

Aplicação de Micronutrientes no Guaranazeiro

M. R. de Arruda¹; A. Moreira²; J. C. R. Pereira¹

Introdução

A cultura do guaranazeiro, no que se refere à adubação e nutrição de plantas, possui poucas informações baseadas em pesquisas, o que vem restringindo a produtividade e diminuindo a viabilidade econômica da cultura. A maior parte das pesquisas realizadas nesta área, concentrou-se na década de 80, utilizando-se plantas originadas de sementes, o que muitas vezes tornou os resultados obtidos inconclusivos. Na década de 90, a pesquisa com o guaranazeiro concentrou-se no melhoramento genético, pois este era o fator mais limitante à evolução da cultura na região Norte. Ao final da década de 90, materiais geneticamente melhorados, resistentes a doenças, em particular à antracnose, começaram a ser disponibilizados pela Embrapa, tornando o manejo da cultura, e principalmente a adubação, o novo desafio a ser enfrentado.

As recomendações de adubação para o guaraná são feitas, na maioria das vezes, empiricamente, sendo essas baseadas em exigências de outras culturas, como o cacau (Cravo et al., 1999). Castro (1992), verificou que a elevada variabilidade genética dos guaranazais provenientes de sementes, interferiu consideravelmente nos resultados dos experimentos. Isso porque, muitas vezes não se conseguia diferenciar o resultado do tratamento aplicado, com o comportamento peculiar de cada genótipo dentro do experimento.

Em relação especificamente aos micronutrientes, as informações são ainda mais escassas, havendo apenas os trabalhos de Chepote et al. (1984) e Cruz et al. (1980), sobre sintomatologia. Na ausência de estudos com micronutrientes, recomenda-se, a aplicação de 1,0 grama de boro e 2,0 gramas de zinco por planta ao ano (Embrapa, 1998). Em razão das dificuldades de transporte, encontradas nas comunidades ribeirinhas ou em áreas distantes das cidades, e conseqüentemente da disponibilidade de fertilizantes com pouco volume de vendas, aplica-se micronutrientes na forma de fritas, sendo o FTE BR 12[®] o produto comercial mais utilizado, por ser o mais encontrado no mercado.

O objetivo desse trabalho foi o de avaliar a resposta à aplicação de fritas, no plantio, em mudas no viveiro e plantas com um ano de idade do guaranazeiro.

¹Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, murilo.arruda@cpaa.embrapa.br

²Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP.

Material e Métodos

Uma avaliação preliminar de campo, foi feita em área de produtor no Município de Maués, AM, utilizando-se mudas com pelo menos dois pares de folhas ou plantas com um ano de idade do clone BRS 871, em um plantio comercial. O solo no local é distrófico, álico, ácido, pobre em nutrientes, mas com teores relativamente altos de matéria orgânica (Tabela 1) e textura média (61 % de areia; 11 % de silte e 28 % de argila). Aplicou-se, imediatamente antes do plantio, 10 gramas fritas (1,8 % de B, 0,8 % de Cu, 3,0 % de Fe, 2,0 % de Mn, 0,1 % de Mo e 9,0 % de Zn) na cova, previamente preparada de acordo com Embrapa (1998).

Nas plantas com um ano de idade, conduzidas na mesma área citada anteriormente, aplicou-se em cobertura 50 gramas de fritas, ao redor da planta, tomando-se por base, neste caso, a recomendação de zinco (2 gramas por planta) e da composição do fertilizante. Aproximadamente 30 dias após a aplicação, coletou-se, aleatoriamente, folhas completamente desenvolvidas para análise em laboratório.

Tabela 1. Análises de solo, Maués.

pH água	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	V	M.O.
	mg kg ⁻¹		cmol _c dm ⁻³				%	
4,5	21,0	160	3,5	1,2	0,4	8,2	39,4	4,7
3,5	4,6	28	0,2	0,1	2,5	10,9	3,7	4,2

No viveiro do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus (AM), foi montado um experimento utilizando-se mudas de estacas da série 200, enraizadas, com pelo menos duas folhas compostas abertas. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três repetições e cinco doses de fritas: 0; 2,5; 5; 15 e 30 g.kg⁻¹ de solo, aplicado em cobertura, na muda. O fertilizante foi aplicado no dia 06/03/2005. Como as folhas de alguns tratamentos senesceram, em razão dos sintomas de fitotoxidez apresentados pelas mudas, foram realizadas coletas diárias do dia 12/03 a 15/03, quando se encerrou a amostragem. Cerca de 30 dias antes da aplicação das doses do coquetel de micronutrientes, as mudas receberam uma adubação composta por 8,0 gramas de uréia (44 % de N), 6,0 gramas de superfosfato triplo (40 % P₂O₅); 8,0 gramas de cloreto de potássio (60 % de K₂O) e 4,0 gramas de sulfato de magnésio (9 % Mg).

