

## Efeito de doses de fósforo e fontes de potássio na produtividade e qualidade comercial da batata (*Solanum tuberosum*, L., cv. Achat)

Daniel Vidal Pérez<sup>1</sup>  
José Ronaldo de Macedo<sup>1</sup>  
Georgeton Soares Ribeiro Silveira<sup>2</sup>  
Neli do Amaral Meneguelli<sup>1</sup>  
Izabela Miranda de Castro<sup>3</sup>  
José Carlos Sá Ferreira<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta da batata quanto à aplicação de cinco níveis de fósforo (0; 100; 200; 400; 800 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e ao uso de duas fontes de potássio (sulfato e cloreto). O experimento foi conduzido no campo, no município de Lagoa Dourada (MG), em ensaio fatorial 5x2 em um solo Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. Foram avaliados parâmetros de produção em função do tamanho do tubérculo (tipos "Extra", de "Primeira", de "Segunda" e "Refugo"), além da produção total e comercial. Do ponto de vista de qualidade do produto, foram avaliados os teores de umidade e de amido. A análise estatística mostrou efeitos significativos somente para o fósforo e para as seguintes variáveis de produção: peso de batata total, "Extra", de "Primeira" e produção comercial. A hipótese da influência da forma de potássio na quantidade e na qualidade do produto não foi verificada nas condições experimentais do presente estudo.

### INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) constitui uma das mais importantes fontes de alimento, sendo que, no Brasil, em relação aos produtos agrícolas de consumo interno, tem mantido a sexta posição, com respeito à área colhida e produção obtida; e a primeira, no que diz respeito ao consumo de fertilizantes por área (ANDA, 1996).

Do ponto de vista nutricional, dois elementos têm sido alvo da maioria dos estudos. O fósforo é um dos nutrientes mais exigidos pela cultura da batata (Freire et al., 1981; Fontes et al., 1987; Fontes & Fontes, 1991; Moraes et al., 1992; Filgueira, 1993). Contudo, as principais sugestões de adubação encontradas para esse elemento são razoavelmente diferentes entre si. Por exemplo, Filgueira (1993) sugere a aplicação de 320 a 480 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, para o caso de Latossolos de textura média, e a Comissão de Fertilizantes dos Solos do Estado de Minas Gerais (1999) indica aplicações entre 50 e 420 kg.ha<sup>-1</sup>. O outro elemento, o potássio, tem sido estudado, basicamente, no que tange à forma química do adubo a ser aplicado, cloreto ou sulfato, em virtude da possibilidade disso afetar a produtividade e, principalmente, a qualidade comercial do produto (Freire et al., 1981; Roberts & McDole, 1985; Zehler et al., 1986). Porém, do ponto de vista experimental, ainda não há uma unanimidade quanto aos resultados encontrados. Vale ressaltar que, segundo Usherwood (1986) e Gould (1988), os teores de umidade e de amido são os fatores que mais

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa-Solos, R. Jardim Botânico, 1024, CEP 22.460-000, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: daniel@cnps.embrapa.br.

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., EMATER-MG, Parque de Exposições Agropecuárias, Lagoa Dourada (MG), CEP 36.345-000.

<sup>3</sup> Químico, Ph.D., Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29.501, CEP 23.020-470, Rio de Janeiro, RJ.

<sup>4</sup> Químico, B.S., Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29.501, CEP 23.020-470, Rio de Janeiro, RJ.

afetam o uso culinário e o industrial da batata.

O presente trabalho teve como objetivo, portanto, estudar a resposta da batata quanto à aplicação de níveis crescentes de fósforo e ao uso de duas fontes de potássio para as condições habituais de cultivo da região de Campos das Vertentes (MG).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em propriedade agrícola localizada no município de Lagoa Dourada (MG), num Latossolo Vermelho-Escuro de textura média cujas principais características químicas da camada arável são:  $\text{PH}_{\text{água}} = 4,9$ ;  $\text{P}_{\text{resina}} = 18 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $\text{K} = 54 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca} = 0,7 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $\text{Mg} = 0,3 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $\text{Al} = 0,9 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ ;  $\text{H} + \text{Al} = 7,0 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$  e Saturação por Bases (V%) = 14%.

Apesar da acidez e da baixa saturação por bases do solo, nenhuma calagem foi realizada, já que essa é a prática regional, cujas razões já foram bem discutidas por Filgueira (1993).

