



Resposta produtiva da cultura do repolho a diferentes fontes e doses de nitrogênio ⁽¹⁾

Alex Campanharo⁽²⁾; Carla Effegem⁽²⁾; Jadson Alves Brumatti⁽²⁾; Francisco de Assis Ferreira⁽³⁾; Adriano Alves Fernandes⁽⁴⁾ Edney Leandro da Vitória⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Centro Universitário Norte do Espírito Santo CEUNES/UFES.

⁽²⁾ Graduando em Agronomia. Centro Universitário Norte do Espírito Santo - Universidade Federal do Espírito Santo (CEUNES/UFES). São Mateus-ES. alexcampanharo@yahoo.com.br, carlaeffegem@hotmail.com, Jadson.orion@hotmail.com; ⁽³⁾ Graduando em Química. CEUNES/UFES. São Mateus-ES. franciscodeassisf@gmail.com

⁽⁴⁾ Professor adjunto do CEUNES/UFES. São Mateus-ES. afernandesufes@gmail.com, vitória.edney@gmail.com.

RESUMO: O uso de nitrogênio é de grande relevância para o aumento na produtividade de diversas culturas. Objetivou-se com este trabalho verificar a resposta da melhor fonte e dose de nitrogênio aplicada a cultura do repolho para o norte do estado do Espírito Santo. Adotou-se esquema fatorial 3 x 5, sendo 3 fontes nitrogenadas (100% sulfato de amônio, 50% sulfato de amônio mais 50% nitrato de cálcio e 100% nitrato de cálcio) e cinco doses de nitrogênio (0, 75, 150, 300 e 450 Kg ha⁻¹). As seguintes variáveis foram avaliadas: massa fresca da cabeça; produtividade; número de folhas e diâmetro da cabeça.

Com exceção da variável número de folhas que apresentou regressão linear, todas as demais variaram de forma quadrática.

Considerando as características massa fresca da cabeça, produtividade e diâmetro da cabeça observou-se que o tratamento com sulfato de amônio mais nitrato de cálcio não diferiu estatisticamente do tratamento com nitrato de cálcio, porém ambos foram superiores ao tratamento apenas com sulfato de amônio.

O número de folhas reduziu com o aumento das doses de nitrogênio.

Termos de indexação: *Brassica oleracea* var. *capitata*, fertilizante nitrogenado, agricultura tropical.

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de hortaliças, o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) tem sido constantemente pesquisado, dada sua elevada importância na alimentação humana, quantidade consumida, valor nutricional ou por sua elevada produtividade.

Aquino et al. (2005) observaram que o nitrogênio (N) exerce grande influência na produtividade e qualidade da cultura do repolho, pois estimula o crescimento foliar, e é constituinte de aminoácidos e de proteínas. Moreira & Vidigal (2011) relatam que aplicações de fertilizantes nitrogenados em doses adequadas são necessárias para obter cabeça de

repolho com compacidade (firmeza), característica essa de interesse para o mercado.

A presença de N é fundamental para as principais reações bioquímicas, e é demandado em maiores quantidades em plantas cultivadas. Dentre as fontes de N comercializadas podem estar em formas reduzidas, como NH₄⁺ (Uréia, sulfato de amônio), como também oxidadas, como NO₃⁻ (nitratos) (Porto, 2013).

O nitrogênio no solo pode estar disponível em forma de amônio, uréia, nitrato, aminoácidos peptídeos e formas complexas insolúveis, porém as plantas absorvem principalmente nas formas inorgânicas: nitrato (NO₃⁻) ou amônio (NH₄⁺) (Williams & Miller, 2001).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a resposta fontes e doses de nitrogênio aplicadas à cultura do repolho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES/UFES) latitude 18° 45' S, longitude 40° 06' W. No período de 16/06/2014 a 11/10/2013. O clima da região é quente e úmido, tipo Aw de Koppen (Kottek, 2006), com estação seca no outono-inverno e estação chuvosa na primavera-verão.

