

# 9 NUTRIÇÃO, ADUBAÇÃO E CALAGEM

*Luiz Gonzaga Neto*

## INTRODUÇÃO

Como planta bastante rústica, a goiabeira adapta-se bem aos mais variados tipos de solo. Essencialmente, o que se requer nos pomares para produção de frutas destinadas ao consumo in natura é o manejo adequado em termos de nutrição e adubação.

Quanto à adubação da goiabeira, dispõe-se de poucos resultados de pesquisa realizada no Brasil e em outros países que determinem as verdadeiras necessidades nutricionais dessa cultura (Maia et al., 1998). Assim sendo, a adubação das goiabeiras é feita geralmente de maneira empírica, não tendo as recomendações sobre a matéria o devido respaldo técnico-científico.

Enquanto, para a maioria das fruteiras economicamente importantes, já se conhecem as chamadas doses econômicas de nitrogênio, fósforo e potássio para cada

tipo de solo, determinadas a partir de resultados experimentais, para a goiabeira praticamente inexitem recomendações (Medina, 1998). Por conseguinte, conforme Pereira & Martinez Júnior mostram na Tabela 4, são feitas as mais variadas recomendações para a adubação de goiabeiras adultas. De qualquer modo, sabe-se que a planta necessita particularmente de N, P, K e Ca para o crescimento vegetativo, e de N, P e K para a frutificação. Em experimentos conduzidos no Estado de São Paulo, comprovou-se que a planta responde com maior produtividade à adubação nitrogenada. Sugere-se, portanto, que se dê preferência, na adubação da goiabeira, às fórmulas com maior concentração de nitrogênio e potássio. Trabalhos conduzidos por Natale informam que a goiabeira da variedade Rica deve ser adubada com até 698 g de nitrogênio e com 741 g de potássio, no 3<sup>o</sup> ano, para se obter a máxima produção econômica.

**Tabela 4.** Recomendações de adubação NPK para goiabeiras adultas, segundo fontes diversas (g/planta).

N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Fonte de informação		
			Nº	Local	Ano
1.000	470	1.200	1	Flórida	1972
90	90	90	2	São Paulo	1977
300	300	300	3	São Paulo	1982
150	150	150	4	São Paulo	1976
40	120	120	5	São Paulo	1956
264	216	216	6	Antilhas	1967
954	1.908	1.908	7	Havaí	s/d

Fonte: Pereira & Martinez Júnior (1986).

É importante frisar que as recomendações sobre adubação formuladas para uma região nem sempre podem ou devem ser adotadas generalizadamente, sobretudo se não forem acompanhadas de uma caracterização minuciosa do solo e da tecnologia de manejo adotada, bem como de indicativos claros da finalidade da produção (Gonzaga Neto, 1990). Sabe-se, hoje, da existência de fatores diversos que interagem no processo produtivo e que se precisam conhecer para programar uma adubação ajustada às condições do solo, às necessidades da cultura e aos custos de produção.

Brasil Sobrinho et al. (1961), em estudo sobre adubação com macronutrientes em goiabeira com 5 anos de idade, verificaram que a planta necessita particularmente de N, P, K e Ca para o crescimento vegetativo, e de N, P e K para a frutificação. Em experimento realizado em São Paulo com plantas de 12 anos de idade da cultivar IAC-4, Martinez Júnior & Pereira (1986) constataram que há resposta significativa à adição de nitrogênio em termos de produtividade. Baseando-se em tais resultados, esses autores sugerem que a adubação de goiabeiras em produção seja

levada em conta principalmente quanto à relação N/K, com menor fornecimento de fósforo. Dessa forma, recomendam a dosagem de 300-150-300 g/planta de nitrogênio (N), fósforo ( $P_2O_5$ ) e potássio ( $K_2O$ ).

Queiroz et al. (1986) informam que adubações potássicas em períodos que antecedem a colheita melhoram a qualidade do fruto.

Para o Vale do Rio Moxotó, em Ibimirim, PE, e sob condições irrigadas, Gonzaga Neto et al. (1982) recomendam adubação em fundação, com a seguinte mistura: 20 L de esterco de gado bem curtido, 250 g de superfosfato simples e 150 g de cloreto de potássio. Anualmente, após cada ciclo fenológico de produção, recomenda-se outra adubação com 200 g de sulfato de amônia, 400 g de superfosfato simples e 200 g de cloreto de potássio por planta, e em círculo, na projeção da copa.

Medina (1998), baseando-se nos resultados de análise do solo, preconiza, para a goiabeira, a adubação de formação e frutificação apresentada nas Tabelas 5 e 6, respectivamente.

Para a adubação na cova, Queiroz et al. (1986) apresentam a Tabela 7, na qual são sintetizadas sugestões de vários autores.

