value of its production and nitrogen fertilization has a fundamental role in the quality and in the productivity of the culture. The present study evaluated the influence of nitrogen doses (0, 25, 50, 75, 100 and 150 kg ha⁻¹) in coverage way in the Early Wonder and Itapuã beet cultivars. The experimental design was a randomized block design in a factorial scheme 2x6 (cultivar x doses) with four replicates. The number of leaves, chlorophyll content, weight, diameter, total acidity, pH and soluble solids were evaluated. Only the number of leaves parameter varied significantly according to the applied doses and varieties, obtaining more leaves in Itapuã at a dose of 25 kg ha⁻¹. Considering the medium weight there was significant result only in the varieties in which the cultivar Itapuã was predominant also in the dose of 25 kg ha⁻¹. The other sources of variation studied did not respond significantly to the doses and cultivars.

KEYWORDS: *Beta vulgaris* L., Leaf area; Tuberous roots.

INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma raiz tuberosa, originária da Europa, pertencente à família Chenopodiaceae. Assim como a acelga e o espinafre, tem uma típica coloração vermelho-escuro, devido à betalaína, pigmento natural que pode ser usado como corante, que também ocorre nas nervuras e no pecíolo das folhas, é de formato globular-achatado e tem sabor acentuadamente doce (FILGUEIRA, 1982; RESENDE e CORDEIRO, 2007; SILVA *et al.*, 2011).

No Brasil, seu cultivo é predominante na Região Sudeste, que representa cerca de 250 mil toneladas por ano, gerando renda para mais de 500 mil pessoas por ano – os produtores de beterraba movimentam R\$ 256,5 milhões por ano no varejo, e o valor da cadeia produtiva dessa hortaliça atingiu R\$ 841,2 milhões em 2010 (TIVELLI *et al.*, 2011). No país, o seu cultivo é designado exclusivamente para a mesa diferente dos países europeus, que utilizam a cultura como fonte de açúcar.

A beterraba destaca-se, dentre as hortaliças, por sua composição nutricional, sobretudo em vitaminas do complexo B. Seu consumo se dá tanto das folhas quanto da raiz, sendo esta consumida crua ou cozida (TRANI *et al.*, 1995; ZÁRATE *et al.*, 2008).

A raiz tuberosa consiste do entumescimento do eixo hipocótilo-raiz e de porção superior limitada da raiz pivotante. É o principal órgão armazenador de reservas e tem seu crescimento e composição influenciados pela adubação nitrogenada (AQUINO *et al.*, 2006).

O nitrogênio contribui para o aumento da produtividade das culturas por promover a expansão foliar e o acúmulo de massa verde. Além de constituinte de várias moléculas orgânicas, tais como proteínas, ácidos nucleicos e clorofilas, o nitrogênio exerce grande efeito no crescimento das plantas e na qualidade dos produtos vegetais, e a beterraba é uma cultura bastante exigente em termos nutricionais. Porém, adubações excessivas contendo N podem afetar na qualidade da raiz, provocando acúmulo de glutamina (AQUINO *et al.*, 2006; MARQUES *et al.*, 2010).

Em estudo realizado por Damasceno *et al.* (2011),

em Minas Gerais, onde foram testadas as doses de 0, 100, 200 e 300 kg.ha⁻¹ de N, foi verificado um aumento linear conforme se aumentavam as doses, e a produtividade máxima de matéria fresca da parte aérea e raiz, e diâmetro de raiz, foi obtida com a dose de 300 kg ha⁻¹ de N. Resultados parecidos foram obtido por Oliveira *et al.* (2003) na cultura do coentro, em que foram analisadas as doses de 0, 20, 40, 60, e 80 kg ha⁻¹ de N, em que também se obtiveram melhores resultados na dose mais alta.

O manejo criterioso da adubação consiste em otimizar a produtividade, satisfazendo as necessidades nutricionais da cultura pela adoção de técnicas que propiciam maior eficiência no uso dos adubos. A aplicação racional de fertilizantes exige o conhecimento da disponibilidade de nutrientes no solo, das exigências nutricionais da cultura e da avaliação do estado nutricional das plantas (SOUZA *et al.*, 2012).

