

# Comunicado 59

## Técnico

ISSN 1677-5635  
Aracaju, SE  
Dezembro, 2006

Fotos: Joézio Luiz dos Anjos



## Adubação Verde e Produtividade de Citrus em Sergipe

Joézio Luiz dos Anjos<sup>1</sup>  
Antonio Carlos Barreto<sup>1</sup>  
Lafayette Franco Sobral<sup>1</sup>  
Luiz Mario Santos da Silva<sup>2</sup>

### Introdução

A região citrícola sergipana corresponde a uma área de aproximadamente 50.000 hectares. Nessa região os solos são medianamente ácidos e de baixa fertilidade natural. Tradicionalmente a maioria dos citricultores dessa região utilizava grade de forma intensiva para manejar a vegetação espontânea da entrelinha dos pomares. Entretanto, nos últimos anos, a preocupação ambiental vem sendo crescente e representação dos citricultores tem solicitado informações técnicas voltadas à preservação dos

recursos naturais. Da mesma forma, o uso de leguminosas no manejo do solo vem sendo estimulado, resultando em gradual redução do uso de grade nos pomares. Essa técnica visa proteger o solo dos pomares, controlar a vegetação espontânea e a diminuição do tráfego de máquinas, no período das chuvas, com reflexos positivos nas características químicas, físicas e biológicas do solo.

A utilização da adubação verde com o uso de leguminosas também tem sido intensificada visando principalmente a adição de N fixado biologicamente. As tecnologias

<sup>1</sup> Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE, [hello@cpatc.embrapa.br](mailto:hello@cpatc.embrapa.br), [anagama@cpatc.embrapa.br](mailto:anagama@cpatc.embrapa.br)

<sup>2</sup> Pesquisador Embrapa/DEAGRO, [lmario@cpatc.embrapa.br](mailto:lmario@cpatc.embrapa.br)

dependentes de recursos não renováveis como os adubos nitrogenados industrializados são, potencialmente, causadores de problemas ambientais como poluição de mananciais. Em estudo sobre o aporte de N para plantas cítricas em formação, Silva (1995) observou que as leguminosas controlam a vegetação espontânea, reciclam nutrientes e são suficientes para o fornecimento de N.

O objetivo desse comunicado é informar sobre a influência do feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.), da crotalária (*Crotalaria juncea* L.) e da mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Trace) no suprimento de nitrogênio (N) e na produtividade de pomar adulto de laranjeira Pêra (*Citrus sinensis*. Osb.) sobre limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* L.) em ecossistema dos tabuleiros costeiros do Nordeste, no período de 2001 a 2006.

Essa pesquisa foi iniciada em 1998, no município de Umbaúba, Estado de Sergipe, em pomar, com espaçamento de 6m x 4m (416 plantas há<sup>-1</sup>) e 4 anos de idade. O solo é classificado como Argissolo Amarelo distrófico com fragipã, cujas propriedades químicas na camada 0-20 cm são as seguintes: pH em água (1:2,5) - 5,4; M.O.-20 g kg<sup>-1</sup>; Ca+Mg - 10,6 mmol<sub>c</sub>. dm<sup>-3</sup>; H+Al - 21,7 mmol<sub>c</sub>. dm<sup>-3</sup>; Al - 1,5 mmol<sub>c</sub>. dm<sup>-3</sup>; P - 1,3 mg dm<sup>-3</sup>; K - 50 mg dm<sup>-3</sup>; Zn - 0,8 mg dm<sup>-3</sup> e Mn - 1,7 mg dm<sup>-3</sup>. O delineamento experimental é em blocos casualizados com nove tratamentos e três repetições. As parcelas são separadas por bordaduras simples. Cada parcela útil tem quatro plantas na mesma linha. Os tratamentos são: a) Adubação anual com 100% de N na forma de uréia; b) 0% de N (uréia) e crotalária na entrelinha; c) 0% de N (uréia) e feijão-de-porco na entrelinha; d) 25% de N (uréia) e crotalária na entrelinha; e) 25% de N (uréia) e feijão-de-

porco na entrelinha; f) 50% de N (uréia) e crotalária na entrelinha; g) 50% de N (uréia) e feijão-de-porco na entrelinha; h) 50% de N (uréia) e *S. aterrimum* na entrelinha; i) sem uréia e sem leguminosa.

