

# NUTRIÇÃO, CALAGEM E ADUBAÇÃO DA BATATA-BAROA

Luiz Carlos Prezotti  
André Guarçoni  
José Mauro de Sousa Balbino

## 1 INTRODUÇÃO

A batata-baroa é considerada uma planta rústica por apresentar baixa resposta à adubação. Possui um mecanismo fisiológico complexo e ainda pouco estudado. A planta responde de forma diferenciada às condições de manejo, podendo acumular quantidades consideráveis de nutrientes quando disponibilizados no solo, apesar de o acúmulo nem sempre promover maiores produtividades (ORTIZ; ORENGO-SANTIAGO; ACIN, 1998).

No que se refere à nutrição, há ainda uma carência de conhecimentos acerca da relação entre os níveis de nutrientes no solo e a produtividade da cultura da batata-baroa. No entanto, podem-se somar os resultados de trabalhos existentes à experiência prática adquirida por técnicos e agricultores, para que sejam recomendadas doses de nutrientes baseadas na análise do solo, permitindo melhoria da eficiência produtiva da cultura e no padrão de qualidade das raízes.

Assim, a finalidade deste capítulo é contribuir para a organização de informações relativas aos efeitos e à necessidade dos nutrientes para a batata-baroa, gerando um plano de manejo para a correção do solo e sua adubação, de forma que se assegurem boas produtividades.

## 2 CRESCIMENTO DA PLANTA E CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS

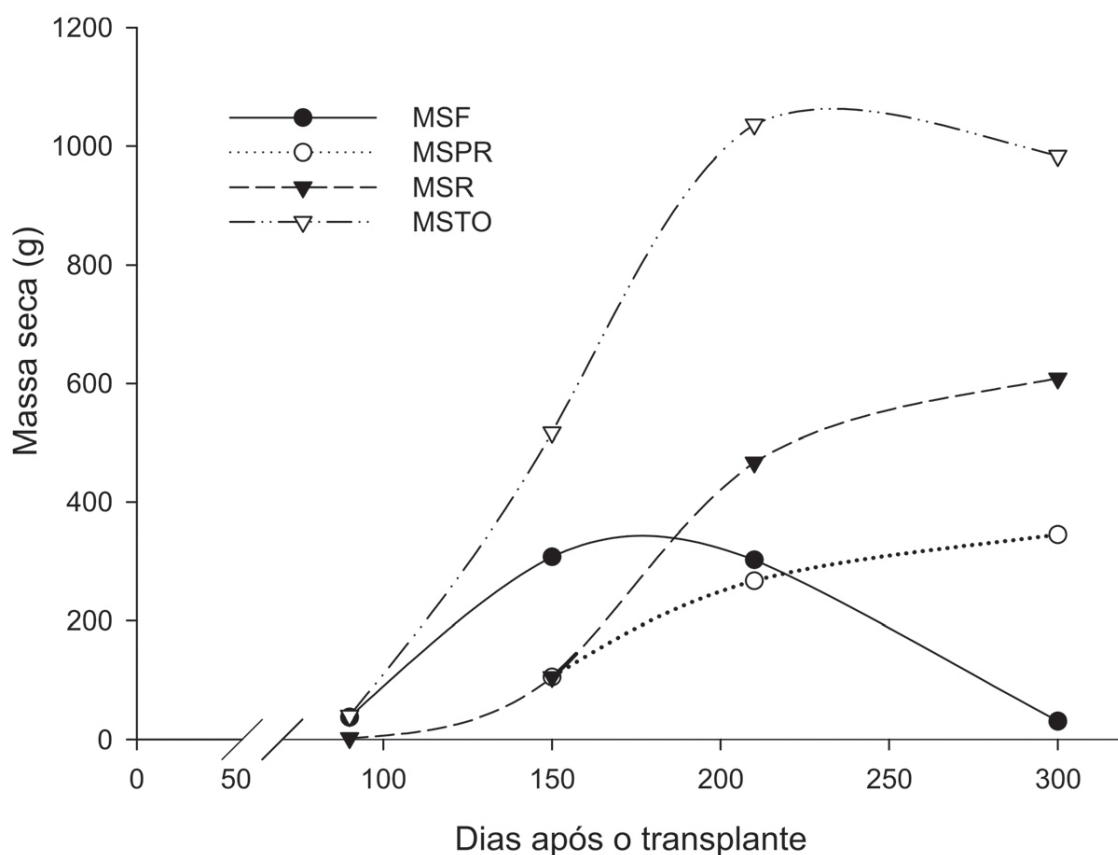
O acompanhamento do acúmulo da massa de matéria seca de uma cultura é um indicativo importante para o seu manejo, inclusive para se estabelecer as estratégias de fornecimento de nutrientes.