O uso de adubação nitrogenada em beterraba é de extrema importância, porém a dose deve ser estudada para se entender a recomendação ideal para cada região. Para o norte do Mato Grosso há poucos estudos referentes à adubação de N em beterraba, por isso se vê a importância de outros estudos de doses de N em cobertura.

Neste trabalho se objetivou avaliar as diferentes doses de nitrogênio na produtividade e qualidade da cultura da beterraba.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT, campus de Sinop, no período de abril a julho de 2011. O clima da região é tropical com estação, sendo classificado por Köppen-Geiger como Aw. A média de precipitação na região é de 154,3mm para o mês de abril, 53,8mm para maio, 17,9mm para junho e 4,4mm para o mês de julho. O solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), textura argilosa (Santos *et al.*, 2006), com as seguintes características químicas no perfil 0-20cm:

pH_{H2O} = 4,9; Ca = 0,6 cmolc dm⁻³; Mg = 0,3 cmolc dm⁻³; K = 0,08 cmolc dm⁻³ e P(melh) = 0,5 mg

dm⁻³. Micronutrientes: B = 0,24 mg.dm⁻³, Cu = 0,2 mg.dm⁻³, Fe = 46 mg.dm⁻³, Mn = 0,8 mg.dm⁻³, Zn = 1,2 mg.dm⁻³, e teor de matéria orgânica = 2,5 dag kg⁻¹. O extrator para Boro foi (BaCl₂.2H₂O 0,125% a quente; Cu, Fe, Mn, Zn (DTPA pH 7,3).

Visando à correção da acidez do solo e ao fornecimento de Ca e Mg às plantas, foi aplicado, 30 dias antes da semeadura da beterraba, calcário calcinado (PRNT=70%; CaO = 28%; MgO = 19%), aplicado e incorporado ao solo na dose de 3 t ha⁻¹.

O calcário foi aplicado ao solo até atingir V% (70) e incorporado com o auxílio de uma enxada rotativa, 20 dias antes do plantio. Durante a semeadura, fez-se a adubação utilizando a formulação 4-14-8 na dose de 2.000 kg ha⁻¹, conforme recomendação descrita por Filgueira (1982).

Os tratamentos foram assim definidos: testemunha, dose de 25 kg ha⁻¹ (0,12 kg m⁻²) de N em cobertura, dose de 50 kg ha⁻¹ (0,24 kg m⁻²) de N em cobertura, dose de 75 kg ha⁻¹ (0,36 kg m⁻²) de N em cobertura, dose de 100 kg ha⁻¹ (0,48 kg m⁻²) de N em cobertura e dose de 150 kg ha⁻¹ (0,72 kg m⁻²) de N em cobertura.

As parcelas para plantio apresentavam 1,20 m de largura por 1 metro de comprimento. No plantio, utilizou-se o espaçamento de 25x25 cm (linha e entrelinha), onde foram semeadas três sementes por cova. Após 20 dias da germinação, realizou-se um desbaste, deixando-se apenas a planta mais vigorosa. A área útil da parcela constituiu-se das três linhas centrais, em que foram avaliadas 16 plantas no interior da parcela, excluindo-se a bordadura. Utilizaram-se para tal duas cultivares, Early Wonder e Itapuã. O plantio foi realizado no dia 9 de abril e o desbaste, em 29 de abril de 2011. A irrigação foi realizada com o auxílio de mangueiras gotejadoras com lâmina diária de 5mm, aplicada durante o período noturno com base na evapotranspiração do tanque Classe A.

As adubações de cobertura foram realizadas aplicando-se como fonte de N o adubo Nitrocálcio, utilizando-se doses crescentes de nitrogênio (0, 25, 50, 75, 100, 150 kg ha⁻¹ de N), 50 dias após a semeadura.

Durante a condução do experimento, procederam-se tratos culturais, como capinas manuais, até os 40

dias após a germinação, e aplicação de fungicida e inseticida recomendados para a cultura com intervalos de sete dias, para a prevenção da mancha de cercóspera (*Cercosporabeticola*) e o ataque de insetos como a vaquinha (*Diabotica speciosa*), além da aplicação de micronutriente boro (B), sendo utilizado como fonte Bórax na dose de 2kg ha⁻¹, aplicado em cobertura 30 dias após germinação.