Anualmente, as plantas úteis dos tratamentos são adubadas com P e K, e respectivas doses de nitrogênio em faixa, enquanto as plantas da bordadura recebem doses iguais de NPK por meio de uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio. Anualmente, antes do plantio das leguminosas, a entrelinha é adubada com 20 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Em 1998 e 1999, a recomendação para os tratamentos com 100% de N com uréia foi de 183 kg N ha<sup>-1</sup>, e de 2000 a 2006 foi 280 kg N ha<sup>-1</sup>. As leguminosas são plantadas, anualmente no início do período das chuvas (mar/abr) e incorporadas superficialmente com grade leve na época da floração, no início do período seco (set/out). A densidade de semeadura equivale a 100 kg ha<sup>-1</sup>

## Matéria Seca e Nitrogênio nas Leguminosas e na Vegetação Espontânea

Verifica-se na Tabela 1 que a vegetação espontânea incorporou percentuais bem menores de fitomassa que as leguminosas. Dentre as leguminosas, a crotalária incorporou maior quantidade de matéria seca que o feijão-de-porco, entretanto, essa leguminosa compensa o menor percentual de fitomassa por apresentar um conteúdo de N 60% maior. Dessa forma, observa-se que, em termos de quantidade de N adicionado por hectare, o feijão-de-porco adiciona 27% a mais de N que a crotalária.

**Tabela 1.** Incorporação anual e total de matéria seca e nitrogênio pelas leguminosas e vegetação espontânea

Tratamento	Matéria seca Média anual t ha <sup>-1</sup> *	Nitrogênio na matéria seca g kg <sup>-1</sup>	Adição anual de nitrogênio kg/ha*
A- Mato+ 100% N <sup>(3)</sup>	1,67	13	21,7
B- Crotalária+ 0% N	3,22	22	70,7
C- F.de porco+ 0% N	2,55	35	89,1
D- Crotalária+ 25% N	3,55	21	74,3
E- F. de porco+ 25% N	2,75	34	93,8
F- Crotalária+ 50% N	3,72	22	81,8
G- F. de porco+ 50% N	3,02	35	105,6
H- M. preta + 50% N	3,36	25	84,0
I- Mato+ 0% N	1,9	13	24,6

\* As leguminosas aproximadamente 50% da área (ha/2), na entrelinha do pomar.

## Produtividade dos Citros

Avaliando-se as médias de seis anos de produtividade do pomar (Tabela 2), verifica-se que os tratamentos com feijão-de-porco (C,E) e crotalária (B), tiveram a mesma influência da adubação convencional com N mineral na produtividade das laranjeiras, demonstrando possibilidade suprimento suficiente de N, possivelmente, em função da grande perda de N que ocorre na adubação convencional. Já os tratamentos D e F (Crotalaria) e o tratamento G (feijão-de-porco) superaram significativamente ( $P < 0,05$ ) a adubação convencional com N mineral na produtividade. Portanto, essas leguminosas na entrelinha do pomar e

adubação convencional reduzida em 50% resultam em ganho econômico e ambiental na região citrícola. A mucuna-preta teve baixo desempenho na produtividade do pomar, apesar de apresentar fixação de N e boa produção de matéria seca (Tabela1), o que está relacionado ao hábito grimpante sobre a copa das laranjeiras, prejudicando-as. É interessante ressaltar que a adubação adequada do pomar com fósforo e potássio, sem adubação nitrogenada mineral e sem leguminosa na entrelinha, promoveu produtividade média bem superior à média da região citrícola nordestina, que está abaixo de 20 t ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 2.** Produtividade média anual do pomar de citros por tratamento em seis anos de colheita (2001 a 2006), no município de Umbaúba-SE