Foram avaliadas cinco doses de fósforo (0; 100, 200, 400, 800  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) e duas fontes de potássio (sulfato e cloreto). A adubação de plantio consistiu de 120  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de N, na forma de uréia, 200  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  e 20  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de bórax, sendo que uma cobertura de 60  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de N também foi realizada. O fósforo foi aplicado na forma de superfosfato triplo. Os fertilizantes foram aplicados em sulco.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento fatorial 5x2, em blocos ao acaso, com 3 repetições. A área útil de cada parcela foi de 21,25 $\text{m}^2$ , constando de 5 fileiras espaçadas entre si de 0,85m e 0,30cm entre as plantas, na mesma linha. O plantio da cultivar "Achat", efetuado no período das "águas", ocorreu em 25/11/96 e os tratos culturais foram os normais para a cultura em condições de

irrigação. A colheita ocorreu no dia 18/03/97 quando as plantas já estavam totalmente secas, e os tubérculos foram separados, com base no tamanho, em "Extra", "de Primeira", "de Segunda" e "Refugo", segundo classificação do produtor, para a comercialização no CEASA de Belo Horizonte (MG). Considerou-se, também, para fins de avaliação, a produção total (soma de todos os tamanhos) e a produção comercial (soma de todos tamanhos exceto o "Refugo").

No que concerne à avaliação da qualidade da batata, foram realizadas as análises do teor de umidade e de amido. As duas análises foram realizadas nos laboratórios da Embrapa Agroindústria de Alimentos, segundo os métodos do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Os dados experimentais foram processados utilizando-se os programas SPSS e SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção da batata

As médias de produção da batata, em função dos cinco níveis de fósforo e duas fontes de potássio, encontram-se na tabela 1.

A análise de variância dos dados indicou que diferenças significativas nos diversos tipos de batata produzidos, excetuando-se o de "Segunda", só ocorreram com o incremento das doses de fósforo. Obviamente, para a produção comercial, que engloba os tipos "extra", "Primeira" e "Segunda", encontrou-se o mesmo resultado. Em todos os casos, o melhor modelo estatístico, que descreveu essas relações, foi o quadrático (Figura 1), o que sugere uma estabilização da produtividade entre doses próximas a 600 e 740  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Este resultado corrobora com o comportamento encontrado por Boock &

**TABELA 1.** Médias de produção da batata (cv. *Achat*) em função de cinco doses de fósforo e duas fontes de potássio.

Dose $\text{P}_2\text{O}_5$ $\text{kg/ha}$	Total		Extra		Primeira		Segunda		Comercial		Extra	
	g/parcela											
	Cloreto	Sulfato	Cloreto	Sulfato	Cloreto	Sulfato	Cloreto	Sulfato	Cloreto	Sulfato	Cloreto	Sulfato
0	3.343	2.265	1.167	775	1.276	882	809	640	3.252	2.297	34	34
100	8.047	10.148	4.360	5.404	2.197	3.041	803	1.057	7.359	9.501	53	52
200	10.889	12.043	6.035	6.838	3.055	3.666	1.002	892	10.091	11.396	55	56
400	17.097	16.534	11.178	10.134	4.071	4.387	1.166	1.057	16.415	15.578	66	61
800	20.979	18.841	13.739	12.552	4.710	4.291	727	871	19.176	17.714	65	66
C.V. %	16		30		18		32		23		11	

Freire (1960) e Moraes et al. (1992), embora, para os trabalhos desses autores, a estabilização da produtividade tenha ocorrido em doses mais baixas, próximas a 200 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Talvez o fato da cultivar *Achat* ser altamente exigente em nutrientes, sendo uma das que mais responde à adubação (Filgueira, 1993), possa explicar os resultados obtidos.

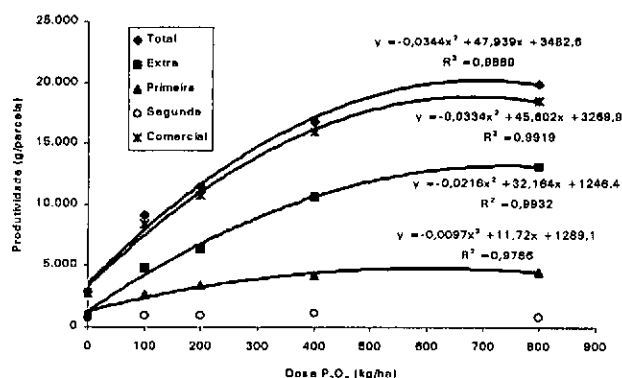


Figura 1. Efeito de doses de fósforo sobre a produção de batata (cv. *Achat*).