Resultados e Discussão

A aplicação de 10 gramas do coquetel de micronutrientes na cova, causou a morte rápida de todas as mudas de guaranazeiro, até 30 dias após o plantio. Em um novo plantio, repetido nas mesmas covas, aproximadamente 60 dias após o primeiro, o índice de mortalidade também foi de 100% das mudas. Nas plantas com um ano de idade apareceram sintomas de fitotoxidez, com senescência de parte das folhas mais velhas, sintomas observados também nas folhas mais jovens de algumas plantas.

No viveiro, as mudas que receberam a dose de 2,5 gramas de fritas por quilo de solo não apresentaram sintomas de fitotoxidez, enquanto nas doses de 5, 15 e 30 gramas, houve senescência e queima de todas as folhas maduras, permanecendo apenas aquelas recém lançadas. Assim como nas mudas plantadas no campo e naquelas com um ano de idade, nas mudas no viveiro os sintomas começaram a aparecer nas folhas mais velhas entre cinco e seis dias após a aplicação do fertilizante. Inicialmente, os sintomas se caracterizaram por pontuações escuras circundadas por um halo amarelo, entre as nervuras secundárias, evoluindo para um amarelecimento geral dos folíolos. A seguir, a margem dos folíolos começaram a mostrar-se queimadas, generalizando-se posteriormente, culminado com sua queda (Fig. 1). Para as doses de 15 e 30 gramas, as mudas morreram, após a queda das folhas.

De acordo com Bergmann (1992), os sintomas de toxidez de boro nas plantas ocorrem nas folhas mais velhas, inicialmente com amarelecimento nas margens da folhas, para posterior aparecimento de lesões necróticas, que coalescem, até causar a morte de toda a folha. Brown & Hu (1997) verificaram ainda que, nas espécies em que o boro é móvel no floema, o seu excesso pode causar defeitos nos frutos, como necrose interna e na casca e morte de ramos.

A análise foliar das plantas com um ano de idade (Tabela 2) mostrou que nas folhas que não apresentavam sintomas de fitotoxidez, a concentração de B era de $105 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, enquanto que naquelas com sintomas, a concentração de boro era de $190 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Em relação aos outros micronutrientes, a suas respectivas concentrações, se encontravam dentro do esperado para o guaranazeiro. Após a queda das folhas, as plantas lançaram novos ramos, e entraram em produção a partir de setembro de 2005, não tendo sido verificada a morte de nenhuma delas.