A batata-baroa apresenta nos seus primeiros 4 meses no campo um acúmulo moderado de matéria seca. Entretanto, após essa fase de estabelecimento, verifica-se um crescimento acentuado da planta tendendo a um leve decréscimo após o sétimo mês do plantio até a colheita.

Por um lado, ao longo desse período, há um maior crescimento da parte aérea até o quinto mês após o transplantio, estabilizando e declinando daí até o final do ciclo produtivo, o que ocasiona o início da senescência da parte aérea antes do sétimo mês do transplantio.

Por outro lado, o sistema radicular acentua o seu crescimento entre o quinto e o sétimo mês, prosseguindo com o acúmulo até a colheita (PORTZ; MARTINS; LIMA, 2003; PORTZ, et al., 2006) (Figura 1). Isso demonstra que, aproximadamente aos 160 dias após o transplante, começa a ocorrer uma maior translocação de reservas da parte aérea para as raízes, gerando seu elevado desenvolvimento relativo. Devido a esse característico comportamento, qualquer adubação deve cessar antes dessa fase, aproximadamente aos 120 dias após o plantio.

Comportamento similar foi verificado em outras pesquisas quanto a essas características de crescimento da planta (CÂMARA, 1984; CÂMARA; MAFFIA; CASALI, 1985; MARTINS, 2009).



**Figura 1.** Comportamento do acúmulo de massa de matéria seca total da planta (MSTO), massa de matéria seca de folhas (MSF), massa de matéria seca dos propágulos (MSPR) e massa de matéria seca das raízes (MSR) durante o ciclo da batata-baroa.

**Fonte:** Portz et al. (2006).

A planta de batata-baroa apresenta fases fenológicas bem definidas, com intensa absorção de nutrientes do solo. Logo, este deve conter teores adequados de nutrientes para favorecer a produção de fotoassimilados e a sua translocação às raízes. Nesse contexto, em trabalho realizado por Portz et al. (2006), a batata-baroa apresentou maior acúmulo da maioria dos nutrientes aos 150 dias após o transplante, período de maior desenvolvimento das folhas e início do maior acúmulo nos propágulos e nas raízes. Apenas N, Mg e Fe foram mais acumulados nas folhas aos

210 dias após o transplântio. Após esse período, os nutrientes foram translocados para as raízes, causando acentuada senescência e perda das folhas até o final do ciclo vegetativo (300 dias). Isso indica nitidamente que as raízes são um órgão preferencial de reserva da planta, quando esta se aproxima do final do ciclo vegetativo.

O acúmulo de nutrientes nas raízes, ao final do ciclo vegetativo, no trabalho de Portz et al. (2006), seguiu a seguinte ordem:  $K > S > N > P > Ca > Mg > Fe > Zn > Cu > Mn$ . Entretanto, quando esses autores correlacionaram o acúmulo dos macronutrientes nas raízes com sua produção ao final do ciclo, encontraram a seguinte ordem de magnitude nos valores dos coeficientes de correlação ( $r$ ):  $K > N > P > S > Ca > Mg$ . Isso demonstra que o K é realmente o nutriente mais importante para a batata-baroa e que o maior acúmulo de S na raiz, em relação ao de N e P, provavelmente se configura como um “consumo de luxo”, uma vez que não se reverteu em maior produção. Tanto isso é verdade que, no trabalho de Faquin e Andrade (2004), citados por Souza e Madeira (2008), a ordem de acúmulo de macronutrientes nas raízes da batata-baroa foi:  $K > N > P > S > Ca > Mg$ , exatamente a ordem de maior correlação com a produção encontrada por Portz et al. (2006).

## 2.1 NITROGÊNIO

Para a adubação com nitrogênio (N), é fundamental considerar que esse é um dos nutrientes mais limitantes ao desenvolvimento das culturas e também o que apresenta maiores perdas por volatilização e lixiviação.