O solo da área experimental foi classificado como Franco Argilo Arenoso, com 64% de areia, 7% de silte e 29% de argila. Sua análise química revelou pH em H₂O (relação 1:2,5) = 5,0; P = 2,3 mg dm⁻³ e K = 10,0 mg dm⁻³ (P-K: extrator Mehlich 1); Ca²⁺ = 1,4 cmolcdm⁻³, Mg²⁺ = 0,5 cmolcdm⁻³, Al = 0,4 cmolcdm⁻³ (Ca-Mg-Al: extrator KCl 1 mol L⁻¹); H+Al = 3,1 cmolcdm⁻³ (Extrator: acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹, pH 7,1) e SB = 2,0 cmolcdm⁻³; CTC(t) = 1,7 cmolcdm⁻³, V = 38,7%, m = 16,8%; MO = 1,7g Kg⁻¹.

O preparo de solo com aração e gradagem foi realizado juntamente com a calagem 90 dias antes do transplante das mudas para o campo. A calagem foi realizada com calcário dolomítico com PRNT de 96%, visando elevar a saturação por base do solo para 70% de acordo com Prezotti et al. (2007).



As mudas foram produzidas em ambiente protegido, em bandeja de poliestireno expandido de 128 células, com substrato comercial Bioplant®. As mudas foram conduzidas com solução nutritiva até o desenvolvimento de quatro folhas definitivas. Após 35 dias foram transplantadas para o campo.

As adubações de plantio foram realizadas cinco dias antes do transplante das mudas de acordo com o Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo (Prezotti et al., 2007) seguindo a seguinte ordem: 40-300-150 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K).

As mudas foram transplantadas para o campo 35 dias após a semeadura em blocos casualizados espaçadas 0,35 x 0,35 m, totalizando 20 plantas por unidade experimental. As ruas entre as parcelas experimentais foram espaçadas entre si de 0,5 metros e 1,0 metros entre blocos. Adotou-se esquema fatorial 3 x 5, sendo 3 fontes nitrogenadas (100% sulfato de amônio, 50% sulfato de amônio mais 50% nitrato de cálcio e 100% nitrato de cálcio) e cinco doses de nitrogênio (0, 75, 150, 300 e 450 Kg ha⁻¹).

Com exceção do tratamento com 0 kg ha⁻¹, os demais receberam 40 kg ha⁻¹ de N no plantio e o restante dividido em 40, 30 e 30% respectivamente nas adubações de cobertura, realizadas 15, 40 e 60 dias após o transplante das mudas. A colheita juntamente das avaliações foram realizadas 85 dias após o transplante das mudas para o campo.

Avaliaram-se as seguintes variáveis: massa fresca da cabeça; produtividade; número de folhas; e diâmetro da cabeça. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico ASSISTAT, versão 7,7 (Silva & Azevedo, 2002). Consideraram-se doses de N como fator quantitativo, submetendo os dados à análise de regressão, e fontes como fator qualitativo, neste caso comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis, massa fresca da cabeça, produtividade e diâmetro da cabeça, apresentaram diferença estatística em relação às fontes de nitrogênio ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (Tabela 1). Não foi observada diferença estatística para número de folhas.

O tratamento com sulfato de amônio mais nitrato de cálcio (SA+NC) não diferiu estatisticamente do tratamento com nitrato de cálcio.

Considerando a análise de regressão, a variável número de folhas (NF) apresentou comportamento linear. As demais características variaram de forma quadrática (Figura1).

Com relação ao ponto de máxima produção, representado pela massa fresca da cabeça, foi observado para todos os tratamentos valores próximo ao comercial, que é considerando em torno de 1,0kg (Aquino, 2009). Para SA, SA+NC e NC, foram observados respectivamente valores de 1,0; 1,09 e 1,14kg, obtidos respectivamente com os valores de 408; 356 e 400 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Para a Produtividade o ponto de máxima foi observado acima de 48 Mg ha⁻¹. Para SA, SA+NC e NC, foram observados valores de 48,96; 53,37 e 55,81 Mg ha⁻¹, obtidos respectivamente com os valores de 384; 334,9 e 436 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Uma produtividade próxima ao esperado, pois de acordo com Filgueira (2008), a produtividade de repolho é variável, mas geralmente superior a 50 Mg ha⁻¹.