Fotos: Murilo R. de Arruda

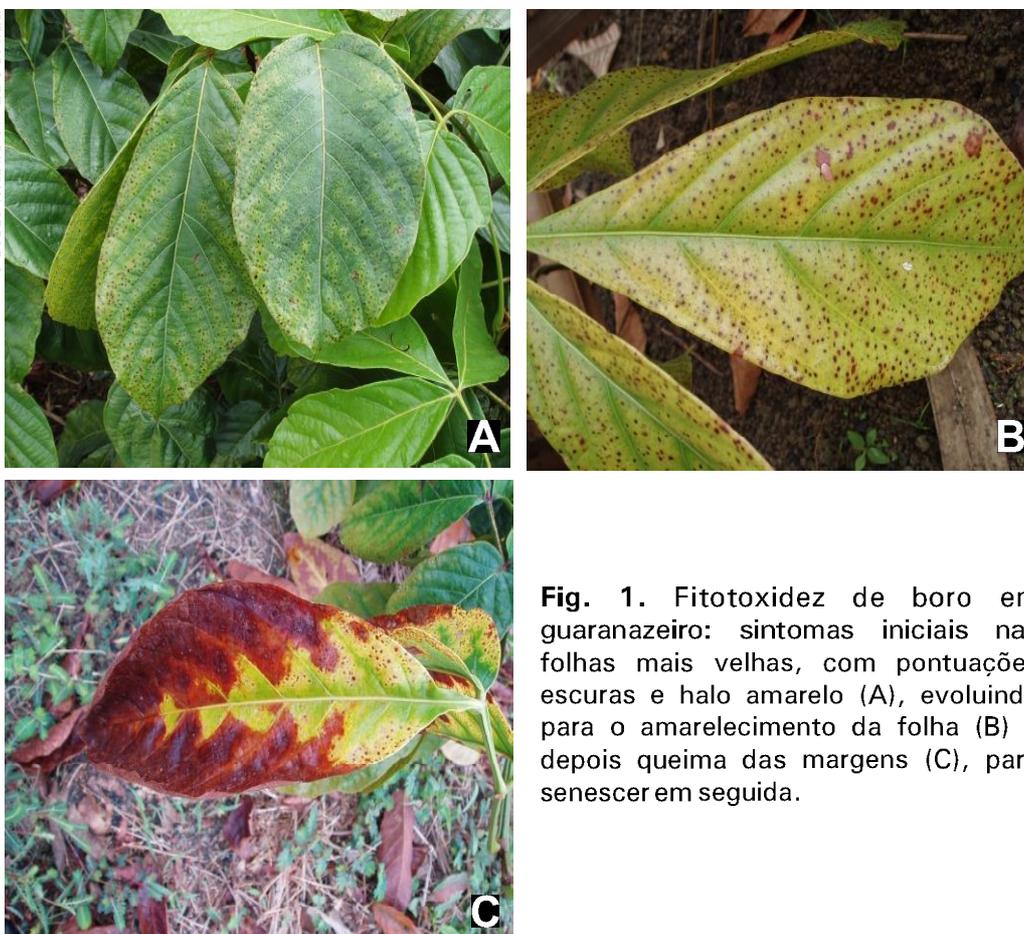


Fig. 1. Fitotoxidez de boro em guaranazeiro: sintomas iniciais nas folhas mais velhas, com pontuações escuras e halo amarelo (A), evoluindo para o amarelecimento da folha (B) e depois queima das margens (C), para senescer em seguida.

Tabela 2. Análise foliar do clone de guaranazeiro BRS 871, com e sem sintomas de fitotoxidez.

Folhas	G.kg ⁻¹						Mg.kg ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Com sintomas	14,3	2,7	10,3	5,4	2,5	1,7	190	11,8	74,5	342	43,0
Sem sintomas	17,0	2,9	12,8	3,0	1,9	1,2	105	12,5	68,1	180	42,7

A análise foliar das mudas em viveiro (Tabela 3) mostrou que não houve diferenças significativas na concentração de micronutrientes nas folhas, para o cobre e manganês. Para o ferro e o zinco, houve diferenças significativas quando se utilizou as maiores doses de fritas, apesar de não terem ocorrido sintomas de fitotoxidez aparentes. Já em relação ao boro, houve um acréscimo substancial do teor deste nutriente nas folhas, conforme se aumentava as doses de fritas, até que esta concentração se estabilizasse a cerca de 350 g.kg⁻¹ de boro na matéria seca.

Tabela 3. Concentração de micronutrientes nas folhas de guaranazeiro, submetidos a diferentes doses de coquetel de micronutrientes, em gramas por quilo de solo.

Dose g.kg ⁻¹	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
	mg.kg ⁻¹				
0	16,3 a	8,0 a	71 a	21,7 a	41,7 a
2,5	133,7 b	12,0 a	75 a	23,3 a	45,0 ab
5	322,7 c	13,3 a	82 a	29,7 a	54,0 ab
15	349,7 c	15,0 a	154 a	64,7 a	145,3 b
30	351,7 c	35,3 a	261 b	33,0 a	76,7 ab

A análise de regressão entre dose de B aplicado no solo e a concentração na folha, puderam ser explicadas por uma equação quadrática (Fig. 2), em que a concentração de B na folha, tende a se estabilizar em 300 mg kg⁻¹, aproximadamente. A concentração de até 130 mg.kg⁻¹ de boro nas folhas, não provocaram sintomas de fitotoxidez. Mariano et al. (2000) mostraram que para o feijoeiro os níveis críticos superiores do teor de boro na planta variaram de 143 a 199 mg.kg⁻¹, e os inferiores de 44 a 68 mg.kg⁻¹. Ribeiro et al. (1999) mostraram valores de referência para 53 culturas, em que a concentração de B nas folhas variou de 15 a 100 mg.kg⁻¹ para a maioria delas.