**Tabela 5.** Adubação de formação.

Presina $\mu\text{g}/\text{cm}^3$	K trocável - meq.100 $\text{cm}^3$					
	0 - 0,15			>0,15		
	N	$P_2O_5$	$K_2O$	N	$P_2O_5$	$K_2O$ g/cm
0 - 15	30	60	60	30	60	30
> 15	30	30	60	30	30	30

**Tabela 6.** Adubação de frutificação.

Presina $\mu\text{g}/\text{cm}^3$	K trocável - meq.100 $\text{cm}^3$							
	0 - 0,15			0,15 - 0,30			>0,30	
	N	$P_2O_5$	$K_2O$	N	$P_2O_5$	$K_2O$	$P_2O_5$	$K_2O$ g/cm
0 - 15	60	40	80	60	40	60	40	40
> 15	60	20	80	60	20	60	20	20

Além de estudar e considerar as possíveis adaptações das diferentes recomendações que são feitas sobre adubação, é importante que o produtor de goiaba para exportação adube o seu pomar levando em conta, além da análise do solo, a análise foliar e a observação visual do estado nutricional das plantas. Esses são fatores fundamentais para ajudá-lo a racionalizar o seu programa de adubação.

Deve-se ter em conta que vários fatores interagem na produção e precisam ser conhecidos para a programação de uma adubação ajustada às condições do solo, às necessidades da planta e aos custos de produção.

## ALGUNS SINTOMAS VISUAIS DE DEFICIÊNCIA

Accorsi et al. (1960) estudaram e definiram os seguintes sintomas externos das deficiências dos principais macronutrientes em goiabeira.

**Nitrogênio** – as folhas das plantas deficientes em nitrogênio apresentavam conformação normal e o limbo de coloração cítrica uniforme, em lugar do verde típico das plantas não deficientes. A nervação era ligeiramente amarelada, sem manchas.

**Fósforo** – a face superior do limbo exibiu uma coloração escarlate que progredia do ápice à base e das margens até as vizinhanças da nervura principal, permanecendo verde apenas a porção adjacente à nervura. Na fase final, toda a superfície do limbo ficava roxa (Fig. 21).



Fig. 21. Folhas com sintoma de deficiência de fósforo.

Foto: Luiz Gonzaga Neto.

**Potássio** – folhas com numerosas manchas marrom-avermelhadas, pequenas, aglomeradas, com forma e contorno variáveis. Essas manchas distribuíam-se pelo limbo, a partir dos bordos, em direção à nervura principal, mais concentradas na porção mediana do limbo, resultando em um aspecto pintalgado. Com o progresso

**Tabela 7.** Quantidade de fertilizantes recomendados para adubação na cova de plantio.

Fertilidade	Silveira et al. (1973)	Junqueira et al. (1980)	Baucker & Maia (1970)	Soubihe S. (1986)	Koller (1979)
Esterco de curral	10 L/cova	15 L/cova	-	10-15 L/cova	10
Sulfato de amônio	-	-	200 a 400 g/cova	-	-
Superfosfato simples	-	200 g/cova	-	-	-
Fosfato natural	-	100 g/cova	-	300 g/cova	10
P	90 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /cova	-	-	-	-
Cloreto de potássio	-	150 g/cova	300 a 500 g/cova	200 g/cova	-
K	60 g/K <sub>2</sub> O/cova	-	-	-	-
Torta de mamona	-	-	-	300 a 500 g/cova	-
Calcário dolomítico	-	200 g/cova	-	-	-

da carência, as manchas vão-se fundindo, principalmente na periferia, formando manchas maiores e mais escuras, indicando processo necrótico em andamento.

**Cálcio** – bordos das folhas como que crestados, em toda a extensão, acentuando-se, porém, da base para o ápice. A largura da faixa crescente era mais larga na região apical, da qual se originam faixas marrons, estreitas, em direção à nervura principal. O limbo, além de enrolar-se no ápice, apresentava as nervuras principal e secundárias bem escuras.

**Magnésio** – página superior das folhas com duas séries de manchas amarelas, paralelas à nervura principal, uma de cada lado, começando da base do limbo e terminando a pequena distância do ápice. Além dessas manchas, ocorrem outras, numerosas, marrons, de tamanho, forma e contorno variáveis, as quais às vezes se fundem.

**Enxofre** – ocorrência de manchas necróticas, variando em forma, tamanho, contorno e número, localizadas inicialmente na porção mediana inferior do limbo. Coloração arroxeada em quase toda a extensão da nervura principal e nas nervuras secundárias, exceto as das regiões basal e apical do limbo.

Arora & Singh, Singh & Rajput e Singh et al., citados pelo Ital (1988), estudaram e recomendaram a aplicação em goiabeira de macronutrientes, via adubação foliar. Esse assunto requer, entretanto, mais estudos para a formulação de recomendações generalizadas ao produtor de goiabas para exportação.

Com referência à aplicação de nitrogênio por via foliar, Singh & Rajput, citados pelo Ital (1988), mostram que houve um aumento significativo de produção quando se aplicou uréia a 4%. Igualmente citados pelo Ital (1988), Mansour et al. também concluíram que a aplicação de uréia a 2% e 4% aumentou o pegamento de frutos.