As avaliações constituíram-se de análises físico-químicas, como: a) teor de clorofila: avaliado utilizando-se um aparelho clorofilômetro portátil (Clorofilog) em folhas recém-desenvolvidas (TRANI *et al.*, 1997), e o resultado expresso em clorofila total, b) Peso: avaliado pesando-se as raízes com o auxílio de balança digital com três casas decimais, o resultado foi expresso em gramas, c) diâmetro: mensurado com o auxílio de um paquímetro digital, e os resultados expressos em cm, d) teor de açúcar: mensurado com o auxílio de um refratômetro portátil e o resultado expresso em °Brix, e) pH e acidez total titulável: mensurados com o auxílio de um pHmetro de bancada, em que se pesaram 10 gramas das raízes, sendo estas triturada em 90mL de água destilada. Nesse momento se fez a leitura do pH e, em seguida, conduziu-se a titulação com NaOH (0,1N) até atingir o pH 8,1. O resultado foi expresso em porcentagem (%). As avaliações quanto ao teor de clorofila e número de folhas foram realizadas no dia anterior à colheita; as demais avaliações foram realizadas pós-colheita.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2x6 (2 cultivares X 6 doses), com 4 repetições, totalizando 48 parcelas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com p<(0,05) com o auxílio de software (Statistical Analysis System).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão representados o teor de sólidos solúveis (°Brix), em que o aumento das doses de N não foi significativo para nenhuma das cultivares analisadas, mostrando um comportamento sigmoide da aplicação de nitrogênio para ambas as cultivares.

Tabela 1 – Influência das doses de nitrogênio no teor de sólidos solúveis.

Teor de Sólidos Solúveis						
Doses de Nitrogênio (kg ha⁻¹)						
Fator	0	25	50	75	100	150
cv. Early Wonder	12,50 ± 1,98	14,81 ± 0,62	13,56 ± 1,78	11,75 ± 2,18	13,18 ± 2,93	12,75 ± 2,10
cv. Itapuã	14,81 ± 2,70	13,98 ± 1,27	13,81 ± 2,30	11,50 ± 4,27	14,06 ± 1,63	15,08 ± 2,40
Teste f						
Cultivar	0,2641 ^{ns}					
Dose	0,3317 ^{ns}					
Cv. x Dose	0,7025 ^{ns}					
CV (%)	16,99118					

± Desvio padrão da média; ^{ns} não significativo pelo teste f.

Fonte: Dados de pesquisa.

Aquino *et al.* (2006), avaliando adubação nitrogenada em beterraba (cultivar Early Wonder 2000), verificaram que o aumento de doses de nitrogênio influenciaram o teor de sólidos solúveis (°Brix), de forma a obter aumento com o incremento da dose, porém houve aumento somente até a dose de 193 kg.ha⁻¹, com °Brix máximo estimado de 10,4, havendo redução a partir dessa dose. O °Brix máximo obtido neste trabalho foi de 15,08, na cultivar Itapuã, e 14,81, na cultivar Early Wonder, não apresentando diferenças significativas em função das doses aplicadas.

Porém, Barcelos (2010), avaliando o desempenho

da beterraba 'Katrina' submetida a lâminas de água e doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação, observou que o teor de sólidos solúveis na beterraba foi indiferente às lâminas e às doses.

A influência das doses de nitrogênio para o peso médio das raízes de beterraba não foi significativa para dose e interação cultivar e dose (Tabela 2). Porém, observa-se neste estudo que houve diferença entre os cultivares, sendo a cultivar Itapuã superior à cultivar Early Wonder. Provavelmente, a cultivar Itapuã foi superior por ser adaptada a climas quentes, enquanto a cultivar Early Wonder é adaptada a climas mais amenos.

Tabela 2 – Influência das doses de nitrogênio no peso médio das raízes.

Peso Médio das Raízes**						
Doses de Nitrogênio (kg ha⁻¹)						
Fator	0	25	50	75	100	150
cv. Early Wonder	1,55 ± 0,26	1,58 ± 0,12	1,65 ± 0,27	1,72 ± 0,30	1,65 ± 0,15	1,45 ± 0,24
cv. Itapuã	1,85 ± 0,16	1,88 ± 0,15	1,59 ± 0,29	1,68 ± 0,06	1,72 ± 0,16	1,76 ± 0,15
Teste f						
Cultivar	0,0285*					
Dose	0,8649 ^{ns}					
Cv. x Dose	0,3285 ^{ns}					
CV (%)	12,93538					

± Desvio padrão da média; ^{ns} não significativo pelo teste f; * significativo a 0,05 de probabilidade; ** dados transformados para logaritmos.