Na batata-baroa, os estudos com N mostraram que se deve ter um cuidado especial com sua aplicação, em razão da variabilidade de respostas, seja devido ao tipo de solo testado, seja por excesso de N advindo de seu fornecimento na forma mineral conjuntamente à aplicação de matéria orgânica.

Nessa cultura em particular, se o manejo da adubação nitrogenada não for adequado, pode promover decréscimo na produção de raízes comerciais, uma vez que o desenvolvimento acentuado da parte aérea tende a concorrer com as raízes pelos fotoassimilados produzidos. Dessa forma, há incremento desfavorável na relação parte aérea/raiz, além da possibilidade de maior incidência de pragas e doenças, por se formar um microclima favorável ao seu desenvolvimento (SOUZA; MADEIRA, 2008).

Aplicando N na batata-baroa, Del Valle Junior, Ortiz e Santiago-Cordova (1995) verificaram efeito positivo da adição de até  $135 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de N parcelados aos 75 e 144 dias após o plantio.

Já Portz, Martins e Lima (2003) verificaram resposta “positiva máxima” da batata-baroa à adubação nitrogenada quando adicionaram uma dose de  $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , que, no entanto, segundo os próprios autores, não diferiu da testemunha. Já para a dose de  $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , houve queda da produção. Há de se considerar, no caso desse trabalho, que foram adicionadas no momento do plantio  $5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  de esterco de curral curtido, que certamente contribuíram para o incremento na disponibilidade de N para as plantas.

Em outro estudo, Mesquita Filho et al. (1996) não observaram resposta à aplicação de N num Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argiloso. Os autores consideraram que a falta de resposta pode ser atribuída à elevada mineralização da matéria orgânica do solo, em decorrência do seu preparo, correção e adubação com outros nutrientes, que provocaram a liberação de N da matéria orgânica em quantidade suficiente para atender à demanda da cultura.

Então, fica evidente, que o N, apesar de ser o segundo nutriente acumulado e exportado nas raízes de batata-baroa, muitas vezes tem sua necessidade suprida exclusivamente pela aplicação de matéria orgânica, largamente recomendada para o cultivo de hortaliças. Entretanto, quando não for aplicada matéria orgânica ou quando sua dose for baixa, não se deve prescindir da aplicação de N.

Caso haja deficiência de N na planta, o sintoma ocorre nas folhas mais velhas, caracterizando-se pelo amarelecimento do limbo foliar. Por ser facilmente translocado na planta, essa carência poderá provocar redução do seu crescimento.

## 2.2 FÓSFORO

O fósforo (P) é um nutriente fundamental para o desenvolvimento da batata-baroa. Deve ser aplicado no sulco de plantio, no volume de solo onde as raízes irão se desenvolver. Devido a sua baixa mobilidade no solo, causada pelo processo de fixação, as aplicações de P em cobertura não apresentam efeitos satisfatórios. Portanto, torna-se muito importante a sua adequada aplicação no plantio.

Quando deficiente na planta, o P causa forte redução no seu desenvolvimento, cujas folhas apresentam coloração verde-escura com tonalidade azulada (CÂMARA, 1990).

Embora não tenham observado, em Latossolo no Cerrado, resposta a doses crescentes de N aplicadas no plantio da batata-baroa, Mesquita Filho et al. (1996) constataram resposta quadrática para doses de P na produção de raízes comerciais da cultura. Já Portz, Martins e Lima (2003) não verificaram resposta à aplicação de P, em um Nitossolo, para a produção comercial da batata-baroa. Todavia, inferem que o teor do nutriente no solo ( $11 \text{ mg dm}^{-3}$  de P), somado à adição da matéria orgânica ( $5 \text{ t ha}^{-1}$ ), pode ter mascarado uma melhor diferenciação da resposta. Por outro lado, Vieira et al. (1998) relatam resposta linear na produção de raízes comerciais dessa cultura, com a aplicação de P em Latossolo Roxo distrófico argiloso, combinado com a aplicação de matéria orgânica (cama de aviário variando de  $1,6$  a  $19 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Analisando o uso de fontes e doses de P no cultivo da batata-baroa, em um Nitossolo de textura argilo-arenosa ( $\text{pH}$  de  $5,3$  e  $6 \text{ mg dm}^{-3}$  de P), Martins (2009) comparou o uso de superfosfato simples com fosfato natural reativo (29% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e aplicado 5 meses antes da calagem) e verificou que a maior diferença de acúmulo de matéria seca de propágulo, em relação da testemunha, foi para as doses  $240 \text{ kg}$  e  $480 \text{ kg}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ , respectivamente. Os resultados de matéria seca da raiz apresentaram a mesma tendência de resposta. O maior acúmulo de

