

## 04 - Produção e qualidade de batata (*Solanum tuberosum* L.) em função da aplicação de boro

Hugo A. de Mesquita<sup>1</sup>; Marco A. R. Alvarenga<sup>2</sup>; Janice Guedes de Carvalho<sup>3</sup>; Miralda Bueno de Paula<sup>1</sup>; Geraldo M. de Resende<sup>4</sup>

<sup>1</sup>EPAMIG/CTSM, C. Postal 176, 37.200 000 Lavras, MG - <sup>2</sup>UFPA, Dep. de Agricultura C. Postal 37 Lavras, MG - <sup>3</sup>UFPA - <sup>4</sup>Dep. de Ciências do Solo - Embrapa Semi-Árido, C. Postal 23, 56300-970 Petrolina, PE.

### RESUMO

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2002 a março de 2003 em vaso em casa de vegetação na UFPA, em Lavras - MG, com o objetivo de avaliar a influência de doses de boro sobre a produção e qualidade da batata. Utilizou-se o delineamento de blocos no esquema fatorial 4 x 2 compreendendo quatro doses de boro (0,00; 0,75; 1,50 e 3,00 mg/dm<sup>3</sup> de solo) e duas cultivares (Asterix e Monalisa) com três repetições. Os resultados evidenciaram efeitos significativos para as doses de boro e cultivares, assim como para a interação entre estes fatores, variando com as características avaliadas. Para a cultivar Asterix constatou-se efeito quadrático no qual a dose de 2,19 mg/dm<sup>3</sup> de boro, proporcionou a maior produção. Resultados similares foram obtidos para a cultivar Monalisa a dose de 1,59 mg/dm<sup>3</sup> de boro obteve a melhor resposta em termos de rendimento. A cultivar Asterix obteve a maior porcentagem de amido quando foi aplicado na dose de 1,47 mg/dm<sup>3</sup> de B, enquanto a cultivar Monalisa proporcionou a maior porcentagem de amido nos tubérculos com a dose de 1,58 mg/dm<sup>3</sup>. A dose de 1,52 mg/dm<sup>3</sup> de B propiciou o maior retorno que se refere a matéria seca do tubérculo ( 23,01 % e 22,06 % ) para as cultivares Asterix e Monalisa respectivamente. Para matéria seca da parte aérea a cultivar Asterix com 53,86% foi superior a cultivar Monalisa que apresentou 34,71%.

*Palavras-chave:* *Solanum tuberosum* L., boro, amido, matéria seca.

### ABSTRACT

#### Yield and potato quality (*Solanum tuberosum* L.) of the boron application.

This study was carried out from October 2002 to March 2003 in Lavras, MG, in greenhouse in pots with the objective of evaluating the influence of boron on the potato yield and quality. The experimental design was completely randomized factorial design, with 3 replicates. There were four dose of boron (0.00, 0.75, 1.50 and 3.00 mg dm<sup>-3</sup> of soil) and two cultivars (Asterix and Monalisa). The results evidenced independent significant effects for the boron doses and cultivar, as well as for the interaction among these factors, varying with the appraised characteristics. For Asterix cultivar was verified that dose of 2,19 boron mg/dm<sup>3</sup>, provided the largest production. Similar results were obtained for Monalisa cultivar, being the best yield obtained with the dose of 1,59 boron mg/dm<sup>3</sup>. The cultivar Asterix obtained the largest percentage of starch with 1,47 mg/dm<sup>3</sup> of B, and Monalisa of 1,58 mg/dm<sup>3</sup>. The dose of 1,52 mg/dm<sup>3</sup> of boron propitiated the largest return in than refers the dry matter. Asterix cv, with 23,01% registered the largest dry matter of the tuber, Monalisa that reached 22,06%. Asterix aerial part dry matter obtained was 53,86% and Monalisa presented 34,71%.

*Keywords:* *Solanum tuberosum* L., Boron, starch, dry matter.

No Brasil a batata é considerada a principal hortaliça, tanto em área cultivada como em preferência alimentar, e com a incorporação de novas áreas de plantio, a colheita estende-se por todo o ano. O aumento da produção em Minas Gerais, deve-se principalmente ao crescimento da safra de inverno e à inclusão de novas áreas de plantio, como as regiões do Triângulo e Alto Paranaíba e do Alto São Francisco, migrando para áreas de cerrado permitindo o uso de tecnologias mais avançadas e a obtenção de produtividades elevadas (Julliat et al., 2001). Os cerrados são representados principalmente por latossolos ocupando 56% da área total, são solos intemperizados, com baixos valores de pH, baixa saturação por bases e excesso de alumínio trocável e tendem a Ter baixos teores de boro disponível, independente do material de origem, o

que é ocasionado pela alta mobilidade do elemento no solo e pelo alto grau de intemperismo.