Fonte: Dados de pesquisa.

Trani *et al.* (2005) observaram que a qualidade das raízes de beterraba não foi influenciada pelas doses de nitrogênio aplicadas. Esses autores comentam que a resposta da aplicação de nitrogênio em beterraba depende do tipo de solo, da temperatura, da época e modo de adubação e da fonte de nitrogênio, ou seja, a interação desses fatores esclarece as diferenças significativas que há nas doses de nitrogênio recomendadas em literatura. Porém, Purqueiro *et al.* (2009), avaliando a produtividade e qualidade de beterraba cv. 'Early Wonder 2000', cultivada em plantio direto em função das doses de nitrogênio e molibdênio, observaram incremento linear e crescente na matéria fresca por quilograma adicional de nitrogênio utilizado.

Na Tabela 3 estão representados os resultados do diâmetro médio das raízes, em que não houve interação

entre doses, cultivares e interação dose x cultivares, porém houve tendência de maior diâmetro médio para a cultivar Early Wonder, na dose de 75 kg ha⁻¹, e para a cultivar Itapuã, na dose de 25 kg ha⁻¹. Trani *et al.* (2005), avaliando o efeito de doses de nitrogênio em cobertura na mesma cultura, também observaram resultado semelhante, pois em seus estudos não verificaram o efeito de doses de nitrogênio sobre o diâmetro das raízes. Porém, Damasceno *et al.* (2011), trabalhando com a cultivar 'Early Wonder Stays Green' em Minas Gerais, mostraram que a aplicação de diferentes doses de nitrogênio promoveu uma resposta linear no diâmetro de raiz, sendo encontrado o valor máximo de diâmetro de 7 cm. Neste estudo, a cultivar Early Wonder e Itapuã apresentaram diâmetros médios de 3,23 e 4,34 cm, respectivamente.

Tabela 3 – Influência das doses de nitrogênio no diâmetro médio das raízes de beterraba.

Diâmetro Médio das Raízes**						
Doses de Nitrogênio (kg ha⁻¹)						
Fator	0	25	50	75	100	150
cv. Early Wonder	1,53 ± 0,23	1,55 ± 0,13	1,53 ± 0,20	1,59 ± 0,19	1,58 ± 0,11	1,51 ± 0,18
cv. Itapuã	1,63 ± 0,09	1,72 ± 0,05	1,45 ± 0,07	1,59 ± 0,01	1,61 ± 0,05	1,60 ± 0,09
Teste f						
Cultivar	0,2455 ^{ns}					
Dose	0,5376 ^{ns}					
Cv. x Dose	0,6160 ^{ns}					
CV (%)	9,131809					

± Desvio padrão da média; ns não significativo pelo teste f; ** dados transformados em logaritmos.

Fonte: Dados de pesquisa.

Possivelmente esse comportamento está relacionado à deficiência de molibdênio, pois, de acordo com Enéas Filho *et al.* (2012), este elemento é essencial para a fixação de nitrogênio e assimilação de nitratos, pois íons Mo (Mo⁴⁺ a Mo⁶⁺) são componentes de algumas enzimas, incluindo a redutase do nitrato e a nitrogenase, envolvidas na redução de nitrato para nitrito e de nitrogênio atmosférico para amônio; assim,

a deficiência de molibdênio no solo pode aparecer como deficiência de nitrogênio, mesmo que a planta tenha bom suprimento de nitrato.

Quanto à acidez total titulável, os resultados também não foram significativos estatisticamente ao nível de cultivar, dose e na interação entre dose e cultivar (Tabela 4). A acidez total variou de 1,66 a 2,67 g.100g⁻¹ de peso fresco.

Tabela 4 – Influência das doses de nitrogênio na acidez total titulável.