O diâmetro da cabeça acompanhou de forma quadrática a resposta da matéria fresca da cabeça e a produtividade, alcançando o maior valor no tratamento com nitrato de cálcio. O ponto de máximo foi alcançado com 16,95 cm na dose de 352 kg ha⁻¹.

O número de folhas reduziu com o aumento das doses de nitrogênio. Campanharo et al. (2014) também observaram esse comportamento mostrando um ajuste favorável para a formação da cabeça, ou seja, o produto comercial está sendo favorecido com o incremento das doses de nitrogênio.

Tabela 1 – Avaliação do efeito das fontes de nitrogênio fornecidas com sulfato de amônio (SA) e nitrato de cálcio (NC) sobre a produtividade, massa fresca da cabeça e diâmetro da cabeça.

Fonte de N	Massa Fresca da Cabeça (g)	Produtividade (Mg ha ⁻¹)	Diâmetro da cabeça (cm)
SA	549,83 b	33,07 b	10,74 b
SA+NC	650,85 a	39,15 a	11,78 a
NC	639,47 a	38,46 a	11,44 a
	DMS=69,70 CV= 8,80%	DMS= 4,19 CV= 8,80%	DMS= 0,65 CV= 8,80%

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% no teste de tukey.



CONCLUSÕES

Os tratamentos contendo sulfato de amônio mais nitrato de cálcio e nitrato de cálcio mostraram-se superiores ao tratamento com sulfato de amônio em relação à massa fresca da cabeça, produtividade e diâmetro da cabeça.

O número de folhas reduziu com o aumento das doses de nitrogênio.

REFERÊNCIAS

AQUINO, L. A.; PUIATTI, M.; PEREIRA, P. R. G.; PEREIRA, F. H. F.; CASTRO, M. R. S.; LADEIRA, I. R. Características produtivas do repolho em função de espaçamentos e doses de nitrogênio. Horticultura Brasileira, Brasília, 23: 266-270, 2005.

AQUINO L. A.; PUIATTI M.; LÉLIS M. M.; PEREIRA. P. R. G.; PEREIRA F. H. F. Produção de biomassa, teor e exportação de macronutrientes em plantas de repolho em função de doses de nitrogênio e de espaçamentos. Ciência e Agrotecnologia 33: 1295-1300. 2009.

CAMPANHARO A.; CASTELUBER I. P.; FERNANDES A. A.; SILVA M. B. da; SCHMILDT E. R.; LAURETT L. Produtividade de repolho em função das doses de Nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 53. Palmas-TO. 2014. Anais. Palmas: Horticultura Brasileira, 31: 2749–2755.

FILGUEIRA F. A. R. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Novo manual de olericultura. 3. Ed. Viçosa: UFV. 2008. 421p.

KOTTEK, M.; GRIESER J.; BECK, C.; RUDOLF B.; RUBEL, F. World Map of Köppen Geiger Climate Classification updated. Meteorol. Z., 15: 259-263. 2006.