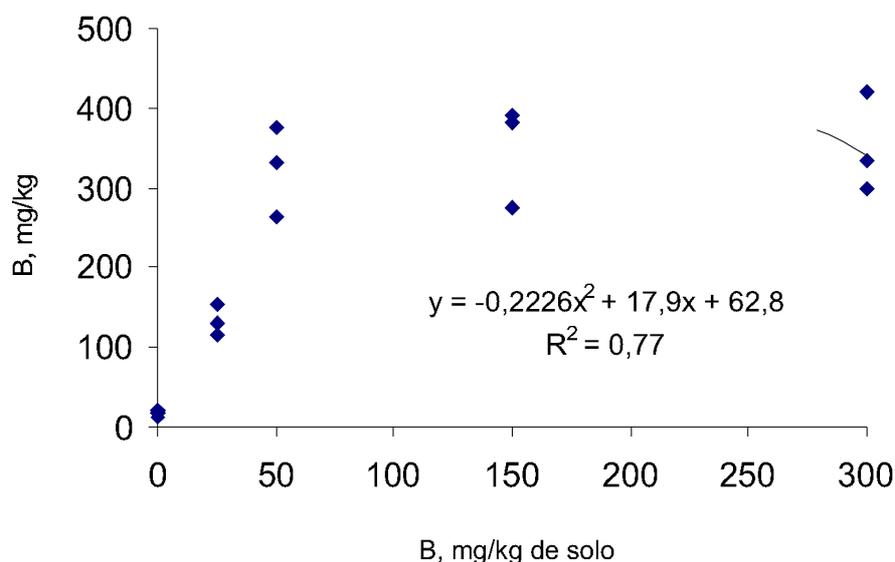


Fig. 2. Concentração de boro nas folhas do guaranazeiro, em função das doses de boro, equivalente em fritas, aplicadas no solo.

A análise foliar em plantas produtivas, onde não se aplicou boro, tem demonstrado que teores de B na folha em torno de 20 mg.kg^{-1} são suficientes para o guaranazeiro atingir produtividade superior a 1,5 kg de sementes secas por planta, e que apenas o fornecimento desse micronutriente pelo solo pode ser suficiente para as necessidades da cultura.

Chepote et al. (1984), em um trabalho montado em casa de vegetação e utilizando soluções nutritivas, verificaram uma diminuição na quantidade de matéria seca produzida por mudas de guaranazeiro quando foram omitidos o ferro e o manganês. Para o boro, zinco, cobre e molibdênio não foram observadas diferenças no desenvolvimento da planta, pois provavelmente, a concentração destes micronutrientes na semente foram suficientes para atender a demanda das mudas de guaranazeiro, durante os 45 dias de avaliação.

Conclusões

O uso de boro no guaranazeiro deve ser revisto, com estudos mais detalhados sobre a exigência da planta neste micronutriente e a real necessidade de sua aplicação.

Literatura Consultada

BERGMANN, W. **Nutritional disorders of plants**; New York, Gustav Fischer, 1992. 742p.

BROWN, P.H.; HU, H. Does boron play a structural role in the growing tissues of higher plants? **Plant and Soil**, Netherlands, p. 211-215, 1997.

CASTRO, N.H.C. **Cultura do guaranazeiro**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992. 71 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 68).

CHEPOTE, R.E.; SANTANA, M.B.M.; SACRAMENTO, C.K. Sintomas de deficiências minerais em guaraná. **Revista Theobroma**, Ilhéus, 14(4) p. 305-312, 1984.

CRAVO, M. S. et al. **Exportação de nutrientes pela colheita do guaraná**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Pesquisa em Andamento, 43).

CRUZ, E.S.; OLIVEIRA, R.F.; FRAZÃO, D.A.C.; OLIVEIRA, R.P. **Identificação de deficiências nutricionais do guaraná**. Brasília, Embrapa-Cpatu, 1980. 14p. (Embrapa-Cpatu. Circular Técnica, 13)

EMBRAPA. **Sistema de produção para guaraná**. 3. ed. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1998. 34 p. (EMBRAPA-CPAA. Documentos, 13).

MARIANO, E.D.; FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A.E.; ANDRADE, A.T.; MARIANO, I.O.S. Níveis críticos de boro em solos de várzea para o cultivo do feijoeiro. **Pesq. Agropec. Bras.** Brasília, v. 35, n.8, p. 1637-1644, ago. 2000

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**; London, Academic Press Limited, 1986. 674 p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres 1980. 255 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ VENEGAS, V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.