Acidez Total Titulável**						
Doses de Nitrogênio (kg ha⁻¹)						
Fator	0	25	50	75	100	150
cv. Early Wonder	1,07 ± 0,01	1,08 ± 0,02	1,07 ± 0,01	1,08 ± 0,02	1,07 ± 0,00	1,09 ± 0,01
cv. Itapuã	1,10 ± 0,01	1,06 ± 0,00	1,07 ± 0,01	1,08 ± 0,03	1,07 ± 1,04	1,06 ± 0,01
Teste f						
Cultivar	0,6395 ^{ns}					
Dose	0,6021 ^{ns}					
Cv. x Dose	0,3959 ^{ns}					
CV (%)	2,107073					

± Desvio padrão da média; ns não significativo pelo teste f; ** dados transformados em logaritmos.

Fonte: Dados de pesquisa.

Cardoso *et al.* (2007), avaliando a produtividade e qualidade de tubérculos de batata em função de doses e parcelamentos de nitrogênio e potássio, observaram que o uso do parcelamento e da dose da adubação nitrogenada e potássica não contribuiu para o aumento da característica acidez total titulável nos tubérculos de batata, ou seja, seus resultados corroboram com este trabalho.

Barcelos (2010), avaliando o desempenho da beterraba 'Katrina' submetida a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação, observou também o mesmo resultado, em que a acidez total titulável não sofreu influência das doses de adubação nitrogenada, mostrando-se médias crescentes.

Já nos trabalhos descritos por Marques *et al.* (2010), a acidez total titulável foi crescente com o

aumento da dose. Isso pode ser explicado, pois, de acordo com os autores, a nutrição potássica aumenta o teor de acidez, sendo assim, o potássio, fornecido através do esterco bovino, elevou o teor de ácido ascórbico, o que os levou a relacionar o crescente aumento da acidez titulável com o acréscimo de potássio nos tratamentos.

Em nosso estudo não houve resultados significativos para pH (Tabela 5): obteve-se pH de 6.58 para a cultivar Early Wonder, na dose de 150 kg.ha⁻¹, e para a cultivar Itapuã, 6,55 na testemunha. Os resultados demonstram comportamentos diferentes entre os cultivares, porém não significativos. De acordo com Marques *et al.* (2010), a composição química da beterraba varia com as condições da cultura, variedade, estágio de maturação, nutrição e outros fatores.

Tabela 5 – Influência das doses de nitrogênio no pH.

pH						
Doses de Nitrogênio (kg ha⁻¹)						
Fator	0	25	50	75	100	150
cv. Early Wonder	6,55 ± 0,03	6,53 ± 0,03	6,50 ± 0,01	6,53 ± 0,06	6,41 ± 0,06	6,52 ± 0,01
cv. Itapuã	6,50 ± 0,06	6,55 ± 0,03	6,52 ± 0,06	6,51 ± 0,02	6,58 ± 0,14	6,52 ± 0,08
Teste f						
Cultivar	0,2414 ^{ns}					
Dose	0,8688 ^{ns}					
Cv. x Dose	0,0472 ^{ns}					
CV (%)	1,015849					

± Desvio padrão da média; ns não significativo pelo teste f.

Fonte: Dados de pesquisa.

Barcelos (2010), avaliando o desempenho da beterraba 'Katrina', observou o mesmo resultado – o pH não sofreu influência das doses de adubação nitrogenada, mostrando-se médias crescentes. Nos trabalhos descritos por Marques *et al.* (2010) o pH também não sofreu alteração.

Outro parâmetro importante a ser avaliado é o número de folhas, pois o mesmo pode funcionar como fonte e dreno para a raiz. O número de folhas foi influenciado pela variedade, dose e a interação entre dose e variedade. Entre as cultivares analisadas, observou-se que a cultivar Itapuã foi superior à cultivar

Early Wonder.

O aumento crescente da dose de nitrogênio mostrou uma variação no número de folhas de 4 a 10 por planta, sendo o maior número de folhas obtido com a menor dose (Tabela 6). O número de folhas também variou entre as cultivares: a cultivar Itapuã é que apresentou melhor resposta na dose de 126,29 kg ha⁻¹, de acordo com a análise de regressão (Figura 1); porém, com o coeficiente de determinação (R²) mais próximo de 0 do que de 1, o dado se torna pouco confiável, pois, quando R²=0, significa que grande parte da variação de Y não é explicada linearmente pela variável independente.