matéria seca total das plantas foi na dose de 480 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, com as duas fontes estudadas. Entretanto, a maior produção de raízes totais e comerciais foram verificadas nos tratamentos com o fosfato natural reativo. E, nesse sentido, acrescenta o autor que, devido ao longo ciclo da cultura, a planta pode se beneficiar do P liberado lentamente, uma característica do fosfato natural reativo usado como fonte de P.

Além dos aspectos relacionados à produtividade, Zárata, Vieira e Araújo (2001) destacam também que o aumento na dose de P aplicado ao solo proporciona um melhor balanço nutricional nas plantas, contribuindo para uma menor perda de massa das raízes após a colheita.

## 2.3 POTÁSSIO

O potássio (K) é o nutriente exigido em maior quantidade pela batata-baroa. No entanto, à semelhança do P, Portz, Martins e Lima (2003) não verificaram resposta a sua aplicação, para a produção comercial da batata-baroa, em pesquisa realizada num Nitossolo. O solo escolhido pelos autores para realização do experimento continha boa concentração de nutrientes, inclusive de K (148 mg dm<sup>-3</sup> de K). Além disso, ainda houve a aplicação de 5 t ha<sup>-1</sup> de esterco de curral curtido, que certamente contribuiu para a ausência de efeito de doses desse importante nutriente para a batata-baroa, sendo o fato ressaltado pelos autores. Entretanto, na segunda parte desse mesmo experimento, publicada por Portz et al. (2006), os autores relatam que o conteúdo de K nas raízes da batata-baroa foi a característica que apresentou maior correlação com a produção de raízes comerciais. Esse fato por si já justificaria a adubação potássica para a batata-baroa, caso os teores no solo sejam insuficientes.

A aplicação de K para a batata-baroa tem sido recomendada em campo, e, por apresentar efeito salino relativamente elevado, esse nutriente deve ser aplicado em parte no sulco de plantio e o restante em cobertura, juntamente com o N (SOUZA; MADEIRA, 2008).

A deficiência de K reduz o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular, além de ocasionar descoloração das folhas mais velhas e acamamento dos pecíolos. Já a sua aplicação proporciona maior qualidade do produto comercial e melhor resistência pós-colheita (MADEIRA; SOUZA, 2004; SOUZA; MADEIRA, 2008).

## 2.4 CÁLCIO E MAGNÉSIO

Os sintomas de deficiência de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) geralmente ocorrem em solos ácidos, com baixa capacidade de troca catiônica (CTC), e a principal fonte de Ca e Mg é o calcário, aplicado para corrigir a acidez do solo e neutralizar especialmente o alumínio (Al<sup>3+</sup>), além de fornecer esses dois nutrientes.

Plantas deficientes em Ca apresentam grande redução no crescimento da parte aérea e das raízes, clorose e morte dos meristemas, necrose nas margens das folhas e deformação das folhas novas (SOUZA; MADEIRA, 2008).

Já o sintoma de carência de Mg manifesta-se inicialmente como clorose internerval nas folhas mais velhas, podendo progredir para as folhas mais novas. Além disso, as folhas mais velhas podem apresentar áreas necrosadas (SOUZA; MADEIRA, 2008).

## 2.5 ENXOFRE

Com o aumento gradativo da produtividade das culturas em geral, maiores quantidades de enxofre (S) vêm sendo demandadas pelos cultivos. A maior demanda, associada às perdas por erosão e lixiviação, vem causando deficiência nos plantios comerciais, uma vez que não tem ocorrido, na mesma intensidade, reposição do nutriente. Some-se a isso a crescente utilização de formulações concentradas de NPK que não contêm o S nos fertilizantes simples utilizados em sua elaboração, impedindo o seu fornecimento por fontes, como o sulfato de amônio e o superfosfato simples.