Com respeito à não existência de diferenças significativas na produção, quando se comparam as duas fontes de potássio, semelhante resultado já foi citado por Filgueira (1993).

No que concerne à produção do tipo de batata de maior valor comercial para o produtor o "Extra", observa-se, também, que houve um maior percentual desse tipo nas maiores doses de fósforo (Tabela 1). Isso corrobora as observações de Boock & Freire (1960) e Freire et al. (1981) sobre a influência de doses crescentes de fósforo no aumento apreciável do tamanho dos tubérculos. Vale ressaltar, contudo, que o modelo de resposta que melhor se enquadrou, no presente estudo, foi o quadrático (Figura 2), o que pode indicar a existência de uma estabilização a partir da dose de 740 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

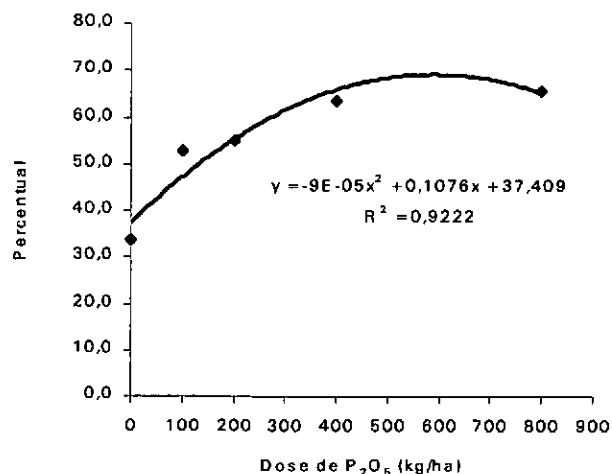


Figura 2. Efeito de doses de fósforo sobre o percentual de participação da batata do tipo "extra" para o total.

Apesar dos resultados obtidos serem preliminares, no que tange à discussão da recomendação de adubação de fósforo, os dados experimentais indicam que a sugestão de Filgueira (1993) parece a mais adequada para as condições da região em que se instalou o presente experimento, do que aquela recomendada pela Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais (1999).

### Qualidade da batata

As médias dos teores de amido e de umidade da batata em função dos cinco níveis de fósforo e duas fontes de potássio encontram-se na tabela 2.

A análise de variância dos dados indicou que diferenças significativas só ocorreram para o teor de amido e, neste caso, somente para o incremento das doses de fósforo. Neste caso, o modelo estatístico que melhor se enquadrou foi o cúbico (Figura 3).

TABELA 2. Médias do teor de amido e da umidade da batata (cv. *Achat*) em função de cinco doses de fósforo e duas fontes de potássio.

Dose P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	Amido		Umidade	
	----- % -----		----- % -----	
	Cloreto	Sulfato	Cloreto	Sulfato
0	68	65	86	85
100	71	73	84	82
200	74	74	84	83
400	71	70	82	84
800	73	71	84	83
C.V. %	4		2	

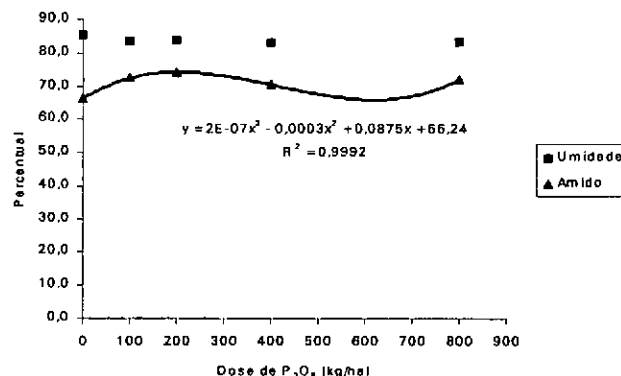


Figura 3. Efeito de doses de fósforo sobre os teores de amido e umidade na batata (cv. *Achat*).