Aplicando superfosfato (46%) nas concentrações de 2%, 4% e 6% e no volume de 5L da mistura por planta, em experiência com a cultivar da Allahabad Safeda, com 18 anos, Singh & Rajput

(1977) constataram marcante influência no florescimento e na frutificação, com o conseqüente aumento de produção da planta.

Com referência à adubação potássica via pulverização foliar em goiabeiras, Rajput et al. (1978) concluíram que o cloreto de potássio (50% de  $K_2O$ ), aplicado na concentração de 4%, no volume de 5 L por planta adulta e com o uso de um espalhante adesivo, resultou na melhoria das características físicas dos frutos, bem como em maior número de botões florais e maior produção. Ahlawat & Yamdagni, citados pelo Ital (1988), acrescentaram que se observou melhoria na qualidade dos frutos de goiabeiras com 8 anos, pulverizadas com solução de sulfato de potássio a 1%, uma semana após o pegamento dos frutos e mais seis vezes em intervalos semanais, principalmente no que respeita ao conteúdo de sólido solúveis e de açúcares totais.

Quanto à adubação foliar com micronutrientes, diversos estudos – na maior parte realizados fora do Brasil – comprovam a viabilidade agrônômica dessa prática. Singh et al. (1983) obtiveram frutos maiores e de melhor qualidade quando as goiabeiras foram pulverizadas com 3% de uréia associada a 0,3% de ácido bórico. Arora & Singh (1970) concluíram também que a aplicação foliar de soluções de 0,2% e 0,4% de sulfato de zinco em goiabeiras não só diminuiu o período de maturação, mas também aumentou o diâmetro e o comprimento, os açúcares redutores, o teor de vitamina C, as substâncias pécticas e os sólidos solúveis totais dos frutos assim tratados.

Singh & Chhonkar, citados pelo Ital (1988), estudando o efeito da aplicação foliar de boro, zinco e molibdênio, concluíram que os melhores resultados foram alcançados quando se fez aplicação isolada de zinco ou boro em concentrações de 0,4% e 0,2%, respectivamente.

Há relatos de que a aplicação de sulfato de zinco a 0,5% ou 1% em pleno florescimento da goiabeira resultou em maior pegamento dos frutos, em menor quedas desses antes da colheita e no conseqüente aumento da produção por planta.

Outras experiências levadas a efeito demonstram ainda que a pulverização foliar com sulfato de magnésio a 0,3% melhorou a qualidade dos frutos (Mansour & El-Sied; Singh, citados pelo Ital, 1988).

Vale salientar que, embora a aplicação foliar de substâncias contendo macro e micronutrientes em combinação ou isolados tenha, de modo geral, melhorado os aspectos qualitativo e quantitativo dos frutos de goiabeira, é importante que ensaios exploratórios e adaptados dessas tecnologias sejam feitos com as variedades brasileiras indicadas para exportação e nos diversos agroecossistemas de cultivo desenvolvidos no País. Isso porque todos os estudos de adubação foliar citados foram levados a efeito em condições edafoclimáticas distintas das encontradas no Nordeste brasileiro e com variedades não recomendadas para as condições de cultivo no País.

Já no que respeita à adubação orgânica e apesar das poucas experiências realizadas no Brasil, pode-se recomendá-la, principalmente por ocasião do plantio, e anualmente, em cobertura sob a projeção da copa.

A adubação orgânica deve ser incentivada principalmente no caso dos solos mais arenosos do Semi-Árido nordestino,

em virtude da sua pobreza intrínseca em matéria orgânica e tendo em conta a proteção que tal adubação oferece contra a insolação direta e a conseqüente evaporação hídrica. Além disso, sabe-se que a adição de matéria orgânica provoca sensível melhoria nas características físicas e químicas do solo, pois os macro e microelementos nela contidos são benéficos ao crescimento das plantas, à sua produção e à qualidade química dos frutos gerados.

Considerando que a goiabeira se desenvolve e produz satisfatoriamente em solos com pH de 5,0 a 6,5, é preciso que, a cada 2 anos pelo menos, se faça uma análise do solo do goiabal, para verificar não só a necessidade de aplicação de corretivos, mas também a de adequar os níveis de cálcio e magnésio.

A recomendação da calagem deve ser feita com base no teor de alumínio trocável, nos níveis de cálcio e magnésio do complexo sortivo do solo, ou ainda no teor de matéria orgânica nele presente.

A Tabela 8, elaborada pelo Instituto Agrônomo de Campinas e citada por Queiroz et al. (1986), serve de orientação para a prática da calagem conforme os parâmetros acima discutidos.

**Tabela 8.** Quantidade de calcário (t/ha) a ser aplicada em função dos valores de matéria orgânica e Ca + Mg.

Matéria orgânica 2%		Matéria orgânica 2,1%	
Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> E mg/100 mL TESA	Calcário t/ha	Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> E mg/100 mL TESA	Calcário t/ha
0 – 0,3	3	0 – 0,6	4
0,4 – 1,0	2	0,7 – 1,3	3
1,1 – 1,6	1	1,4 – 2,0	2
> 1,7	0	>2,7	0