O boro é o único elemento essencial que ainda não preencheu o critério direto, sabe-se que é essencial, pois, na sua ausência a planta não completa o ciclo de vida. Não pode ser substituído por nenhum outro, e tem efeito direto na vida da planta, influencia a atividade de elementos específicos da membrana celular e aumenta a capacidade da raiz para absorver P, Cl, e K (Malavolta, 1980). Combina com carboidratos formando produto mais solúvel nas membranas, facilitando o transporte de carboidratos das folhas para outros órgãos, exercendo influência na estrutura e funcionamento dos vasos condutores que se desorganizam em casos de deficiência (Malavolta, 1980). Tem efeito regulador no metabolismo e translocação de carboidratos, está associado com a divisão celular e estrutura das paredes das células, e apresenta a função de facilitar o transporte de açúcares através das membranas.

Diversos trabalhos têm mostrado o efeito do boro na qualidade da batata, Mondy, e Munshi (1993) avaliando o seu efeito na descoloração enzimática e sobre os teores de fenólicos e ácido ascórbico, constataram diminuição significativa dos teores de fenólicos e da descoloração enzimática e aumento significativo da concentração de ácido ascórbico (vitamina C) pela aplicação de 3, 36 kg ha<sup>-1</sup> de B. Roberts & Rhee, (1990) trabalhando em casa de vegetação, constatou aumento de matéria seca do e de nutrientes.

O trabalho teve como objetivo avaliar doses de boro no cultivo de batata em condições de casa de vegetação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação, no departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período de outubro de 2002 a março de 2003. Foram utilizadas amostras de um solo Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa, com baixos teores de B (0,4mg/dm<sup>3</sup>), coletadas a 20cm de profundidade em áreas ainda não cultivadas da região dos cerrados, por representarem a área de expansão da cultura da batata em Minas Gerais.

Os vasos receberam a seguinte adubação básica por Kg de solo: 380 mg Kg<sup>-1</sup> de N [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> H<sub>2</sub> PO<sub>4</sub>] e (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> CO; 350 mg Kg<sup>-1</sup> de P [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> H<sub>2</sub> PO<sub>4</sub>]; 400 mg Kg<sup>-1</sup> de K (KCl); 30 mg Kg<sup>-1</sup> de Mg (Mg SO<sub>4</sub> 7.H<sub>2</sub>O); 1,5 mg kg<sup>-1</sup> de B (H<sub>3</sub> Bo<sub>3</sub>); 1,5 mg kg<sup>-1</sup> de Cu (Cu SO<sub>4</sub> 5H<sub>2</sub>O); 5 mg kg<sup>-1</sup> de Zn (ZnSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O); 0,1 mg kg<sup>-1</sup> de Mo [(NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub> Mo<sub>7</sub> O<sub>24</sub> 4H<sub>2</sub>O], conforme Malavolta (1980) para adubação em vasos. A correção do solo elevou a saturação de bases a 60%. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso no esquema fatorial 4 x 2, compreendendo quatro doses de boro (0,00; 0,75; 1,50 e 3,00 mg/dm<sup>3</sup> de solo), duas cultivares (Asterix e Monalisa) e três repetições.

O plantio foi realizado em vasos com capacidade de 10 Kg de solo, com tubérculos previamente tratados com fungicida apropriado, sendo um tubérculo / vaso. Os vasos foram preenchidos com 2/3 da sua capacidade, sendo o restante do solo, reservado para posterior operação de amontoa. A adubação química de cobertura na época da amontoa, aplicando 80% da dose recomendada de N (300 mg Kg<sup>-1</sup>) na forma de uréia (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> CO e de K (320 mg Kg<sup>-1</sup>) na forma de KCl. A irrigação realizada de acordo com a análise da capacidade de retenção de água, através das curvas de capacidade de campo do referido solo, em acordo com a época e idade da cultura, sendo o peso dos vasos controlados semanalmente. Os demais tratamentos culturais e fitossanitários, foram realizados de acordo com a necessidade da planta. A colheita dos tubérculos foi realizada 15 dias após o corte das ramas, sendo os mesmos armazenados em embalagem de papel e após classificação e pesagem, em sacolas de rede apropriadas, e posterior análise de qualidade. As ramas foram cortadas, coletando-se toda parte aérea da planta (hastes mais folhas) secando as amostras em estufa 65 °C, depois pesando-as. Os tubérculos, foram pesados sendo analisados o teor de matéria seca (%), e amido(%). A determinação da matéria feita gravimetricamente por secagem em estufa com aeração forçada e temperatura controlada a 65°C por 48 horas, obtendo-se, assim, a pré-secagem do material para posterior secagem definitiva em estufa com temperatura controlada a 105°C por quatro horas

(Silva, 1990) ou até peso constante.

