

ADUBAÇÃO DA NOGUEIRA-MACADÂMIA

Marcos José Perdoná

Eng. Agr., Dr., PqC do Polo Regional Centro Oeste/APTA
marcosperdona@apta.sp.gov.br

Juliana Cristina Sodário Cruz

Eng. Agr., Dr., PqC do Polo Regional Centro Oeste/APTA
cruzjcs@apta.sp.gov.br

Rosemary Marques de Almeida Bertani

Eng. Agr., Dr., PqC do Polo Regional Centro Oeste/APTA
rosemary.bertani@apta.sp.gov.br

As noqueiras-macadâmia são árvores nativas das florestas tropicais da costa sul da Austrália, nos Estados de Queensland e Nova Gales do Sul. Essa espécie teve maior desenvolvimento tecnológico no Hawaii Agricultural Experiment Station (HAES), onde foram selecionadas as principais cultivares hoje plantadas no mundo. No Brasil, os trabalhos de seleção de cultivares se iniciaram na década de 1940, no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Sendo uma cultura recentemente introduzida, diversas informações a respeito do cultivo dessa noqueira, incluindo conceitos sobre a adubação, foram trazidas da Austrália e Haváí.

Trabalhos publicados na Austrália, nas últimas décadas, colocam em dúvida a eficiência do uso de adubações nitrogenadas, na produtividade dessas noqueiras e, em alguns casos, chegam a demonstrar uma correlação negativa entre produtividade e doses crescentes de nitrogênio. Tais idéias ajudaram a construir o conceito, entre os produtores nacionais, de que essas noqueiras necessitam de pouca adubação para se desenvolver e produzir. Na mesma linha, recomendações nacionais, do Boletim 100 (Barbosa et al., 1997), contemplam praticamente todas as produtividades nacionais atuais, em uma única faixa (< 5 t/ha), e recomenda o uso de 50 kg/ha de N para essas lavouras.

Porém, as produtividades médias das lavouras nacionais, 10-12 kg por planta, estão muito abaixo do potencial produtivo dessas noqueiras que, segundo a literatura, pode chegar a 125 kg por planta. As baixas produtividades obtidas no país podem estar ligadas a adubações insuficientes. Experimentos realizados pela APTA mostraram que, quando em consórcio com cafeeiros, e recebendo as adubações preconizadas para o café, com maiores quantidades de nutrientes, as noqueiras apresentaram maior desenvolvimento e maior produção (Perdoná et al., 2012, Perdoná, 2013). Também foi possível estabelecer uma correlação entre produtividade das noqueiras e doses de N aplicadas (Perdoná et al., 2013). Esses trabalhos forneceram novos conceitos e orientações sobre a adubação da noqueira-macadâmia que, aliados às observações a campo, durante o período, apontam para uma primeira aproximação de recomendação de adubação para as noqueiras-macadâmia no Brasil:

1 - Calagem

Antes do início da implantação do pomar, aplicar calcário em todo o terreno, incorporando-o por meio de aração e gradagem, elevando a saturação por bases a 70%.

Em pomares adultos, não há necessidade de aplicação de calcário, quando a saturação por base for superior a 50%. Porém, quando estiver abaixo de 50%, aplicar o calcário para elevar a saturação a 70%. O cálculo da necessidade de calcário é feito com base na análise de solo pelo uso da fórmula:

$$NC = \frac{CTC (V2 - V1)}{10 \times PRNT}$$

Onde: NC = necessidade de calagem (t/ha); CTC= capacidade de troca de cátions do solo (mmolcdm^{-3}); V1 = saturação por bases revelada pela análise de solo na camada de 0-20 cm; V2 = saturação por bases, indicada para noqueira-macadâmia (70%); PRNT= poder relativo de neutralização total do calcário (%).

2 - Gessagem

O gesso pode ser aplicado quando o teor de Ca^{2+} for inferior a 4mmol/dm^3 e/ou saturação de alumínio acima de 50%, na análise de solo de 20-40 cm. O gesso deve ser uniformemente distribuído por todo o terreno, não havendo necessidade de incorporação. A quantidade a ser aplicada pode ser calculada com base no teor de argila do solo (Raijet al., 1997), pela fórmula: Argila (em g/kg) x 6 = kg/ha de gesso a aplicar

3 - Adubações de plantio

As covas para o plantio devem ter uma profundidade e diâmetro de, pelo menos, 60 centímetros. Nelas, deve-se aplicar 0,5 kg de calcário, 100 g de P_2O_5 , 50 g de K_2O , 2 kg de esterco de galinha já curtido ou 10 kg de esterco de curral. Esses insumos devem ser bem misturados ao solo que irá preencher as covas.

Após o plantio e o início da brotação das mudas, aplicar 15 g de Nitrogênio, a cada 40 dias, ao redor da planta, durante todo o período chuvoso. Adubações foliares, com micronutrientes, também são benéficas, durante esta fase do desenvolvimento.

4 - Adubações de formação

Aplicar anualmente as quantidades de nutrientes, de acordo com a análise de solo e a idade das plantas, tendo como referência a Tabela 1.

Tabela 1: Adubação de formação para noqueira-macadâmia em função dos teores de nutrientes encontrados no solo e idade das plantas.