Estudos realizados em casa de vegetação por Martins (2009) mostraram resposta positiva da cultura da batata-baroa à adubação sulfatada, com o acúmulo do nutriente na seguinte ordem: folhas + pecíolos > propágulos > raízes. As observações foram realizadas aos 3 e 5 meses de ciclo.

## 3 CALAGEM

A aplicação de calcário tem por objetivo reduzir a acidez do solo gerando elevação no pH, neutralizar o alumínio ( $Al^{3+}$ ), que é tóxico às plantas e elevar os teores de Ca e Mg no solo (PREZOTTI; GUARÇONI, 2013). Nesse sentido, a quantidade de calcário a ser aplicada deve ser calculada com base na análise química do solo, seguindo-se as recomendações técnicas para a sua adequada amostragem (PREZOTTI; GUARÇONI, 2013; GUARÇONI; ALVAREZ V.; SOBREIRA, 2017).

No cálculo da quantidade de calcário a ser aplicado ao solo, geralmente se utiliza o método que objetiva elevar a sua saturação por bases a valores adequados às culturas, conhecido como Método da Saturação por Bases (GUARÇONI; SOBREIRA, 2017). Para a batata-baroa, a saturação por bases considerada adequada está compreendida entre 70 e 80%, visando a alcançar um pH de 5,5 a 6,5 (COSTA, 2000; MONTEIRO; PERESSIN, 1997), dependendo do tipo de solo (GUARÇONI, 2017). Nesse caso, utiliza-se para o cálculo a seguinte fórmula:

$$QC = \frac{(Ve - Va) \times T \times p}{PRNT}$$

PRNT

Na qual:

QC = Quantidade de calcário a ser aplicado ao solo em  $t\ ha^{-1}$ ;

Ve = Saturação por bases adequada para a cultura. No caso, entre 70% e 80 %;

Va = Saturação por bases atual do solo, determinada pela análise química;

T = Capacidade de troca catiônica do solo a pH 7,0 (CTC pH 7,0);

PRNT = Poder relativo de neutralização total do calcário a ser utilizado;

p = profundidade de incorporação do calcário:

p = 1 para incorporação a 20 cm;

p = 0,5 para incorporação a 10 cm.

Em razão da exigência em Ca e Mg pela batata-baroa, a relação Ca/Mg deve ser mantida entre 3 e 4 partes de Ca para uma de Mg (COSTA, 2000) e o teor de  $Mg^{2+}$  não deve ser inferior a  $0,9\ cmol_c\ dm^{-3}$  (MADEIRA; SOUZA, 2008).

Em solos de topografia plana, o calcário deve ser incorporado a, pelo menos, 20 cm de profundidade, de forma homogênea no perfil do solo, no mínimo, 30 dias antes do plantio. Já em áreas com maiores declividades, onde o plantio é realizado em sulcos, o calcário deve ser aplicado após o sulcamento raso, sendo, posteriormente, realizado um sulcamento mais profundo com o objetivo de misturar o calcário com o solo do sulco. O sulcamento deve ser realizado em curva de nível, de modo a reduzir o processo de erosão.

#### **4 ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

O manejo da matéria orgânica para a cultura da batata-baroa é de fundamental importância para se alcançar boa produtividade. A adubação orgânica, além de fornecer nutrientes, aumenta a capacidade de retenção de água e nutrientes, principalmente em solos arenosos. Entretanto, solos com elevados teores de matéria orgânica podem proporcionar maior desenvolvimento da parte aérea em detrimento da produção de raízes, uma vez que elevada quantidade de N é disponibilizada para as plantas a partir do processo de mineralização, e esse nutriente favorece a elevação desfavorável da relação parte aérea/raiz.

Considerando a importância da matéria orgânica como fonte de nutriente, Portz, Martins e Lima (2003) avaliaram os efeitos de doses de N, P e K, juntamente com aplicação de  $5\ t\ ha^{-1}$  de esterco de curral, na produtividade da batata-baroa. Relataram que, por disponibilizar nutrientes ao longo do ciclo da cultura, a matéria orgânica pode ter contribuído para que não se observassem respostas à aplicação de P e K via fertilizantes minerais. É importante ressaltar, ainda, que o solo já apresentava teores razoáveis desses dois nutrientes.