A extração do amido feita por hidrólise ácida segundo a técnica da AOAC (1970) e identificado pelo método de Somogy modificado por Nelson (1944). Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey para cultivares e regressão polinomial para doses, com base no modelo quadrático, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados referentes a porcentagem foram transformados em arco-seno.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram efeitos significativos independentes para as doses de boro e cultivares, assim como para a interação entre estes fatores, variando com as características avaliadas. Para produção de tubérculos por vaso, verificou-se interação entre os fatores estudados. Para a cultivar Asterix constatou-se efeito quadrático no qual a dose de 2,19 mg/dm<sup>3</sup> de boro, proporcionou a maior produção (Tabela 1). Resultados similares foram obtidos para a cultivar Monalisa que evidenciou ser a dose de 1,59 mg/dm<sup>3</sup> de boro a que obteve a melhor resposta em termos de rendimento. O efeito positivo da adição de B em batata é também relatado por Pregno & Armour (1992).

Para porcentagem de amido nos tubérculos, (Tabela 1) a cultivar Asterix obteve a maior porcentagem de amido quando foi aplicado a dose de 1,47 mg/dm<sup>3</sup> de B, enquanto a cultivar Monalisa apresentou a maior porcentagem de amido nos tubérculos com a dose de 1,58 mg/dm<sup>3</sup>. Para matéria seca do tubérculo observou-se efeitos significativos de doses e cultivares, porém independentes (Tabela 1 e 2). A dose de 1,52 propiciou o maior retorno no que se refere a matéria seca (Tabela 1). O teor de amido e matéria seca correlaciona-se positivamente com a densidade da batata (Schippers, 1976). A cv Asterix apresentou maior Ms do tubérculo (23,01%) que a Monalisa (22,06%) (Tabela 2).

Para matéria seca da parte aérea houve efeitos significativos apenas para cultivares, não havendo diferenças para as doses de boro aplicadas. A cultivar Asterix com 53,86% foi superior a cultivar Monalisa que apresentou 34,71%. (Tabela 2)

**Tabela 1.** Equações de regressão para produção tubérculos, % de amido e de matéria seca de cultivares de batata em função de doses de boro (D). Lavras - MG, UFLA, 2002/2003.

Características	Equações de regressão
Produção de tubérculos (g/vaso)	Y (Asterix) = 370,4242 + 172,6060D - 39,3266*D <sup>2</sup> R <sup>2</sup> = 0,99 Y (Monalisa) = 328,4060 + 281,4626D - 88,3502**D <sup>2</sup> R <sup>2</sup> = 0,74
Amido (%)	Y (Asterix) = 16,0387 + 1,9921D - 0,6784**D <sup>2</sup> R <sup>2</sup> = 0,66 Y (Monalisa) = 15,3094 + 1,5152D - 0,4788**D <sup>2</sup> R <sup>2</sup> = 0,90
Matéria seca do tubérculo (%)	Y = 15,6741 + 1,753D - 0,5786**D <sup>2</sup> R <sup>2</sup> = 0,92

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

**Tabela 2.** Matéria seca da parte aérea e dos tubérculos de cultivares de batata em função de doses de boro (D). Lavras - MG, UFLA, 2002/2003.

Características	Matéria seca	
	Tubérculo (%)	Parte aérea (g/vaso)
Asterix	23,01 a	53,86 a
Monalisa	22,06 b	34,71 b

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## LITERATURA CITADA

- JULIATTI, F.C.; LUZ, J.M.Q.; BARCELOS, J.E.T. Batata no triângulo mineiro. *Batata show*, v. 1, n.3, p. 28-30, set. 2001.
- MALAVOLTA, E. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Editora Ceres, 1980. 251p.
- MONDY, N. I.; MUNHI, C. B. Effect of boron on enzymatic discoloration and phenolic and ascorbic acid content of potatoes. *J. Agric. Food Chem.* Washington, v. 41, n. 4, p. 554- 556, Apr. 1993.
- NELSON, N.A. A photometric adaptation of Somogy method for determination of glucose. *J. Biol. Chem.*, Baltimore, v. 153, p. 375-390, 1944.
- ROBERTS, S.; RHEE, J. K. Boron utilization by potato in nutrient cultures and in field plantings. *Commun. Soil Sci. Plant. Anal.*, New York, v. 21, n. 11/12, p. 921-932, 1990.
- SCHIPPERS, P. A. The relationship between specific gravity and percentage of dry matter in potato tubers. *Am. Pot. J.*, Orono, v. 53, n. 4, p. 11-122, 1976.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1990. 2 ed., 165 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 11ed. Washington: AOAC, 1970. 1015p.
- PREGNO, L.M.; ARMOUR, J.D. Boron deficiency and toxicity in potato cv.sebago on na oxisol of the Tablelands, North Queensland. *Aust. J. Exp. Agr.*, v. 32, p. 251-253, 1992.
-