Tabela 6 – Influência das doses de nitrogênio no número de folhas.

Número de Folhas						
Doses de Nitrogênio (kg ha⁻¹)						
Fator	0	25	50	75	100	150
cv. Early Wonder	8,03	6,68	7,65	7,30	7,09	6,71
	± 2,81	± 1,10	± 1,97	± 1,85	± 0,83	± 1,41
cv. Itapuã	10,05	10,08	4,99	7,66	9,34	8,79
	± 0,94	± 1,55	± 0,95	± 0,43	± 1,12	± 0,06
Teste f						
Cultivar	0,0085*					
Dose	0,0206*					
Cv. x Dose	0,0056*					
CV (%)	18,91949					
Análise de Regressão	$Y_{cv. Itapuã} = 0,4316x^2 - 3,1896x + 13,106^*$				$R^2 = 0,3988$	

± Desvio padrão da média; * significativo a 0,05 de probabilidade.

Fonte: Dados de pesquisa.

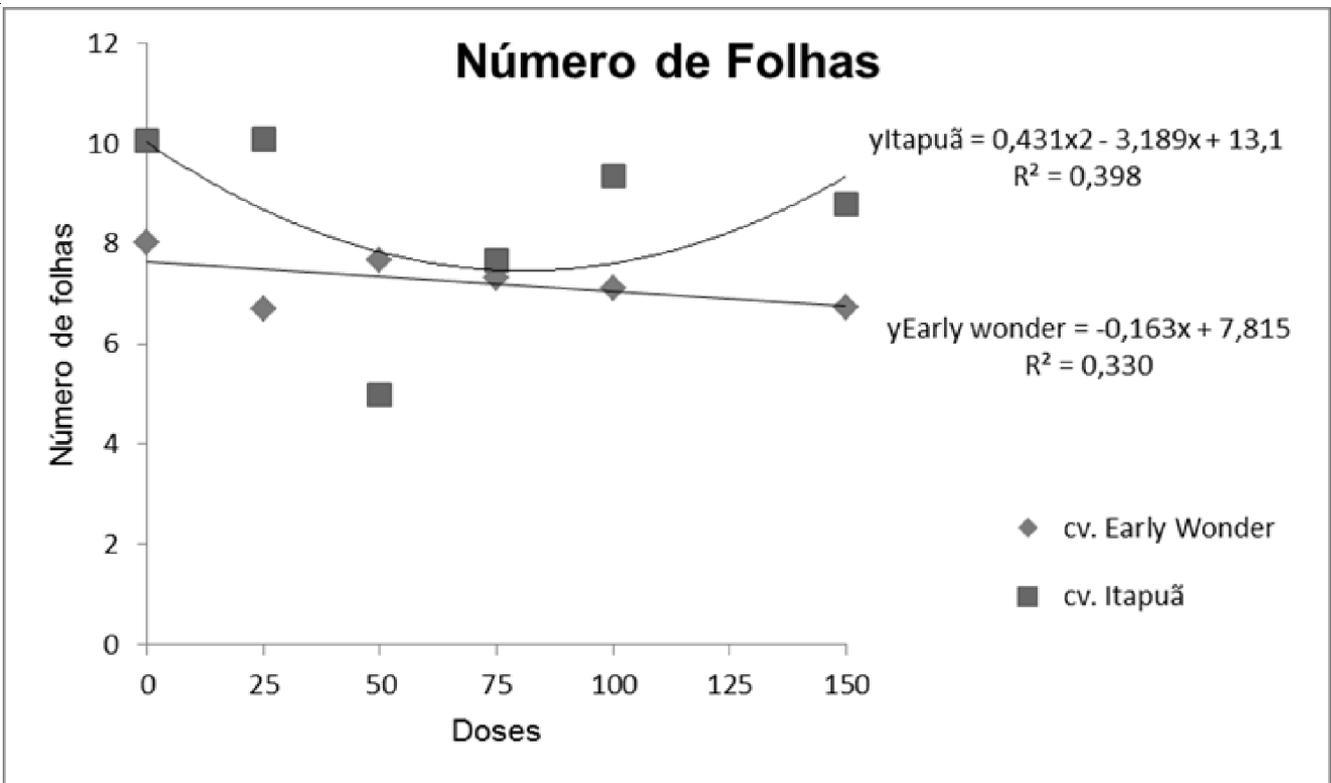


Figura 1 – Influência das doses de nitrogênio no número de folhas.