Os fertilizantes orgânicos a serem utilizados no cultivo da batata-baroa devem apresentar relação C:N abaixo de 20:1. Fertilizantes orgânicos com relação C:N superior podem causar deficiência de N, devido à imobilização pelos microrganismos que realizam o processo de mineralização da matéria orgânica (GUIMARÃES et al., 2015).

Os adubos orgânicos geralmente utilizados são compostos: esterco de curral e cama de aviário, em doses que variam de 4 a 12 t ha<sup>-1</sup>. Esterco de gaiola de aviário deve ser utilizado em menores quantidades, de 2 a 4 t ha<sup>-1</sup>, em razão do seu maior teor de N.

## 5 RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

Atualmente existem poucos trabalhos de pesquisa que relacionam os níveis de nutrientes no solo à produtividade da batata-baroa. Entretanto, considerando os estudos existentes na literatura e a experiência de técnicos que lidam com a cultura, são apresentadas, a seguir, sugestões de doses de nutrientes baseadas na análise do solo e algumas observações que poderão balizar um plano de nutrição para a cultura.

Nesse contexto, Portz et al. (2006) relatam que, apesar das respostas pouco conclusivas, deve-se considerar a grande demanda da batata-baroa por nutrientes. Assim, mesmo levando-se em conta a rusticidade e a adaptação dessa olerícola, é imprescindível a realização da correção do solo e da adubação, visando a alcançar elevada produtividade de raízes comerciais.

O potássio (P) é o nutriente de maior exigência dessa planta, além de apresentar razoável mobilidade no solo e efeito salino relativamente alto. Sendo assim, recomenda-se fornecer parte dele no plantio e o restante em cobertura (SOUZA; MADEIRA, 2008).

Para a aplicação do P, tem sido recomendada uma única aplicação no plantio e a utilização de fontes com solubilidade um pouco mais lenta, como os fosfatos naturais reativos. Como já apresentado, Martins (2009) observou resultados promissores com essa fonte de P para a batata-baroa. Acrescenta o autor que, atualmente, fontes como os fosfatos de Catalão, Olinda, Patos de Minas e Gafsa têm apresentado bons resultados e são alternativas para a produção de diversas culturas.

Quanto ao manejo do N, tem sido adotada a utilização de doses reduzidas e aplicadas de forma parcelada visando a reduzir o crescimento exacerbado da parte aérea das plantas, o que aumentaria de forma prejudicial a relação parte aérea/raiz (PORTZ, 2001).

### 5.1 ADUBAÇÃO DE PLANTIO

O cálculo das doses de nutrientes a serem aplicados na adubação da batata-baroa deve ser baseado na análise de solo. As doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O a serem aplicadas de acordo com os teores contidos no solo são apresentadas na Tabela 1. A dose de



N a ser aplicada independe de resultados de análises de solo, uma vez que esse nutriente não é determinado corriqueiramente em laboratórios de rotina, sendo geralmente fixa para todos os casos (Tabela 1).

Entre os micronutrientes, o boro (B) e o zinco (Zn) são os mais importantes e devem ser aplicados em solos que apresentem baixos teores:

- Se o teor de B for baixo ( $\leq 0,8 \text{ mg dm}^{-3}$ ), aplicar  $3 \text{ kg ha}^{-1}$  de B no sulco de plantio (equivalente a  $30 \text{ Kg ha}^{-1}$  de Bórax).

- Se o teor de Zn for baixo ( $< 1,5 \text{ mg dm}^{-3}$ ), aplicar  $2 \text{ kg ha}^{-1}$  de Zn no sulco de plantio (equivalente a  $10 \text{ kg ha}^{-1}$  de sulfato de zinco).