Idade	Nitrogênio	P resina, mg/dm ³			K ⁺ /CTC (%)		
		< 10	10 - 40	> 40	<2	2 - 5	>5
Anos	N(g/planta)	P ₂ O ₅ (g/planta)			K ₂ O (g/planta)		
1 - 2	100	50	-	-	100	50	-
2 - 3	150	100	50	-	150	100	50
3 - 4	200	150	100	50	200	150	100
4 - 5	300	200	150	100	300	200	150

Fonte: Dados de pesquisa

A partir do início das chuvas, em solos argilosos, aplicarem os adubos, em quatro parcelas, de dois em dois meses. Em solos arenosos, parcelar em até seis vezes, com intervalos de 40 dias entre as adubações. Distribuir os adubos uniformemente, aplicando 2/3 sob a copa das árvores e 1/3 fora delas. Se preferir, o fósforo e o potássio podem ser aplicados em parcela única, na primeira adubação. Devem-se fazer três ou quatro adubações foliares por ano, contendo os micronutrientes Cobre (dosagem recomendada pelo fabricante), Boro (1,0 g/l de ácido bórico) e Zinco (3,0 g/l de sulfato de Zinco).

5 - Adubações de produção

Aplicar anualmente as quantidades de nutrientes, de acordo com a análise de solo e a produtividade esperada, tendo como referência a Tabela 2.

Tabela 2: Adubação de produção para noqueira-macadâmia em função dos teores de nutrientes encontrados no solo e produtividade estimada da lavoura.

Produtividade esperada (t/ha)	Nitrogênio N (kg/ha)	P resina, mg/dm ³			K ⁺ /CTC (%)		
		< 10	10 - 40	> 40	< 2	2 - 5	>5
		P ₂ O ₅ (kg/ha)			K ₂ O(kg/ha)		
< 1	80	40	30	-	80	40	20
1 a 3	120	50	40	-	120	60	30
3 a 5	140	60	50	20	140	70	40
5 a 7	160	70	60	30	160	80	50
> 7	180	80	70	40	180	90	60

Fonte: Dados de pesquisa

A partir do início das chuvas, aplicarem os adubos, em quatro parcelas, de dois em dois meses. Em áreas não mecanizadas, o parcelamento pode ser reduzido para três ou até duas vezes ao ano. Pode-se utilizar formulação NPK, desde que sejam mantidas as quantidades recomendadas para cada nutriente. Parte da adubação química pode ser substituída por adubação orgânica. Neste caso, as quantidades de nutrientes presentes nos adubos orgânicos devem ser diminuídas no cálculo da adubação química. Fazer três ou quatro adubações foliares por ano, contendo os micronutrientes Cobre (dosagem recomendada pelo fabricante), Boro (1,0 g/l de ácido bórico) e Zinco (3,0 g/l de sulfato de Zinco).

Cabe salientar que, pomares com mais idade, que sofrem com deficiência de entrada de luz no seu interior, ou seja, problemas de “fechamento” das linhas e entrelinhas podem apresentar diminuição na sua produção, pelo uso do nitrogênio. Essas lavouras deverão receber podas, permitindo novamente a entrada de luz em seus interiores, propiciando assim o ambiente necessário para que se possam obter boas produtividades.

6 - Amostragens de folhas e diagnose foliar

O acompanhamento do desempenho das adubações realizadas e do estado nutricional das plantas pode ser realizado através de análises foliares. Devem-se coletar folhas novas,

porém já maduras e totalmente desenvolvidas, em todos os lados das plantas, de 30 plantas por talhão, num total de 100 folhas por amostra.

As referências Australianas, também se mostraram ineficientes na tradução do estado nutricional das plantas, nos cultivos do Brasil (Perdoná et al., 2013). Os trabalhos realizados pela APTA também serviram para a elaboração de uma primeira aproximação da interpretação dos resultados das análises foliares (Tabela 3).

Tabela 3: Faixas de teores de macro e micronutrientes nas folhas, considerados adequados para a cultura da noqueira-macadâmia.

Macronutrientes (g/Kg)					
N	P	K	Ca	Mg	S
14-22	0,7-2,0	4-9	5-10	0,8-1,5	1-2,5
Micronutrientes (mg/Kg)					
B	Zn	Mn	Fe	Cu	Mo
40-80	10-50	100-1600	20-100	5-12	0,5-2,5

Fonte: Dados de pesquisa

Considerações finais

É importante que os produtores consultem sempre um Engenheiro Agrônomo, para interpretar os resultados das análises, fazer o cálculo das adubações e orientar sobre a forma mais segura e racional na utilização desses insumos. Embora os trabalhos sobre adubação da noqueira-macadâmia ainda estejam na sua fase inicial no Brasil e alguns conceitos devam ser mudados, à medida que novos avanços ocorram, acreditamos que, nesse momento, as recomendações propostas possam orientar os técnicos e produtores no manejo de adubação das lavouras, contribuindo de maneira significativa para o aumento das atuais produtividades nacionais da noqueira-macadâmia.

Agradecimentos

Ao saudoso Dr. Aleudo Coelho Santana, homem de grande capacidade que, preocupado com o desenvolvimento humano e da ciência, abriu as porteiras de sua propriedade, para que a APTA pudesse ali, desenvolver seus trabalhos de pesquisa.

Referências

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; RAIJ, B. van. Frutas de clima temperado: III. Caqui, maçã, macadâmia, pecã e pêra. 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: Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1997. P.141-142 (Boletim Técnico, 100).

PERDONÁ, M.J. Cultivo consorciado do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e cultivares da noqueira-macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden e Betche) sob os regimes sequeiros e irrigados. 2013. 130p. **Tese** (Doutorado em Agricultura/Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

PERDONÁ, M.J.; MARTINS, A.M.; SUGUINO, E.; SORATTO, R.P. Crescimento e produtividade de macadâmia em consórcio com cafeeiro arábica irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.11, p.1613-1620, 2012.

PERDONÁ, M.J.; MARTINS, A.M.; SUGUINO, E.; SORATTO, R.P. Nutrição e produtividade da noqueira macadâmia em função de doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.4, p.395-402, 2013.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, A.J.; CANTARELLA, H.; FURLANI, A.J. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo, 1997. P.18. (Boletim Técnico, 100).