Fonte: Dados de pesquisa.

Alves *et al.* (2008), avaliando o desenvolvimento e estado nutricional da beterraba conduzida em vasos plásticos com solução nutritiva, sob casa de vegetação e em função da omissão de nutrientes, verificaram que a falta de N para a beterraba reduziu consideravelmente o número de folhas.

Os resultados da leitura do clorofilômetro não foram significativos para as doses ou para cultivares (Tabela 7); no entanto, a cultivar Itapuã apresentou leitura superior aos demais tratamentos na dose de 25 kg.ha⁻¹, porém não diferindo do tratamento controle.

Tabela 7 – Influência das doses de nitrogênio no teor de clorofila.

Teor de Clorofila						
Doses de Nitrogênio (kg ha⁻¹)						
Fator	0	25	50	75	100	150
cv. Early Wonder	43,71	43,46	45,28	46,60	44,43	44,20
	± 7,20	± 5,05	± 7,31	± 3,62	± 3,11	± 7,36
cv. Itapuã	48,72	49,58	31,97	47,28	48,60	45,82
	± 3,35	± 1,52	± 7,40	± 3,70	± 4,98	± 9,69
Teste f						
Cultivar	0,6849 ^{ns}					
Dose	0,0632 ^{ns}					
Cv. x Dose	0,0248 ^{ns}					
CV (%)	12,98421					

± Desvio padrão da média; ns não significativo pelo teste f.

Fonte: Dados de pesquisa.

Trani *et al.* (2005) obtiveram resultados contrários ao estudar o efeito de doses de nitrogênio em cobertura na beterraba, pois observaram que há uma relação linear e positiva entre o teor de N das folhas com a dose de N aplicada em cobertura.

Porém, os resultados observados por Soratto *et al.* (2004) – que, avaliando o teor de clorofila em feijoeiro, em razão da adubação nitrogenada – foram semelhantes aos resultados deste trabalho: maiores doses de N disponíveis no solo aumentaram o teor do pigmento, até certo ponto, indicando a não produção de clorofila pelas plantas além da quantidade de que necessitam.

CONCLUSÃO

1. Apenas o parâmetro número de folhas foi

significativo com as doses aplicadas e com as variedades, em que se obteve maior número de folhas para a cultivar Itapuã na dose de 25 kg.ha⁻¹.

2. Para peso médio houve resultado significativo apenas para variedade.

3. No presente estudo não houve influência das doses de N na produção de beterraba na região.

As demais fontes de variação estudadas não foram influenciadas pelas doses de nitrogênio avaliadas.

REFERÊNCIAS

ALVES A.U. *et al.* Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 292-295, abr.-jun. 2008.

AQUINO, L.A. *et al.* Produtividade, qualidade e estado nutricional da beterraba de mesa em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 199-203, abr.-jun. 2006.

BRAGA, N.M.B. **Os nutrientes das plantas: o nitrogênio (N) e o potássio (K)**. Recanto das Letras, 05 jan. 2009. Disponível em: <<http://www.recantodasletras.com.br/tutoriais/1368318>>. Acesso em: 16 abril 2012.

BARCELOS, J.C. de. **Desempenho da beterraba "katrina" submetida a lâminas de água e doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação**. 2010. 79p. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.

CARDOSO, A.D. *et al.* Produtividade e qualidade de tubérculos de batata em função de doses e parcelamentos de nitrogênio e potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1729-1736, nov.-dez. 2007.

CARDOSO, A.I.I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 19, n. 3, p. 196-199, nov. 2001.

CHEUNG, N. *et al.* **Adubação foliar**: conquista da química agrícola. Disponível em: <<http://www.orkideas.com.br/biblioteca/adubacao.html>>. Acesso em: 14 abril 2012.

COSTA, R.N.T. *et al.* Interferência do excesso de água no solo e componentes de produção em beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 074-077, jan.-mar. 2008.

DAMASCENO L.A.; GUIMARÃES M.A.; GUIMARÃES A.R. Produtividade de beterraba em

função de doses de nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. **Anais...** Viçosa: ABH. 3694-3701, 2011.