**Tabela 1.** Doses de N, P e K de acordo com os teores determinados pela análise do solo

Fósforo ( $\text{mg dm}^{-3}$ )	Potássio ( $\text{mg dm}^{-3}$ )				
	< 30	30 - 60	60 - 100	100 - 200	> 200
----- $\text{kg ha}^{-1}$ de N, $\text{P}_2\text{O}_5$ e $\text{K}_2\text{O}$ -----					
< 20	50 - 350 - 200	50 - 350 - 150	50 - 350 - 100	50 - 350 - 50	50 - 350 - 00
20 - 40	50 - 250 - 200	50 - 250 - 150	50 - 250 - 100	50 - 250 - 50	50 - 250 - 00
40 - 60	50 - 150 - 200	50 - 150 - 150	50 - 150 - 100	50 - 150 - 50	50 - 150 - 00
60 - 80	50 - 110 - 200	50 - 110 - 150	50 - 110 - 100	50 - 110 - 50	50 - 110 - 00
> 80	50 - 50 - 200	50 - 50 - 150	50 - 50 - 100	50 - 50 - 50	50 - 50 - 00

**Fonte:** Elaborada por Luiz Carlos Prezotti e André Guarçoni.

## 5.2 ADUBAÇÃO DE COBERTURA

A adubação de cobertura com N e K deve ser feita aos 30-45 e 60-90 dias após o transplante na dose de  $25 \text{ kg ha}^{-1}$  de N e  $25 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . Antes das adubações de cobertura, caso se observe que as plantas apresentam elevado vigor vegetativo, deve-se reduzir as doses ou até mesmo suprimir as aplicações, especialmente de N.

No caso de surgimento de sintomas de deficiência de B e Zn, pode-se complementar o fornecimento com pulverizações foliares de 3 a 5 g/L de ácido bórico e de 3 a 5 g/L de sulfato de zinco, em duas a quatro aplicações a intervalos de uma semana. Para maior eficiência das adubações foliares com micronutrientes, é recomendável ajustar o pH da calda entre 5,5 e 6,0 e acrescentar 3 g/L de cloreto de potássio para aumentar a absorção de Zn. Alternativamente, pode-se aplicar adubos foliares comerciais, utilizando-se a dosagem recomendada pelo fabricante (SOUZA; MADEIRA, 2008).

### Observações:

- Caso tenha sido aplicado fertilizante orgânico, suprimir a dose de N do plantio.
- Se a cultura anterior recebeu altas doses de fertilizantes, como nos cultivos de batata, tomate, etc., deve-se suprimir a adubação mineral de plantio.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A batata-baroa apresenta resposta inconsistente às adubações. Não obstante, é capaz de acumular nutrientes que estejam disponíveis no solo, mesmo que em diversas situações essa característica não promova incremento de produtividade ou qualidade. Isso ocorre, presumivelmente, devido à não observância de peculiaridades da cultura.

Importante é o fato de que as adubações devem cessar em torno de 120 dias após o plantio, pois começa a ocorrer intensa translocação de nutrientes da parte aérea para as raízes, sobretudo de K, N e P, que são, concomitantemente, os nutrientes mais acumulados.

Outro ponto imprescindível diz respeito exclusivamente ao N. Embora seja o segundo nutriente mais acumulado pela batata-baroa, o fornecimento de N deve ser realizado de forma criteriosa, uma vez que o seu excesso pode promover crescimento exacerbado da parte aérea, com redução na produtividade de raízes. Caso não ocorra decréscimo na produtividade de raízes devido ao excesso de N, é muito provável que sua qualidade seja comprometida, inclusive com predisposição ao ataque de pragas e doenças.

Apesar da rusticidade e da adaptação dessa olerícola, é fundamental a realização da correção do solo e da adubação, visando a alcançar elevada produtividade de raízes comerciais. Como qualquer cultura agrícola comercial, a batata-baroa, quando nutrida de forma suficiente e balanceada, apresenta tendência de maior retorno econômico aos agricultores.

## 7 REFERÊNCIAS

CÂMARA, F. L. A; MAFFIA, L. M.; CASALI, V. W. D. Curva de crescimento e utilização da mandiquinha-salsa na alimentação. **Horticultura Brasileira**, v. 3, p. 29-33, 1985.

CÂMARA, F. L. A. **Estudo de tecnologias objetivando precocidade de produção de batata-baroa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. 1984. 50 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1984.

\_\_\_\_\_. **Sintomatologia de carências de macronutrientes e boro em mandiquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. 1990. 66 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Campus Piracicaba, 1990.

COSTA, G. P. Nutrição da cultura da mandiquinha-salsa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 250-252, 2000. Palestra.

DEL VALLE JUNIOR, R.; ORTIZ, C. E.; SANTIAGO-CORDOVA, M. A. Fertilization of arracacha in an ultissol. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v. 79, n. 3-4, p. 183-185, 1995.