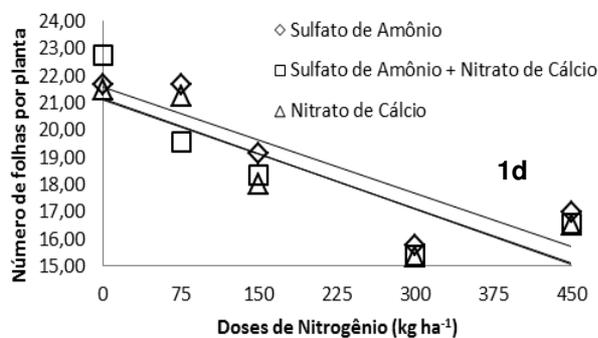
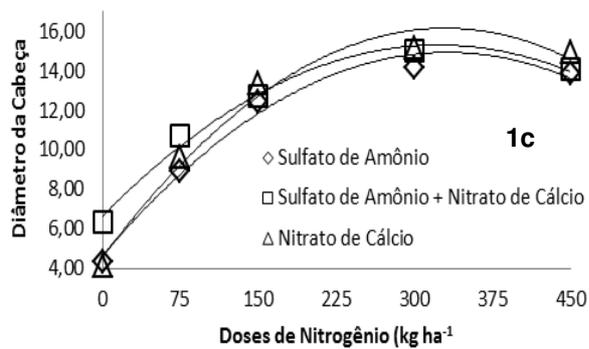
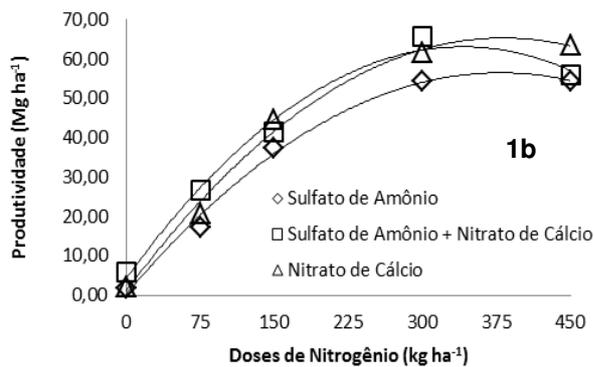
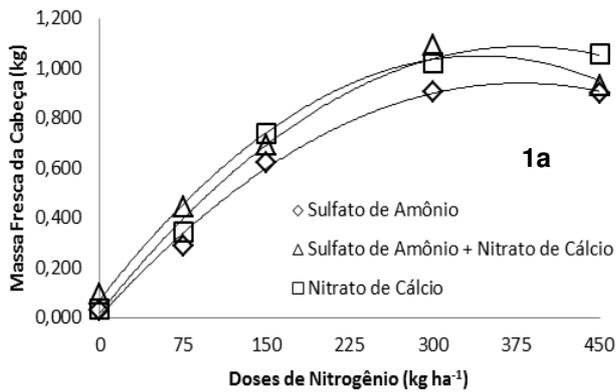
Moreira, M. A.; Vidigal, S. M. Evolução das características da planta associadas à nutrição nitrogenada de repolho. Ceres. 58:243-248. 2011.

PORTO J. S. Fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade de tomate híbrido silvety [dissertação] Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; 2011.

PREZOTTI L. C.; GOMES J. A.; DADALTO G. G.; OLIVEIRA JA de. Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado Espírito Santo – 5ª aproximação. Vitória, ES, SEEA/INCAPER/CEDAGRO. 2007. 305p.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. 4:71-78, 2002.

WILLIAMS, L. E.; MILLER, A.J. Transporters responsible for the uptake and partitioning of nitrogen solutes. Plant Molecular Biology. 52:659-688, 2001.



Variável	Tratamento	Equações	R ²
1a	SA	$\hat{Y} = -6E-06x^2 + 0,0049x + 0,0060$	0,9932
	SA + NC	$\hat{Y} = -8E-06x^2 + 0,0057x + 0,0725$	0,9884
	NC	$\hat{Y} = -7E-06x^2 + 0,0056x + 0,0184$	0,9929
1b	SA	$\hat{Y} = -0,0003x^2 + 0,2304x + 0,280$	0,9932
	SA + NC	$\hat{Y} = -0,0004x^2 + 0,2679x + 3,393$	0,984
	NC	$\hat{Y} = -0,0003x^2 + 0,2617x + 0,861$,9929
1c	SA	$\hat{Y} = -9E-05x^2 + 0,0621x + 4,6329$	0,9845
	SA + NC	$\hat{Y} = -8E-05x^2 + 0,0537x + 6,6354$	0,9918
	NC	$\hat{Y} = -0,0001x^2 + 0,0704x + 4,560$	0,9795
1d	SA	$\hat{Y} = -0,013x + 21,588$	0,7678
	SA + NC	$\hat{Y} = -0,0135x + 21,169$	0,7348
	NC	$\hat{Y} = -0,0133x + 21,109$	0,748

Figura 1 – Massa fresca da cabeça (1a), produtividade (1b), diâmetro da cabeça (1c) e número de folhas por planta (1d). São Mateus-ES, 2015.