ENÉAS FILHO, J.; MIRANDA, M.R.A.; SILVEIRA, A.G. **Fisiologia Vegetal – Nutrição Mineral de Plantas**. Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/APOSTILA/NUTRICA0_MINERAL.pdf>. Acesso em: 08 maio 2012.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de Olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. 2. ed. ver. e ampl. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1982, 357p.

LIMA FILHO, O.F. **Uso racional de adubos pode melhorar a qualidade nutricional dos alimentos**. 2011. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2011_3/Adubo/Index.htm>. Acesso em: 14 abril 2012.

MACHADO, L. de O. **Adubação Nitrogenada**. [2010?]. Disponível em: <<http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/Monitor%20Leonardo%20-%20Apostila%20Adub.%20Nitrogenada%2002.pdf>>. Acesso em: 14 abril 2012.

MARQUES, L.F. *et al.* Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.5, n. 1, p. 24-31. 2010.

OLIVEIRA, A.P. *et al.* Rendimento de coentro cultivado com doses crescentes de N. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 81-83, mar. 2003.

PORTO, M.L. **Produção, estado nutricional e acúmulo de nitrato em plantas de alface**

submetidas à adubação nitrogenada e orgânica. 2006. 65p. Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2006.

PURQUERIO L.F.V. *et al.* Produtividade e qualidade de beterraba cultivada em plantio direto em função do nitrogênio e molibdênio.

Horticultura Brasileira, Brasília, v. 27, n. 2, p. S366-S372, ago. 2009.

QUADROS, B.R. *et al.* Doses de nitrogênio na produção de rabanete fertirrigado e determinação de clorofila por medidor portátil nas folhas. **Irriga, Botucatu**, v. 15, n. 4, p. 353-360, out.-dez. 2010.

RESENDE, G.M. de; CORDEIRO, G.G. **Uso da água salina e condicionador de solo na produtividade de beterraba e cenoura no semi-árido do submédio São Francisco.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2007. 4p. Comunicado Técnico, 128.

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SILVA, A.C.F. **Cultivo orgânico de hortaliças.** Urussanga-SC, fev. 2011. Disponível em: <http://cultivehortaorganica.blogspot.com/2011/03/cultivo-organico-de-beterraba.html>. Acesso em: 15 mar. 2012.

SILVA, M.L. da *et al.* Produção de beterraba fertilizada com jirirana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, v. 15, n. 8, p. 801-809, ago. 2011.

SORATTO, R.P.; CARVALHO, M.A.C.; ARF, O. Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro

em razão da adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 895-901, set. 2004.

SOUZA, L.F. da S. **Adubação: produção e qualidade dos frutos.** 2004. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2000/artigo.2004-12-07.2488694824/>>. Acesso em 14 abril 2012.

SOUZA, R.B. de; RESENDE, F.V.; MADEIRA, N.R. **Nutrição e Adubação.** Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/nutric_ao_e_adubacao.htm>. Acesso em: 16 de mar. 2012.

SOUZA, R.J. de.; FONTANETTI, A.; FIORINI, C.V.A.; ALMEIDA, K. de. **Cultura da beterraba (Cultivo convencional e Cultivo orgânico).** Lavras, 2003, 37p.

TIVELLI, S.W. *et al.* **Beterraba: do plantio à comercialização.** Campinas: Instituto Agrônomo, 2011. Boletim técnico IAC, 210. 45p. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/bt_210.pdf>. Acesso em: 29 de maio 2013.

TRANI, P.E.; CANTARELLA, H.; TIVELLI, S.W. Efeitos de doses de N em cobertura na cultura da beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 104, maio 1995.

TRANI, P.E.; CANTARELLA, H.; TIVELLI, S.W. Produtividade de beterraba em função de doses de sulfato de amônio em cobertura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 726-730, jul.-set. 2005.

TRANI, P.E. *et al.* Hortaliças. In: **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** Campinas: IAC. 1997. p.157-164 (Boletim Técnico, 100).

BARRETO et al.

ZÁRATE, N.A.H. *et al.* Número de fileiras no canteiro e espaçamento entre plantas na produção e na rentabilidade da beterraba em Dourados,

estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 3, p. 397-401, jan. 2008.

RECEBIDO EM 31/3/2013

ACEITO EM 1/7/2013