GUARÇONI, A. Saturação por bases para o cafeeiro baseada no pH do solo e no suprimento de Ca e Mg. **Coffee Science**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 327-336, jul./set. 2017.

GUARÇONI, A.; ALVAREZ V., V. H.; SOBREIRA, F. M. Fundamentação teórica dos sistemas de amostragem de solo de acordo com a variabilidade de características químicas. **Terra Latinoamericana**, v. 35, n. 4, 2017.

GUARÇONI, A.; SOBREIRA, F. M. Classical Methods and Calculation Algorithms for Determining Lime Requirements. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 41, p. 1-11, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v41/0100-0683-rbcs-18069657rbcs20160069.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

GUIMARÃES, G. P.; SOUZA, J. L. de; PEREIRA, V. A.; PREZOTTI, L. C.; GUARÇONI M., A. Fertilidade de solos e dinâmica de carbono em sistemas orgânicos de produção. In: SOUZA, J. L. (Ed.). **Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória-ES: Incaper, 2015. 371 p.

MADEIRA, N. R.; SOUZA, R. B. de. **Sistemas de Produção, nº 4, Mandioquinha-salsa (Arracacia xanthorrhiza): correção do solo**. Versão Eletrônica jun./2008. Disponível em: <[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/correcao\\_solo.html](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/correcao_solo.html)>. Acesso em: 16 fev. 2018.

MADEIRA, N. R.; SOUZA, R. J. de. **Mandioquinha-salsa: alternativa para o pequeno produtor**. Lavras: UFLA, 2004. 72 p. (Boletim técnico, 60).

MARTINS, C. A. da C. **Manejo da cobertura do solo e adubação com P e S na cultura da mandioquinha-salsa**. 2009. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia e Ciências do Solo) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

MESQUITA FILHO, M. V.; SOUZA, A. F.; SILVA, H. R.; SANTOS, F. F.; OLIVEIRA, S. A. Adubação nitrogenada e fosfatada para a produção comercializável de mandioquinha-salsa em Latossolo Vermelho-Amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 2, p. 211-215, 1996.

MONTEIRO, D. A.; PERESSIN, V. A. Mandioquinha. In: Raij, B. van; Cantarella, H.; Quaggio, J. A.; Furlani, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC/Fundação IAC, 1997. (Boletim Técnico, 100).

ORTIZ, C. E.; ORENGO-SANTIAGO, E.; ACIN, N. M. **Dry weight accumulation and nutrient uptake by arracacha grown under controlled conditions**. San Juan: University of Puerto Rico, 1998. 9 p.

PORTZ, A.; MARTINS, C. A. C.; LIMA, E.; ZONTA, E. Teores e acúmulo de nutrientes durante o ciclo da mandioquinha-salsa em função da aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 329-333, 2006.

PORTZ, A. **Determinação de parâmetros nutricionais e produtivos da cultura de mandioquinha-salsa em Nova Friburgo-RJ**. 2001. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2001.

PORTZ, A.; MARTINS, C. A. C.; LIMA, E. Crescimento e produção de raízes comercializáveis de mandioquinha-salsa em resposta à aplicação de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 485-488, jul./set. 2003.

PREZOTTI, L. C.; GUARÇONI, A. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar**. Vitória: Incaper, 2013. 104 p.

SOUZA, R. B.; MADEIRA, M. R. **Sistemas de Produção, nº 4, Mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*)**: Adubação e Nutrição. Versão Eletrônica jun. 2008. Disponível em: <[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/adubacao\\_nutricao.html](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/adubacao_nutricao.html)>. Acesso em: 16 fev. 2018.

VIEIRA, M. C.; CASALI, V. W. D.; CARDOSO, A. A.; MOSQUIM, P. R. Crescimento e produção de mandioquinha-salsa em função da adubação fosfatada e da utilização de cama-de-aviário. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 68-73, maio 1998.

ZÁRATE, N. A. H; VIEIRA, M. C.; ARAÚJO, C. Perdas de peso no armazenamento de raízes de mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí': efeitos de tratamentos no cultivo a após a colheita. **Ciências Agrotécnicas**, v. 25, p. 1337-1342, 2001.