Não se observaram diferenças significativas nos teores de umidade e de amido, quando se compararam as duas fontes de potássio. Furlani et al. (1977) e Takahashi et al. citados por Campora (1994, p.364), já haviam encontrado resultado semelhante quando avaliaram a produção de amido. Contudo, conforme citam Zehler et al. (1986) e Roberts & McDole (1986), há muitos resultados controversos na literatura, o que justifica a continuação desse estudo a fim de caracterizar se outros fatores, como o tipo de solo (principalmente textura e poder tampão), quantidade de potássio aplicado, clima e variedade também não estarão influenciando os resultados obtidos.

## CONCLUSÕES

O fósforo influenciou positivamente a produtividade da batata (cv. *Achat*) como um todo e nos principais tipos comerciais (Extra e Primeira). Além disso, a aplicação de doses crescentes desse nutriente acarretou em maior acumulação de amido nos tubérculos.

Os tipos comerciais de batata e os teores de água e de amido nos tubérculos não foram afetados pelas fontes de potássio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDA. Anuário estatístico do setor de fertilizantes, 1995. São Paulo, 1996. p.18-30.

BOOCK, O.J.; FREIRE, E.S. Adubação da batatinha: experiência com doses crescentes de fósforo. *Bragantia*, Campinas, v.19, n.25, p.369-391, 1960.

CAMPORA, P.S. Importância da adubação na qualidade de tubérculos e raízes. In: SÁ, M.E. de; BUZZETI, S. coord. *Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas*. São Paulo: Ícone, 1994. p.357-372.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. 5. Aproximação. Viçosa, 1999. 359p.

FILGUEIRA, F.A.R. Nutrição mineral e adubação em bataticultura no Centro-Sul. In: FERREIRA, M.E.;

CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. da; *Nutrição e adubação de hortaliças*. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.401-428.

FONTES, P.C.R.; PAULA, M.B. de; MIZUBUTTI, A. Produtividade de batata sob influência de níveis de fertilizante 4-14-8 e do superfosfato simples. *Revista Ceres*, Viçosa, v.34, n.191, p.90-98, 1987.

FONTES, P.C.R.; FONTES, R.R. Efeito da aplicação de fósforo no solo e nas folhas sobre a produtividade da batata. *Revista Ceres*, Viçosa, v.38, n.216, p.159-169, 1991.

FREIRE, F.M.; MARTINS FILHO, C.A.S.; MONNERAT, P.H. Nutrição mineral e adubação da batata. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.7, n.76, p.24-30, 1981.

FURLANI, A.M.C.; HIROCE, R.; TEIXEIRA, J.P.F.; GALLO, J.R.; MIRANDA FILHO, H.S. Efeitos da aplicação de doses crescentes de cloreto e de sulfato de potássio na nutrição e produção da batatinha (*Solanum tuberosum* "Bintje"). *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.29, n.2, p.193-199, 1977.

GOULD, W.A. Studying oil content from the ground up. *Snack World*, Alexandria, v.48, p.30-31. 1988.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*, 3.ed. São Paulo, 1985. v.1, p.22, 53.

MORAES, C.R. de A.; ALVARENGA, M.A.R.; MALUF, W.R. Efeito da adubação fosfatada e do gesso agrícola sobre a produção da batata (*Solanum tuberosum* L. cv. *Aracy*). *Ciência e Prática*, Lavras, v.16, n.4, p.475-480, 1992.

ROBERTS, S.; McDOLE, R.E. Potassium nutrition of potatoes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF POTASSIUM IN AGRICULTURE, 1985, Atlanta. *Potassium agriculture: Proceedings...* Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1985. p.799-818.

USHERWOOD, N.R. The role of potassium in crop quality. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF POTASSIUM IN AGRICULTURE, 1985, Atlanta. *Potassium agriculture: Proceedings...* Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1985. p.489-313.

ZEHLER, E.; KREIPE, H.; GETHING, P.A. Sulfato de potássio e cloreto de potássio: sua influência na produção e na qualidade das plantas cultivadas. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 111p.

Comunicado Técnico, 08

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

GOVERNO FEDERAL  
Trabalhando em todo o Brasil

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Solos**  
Endereço: Rua Jardim Botânico, 1024 Jardim Botânico  
Fone: (21) 2274.4999  
Fax: (21) 2274.5291  
E-mail: sac@cnps.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2001): 100 exemplares

Expediente

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*.  
Revisão bibliográfica: *Maria da Penha Delaia*.  
Tratamento editorial: *Jacqueline S. Rezende Mattos*.  
Edição eletrônica: *Deborah Caroline da Silva Vieira*.