<i>Tratamentos</i>	<i>Produtividade<sup>1</sup></i>	<i>kg/planta</i>
	t ha <sup>-1</sup>	
I - Mato + 0% de N uréia	24,53 a <sub>1</sub>	58,96 a <sub>1</sub>
H - Mucuna-preta + 50%N uréia	33,56 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	80,67 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>
B - C.juncea + 0 % N uréia	35,50 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	85,34 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>
A – Mato + 100% de N uréia	35,93 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	86,37 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>
C - C.ensiformis + 0% N uréia	38,06 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	91,49 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>
E - C.ensiformis + 25% N uréia	39,83 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	95,74 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>
D - C.juncea + 25% N uréia	40,66 a <sub>2</sub>	97,74 a <sub>2</sub>
G - C. ensiformis + 50% N uréia	41,50 a <sub>2</sub>	99,76 a <sub>2</sub>
F - C. juncea + 50% N uréia	44,00 a <sub>2</sub>	105,76 a <sub>2</sub>
DMS	16,04 t	38,69 kg
CV %	14,90 %	14,95%

<sup>1</sup>Médias com letras e números iguais na mesma coluna não diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

## Nitrogênio Foliar nas Plantas Cítricas

Os resultados da análise foliar de N nos citros são apresentados na (Tabela 3). O menor teor correspondeu ao tratamento que não recebeu N mineral na linha das plantas cítricas, nem plantio de leguminosa na entrelinha do pomar, enquanto os maiores teores corresponderam aos tratamentos com leguminosas (F,G,H) na entrelinha com aplicação de 50% de N mineral na linha.

Apesar da variação do N foliar nos citros entre os tratamentos, os valores observados estão na faixa adequada para os citros de acordo com o Grupo Paulista... (1994).

O uso conjunto de 50% de N com uréia na linha dos citros e crotalária (F) ou feijão-de-porco (G), resultou em teores foliares de N (Tabela 3) e produtividade (Tabela 2) mais altos que o tratamento convencional (A), o que confirma a importância do manejo da entrelinha do pomar com essas leguminosas no período das chuvas para a proteção do solo e para redução da adubação mineral em 50%, em pomares adultos produtivos.

**Tabela 3.** Teor de nitrogênio na folha das plantas cítricas em 2002.

<i>Tratamentos</i>	<i>Teor de N Foliar<sup>1</sup></i>
	g kg <sup>-1</sup>
I – Mato + 0% de N uréia	24,6 a <sub>1</sub>
B - C.juncea + 0% N uréia	25,2 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>
D - C.juncea + 25% N uréia	25,8 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>3</sub>
C - C.ensiformis + 0% N uréia	26,4 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>3</sub>
A – 100% de N uréia	26,6 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>3</sub>
E - C. ensiformis + 25% N uréia	26,8 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>3</sub>
F - C. juncea + 50% N uréia	27,1 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>3</sub>
H - Mucuna-preta + 50%N uréia	27,7 a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>3</sub>
G - C. ensiformis + 50% N uréia	28,3 a <sub>3</sub>
DMS	0,301
CV%	3,91

<sup>1</sup>Médias com letras e números iguais na mesma coluna não diferem entre si (P < 0,05) pelo teste de Tukey.

## Agradecimentos

Agradecemos ao supervisor do Campo Experimental de Umbaúba, Paulo Sérgio Mota da Silva e toda sua equipe de campo pelo importante empenho e dedicação nesta pesquisa.

## Referência Bibliográfica

GRUPO PAULISTA DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA CITROS. Recomendações de adubação e calagem para citros em SP-3ª edição. **Laranja**, Cordeirópolis, 1994. p.1-27.

SILVA, J. A. A. da. **Consortiação de adubos verdes na cultura de citros em formação**. 1995. 165f. Dissertação. (Mestrado em Agronomia) - ESALQ/USP, Piracicaba. 1995.

### Comunicado Técnico, 59

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Endereço: Avenida Beira Mar, 3250, CP 44,  
CEP 49025-040, Aracaju - SE.

Fone: (79) 4009-1300

Fax: (79) 4009-1369

E-mail: sac@cpatc.embrapa.br

Também disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br>

1ª edição

1ª impressão (2006): 2.000 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** Edson Diogo Tavares.

**Secretária-Executiva:** Maria Ester Gonçalves Moura

**Membros:** Emanuel Richard Carvalho Donald, Amaury

Apolonio de Oliveira, João Bosco Vasconcellos

Gomes, Onaldo Souza e Walane Maria Pereira de

Melo Ivo

### Expediente

**Supervisor editorial:** Maria Ester Gonçalves Moura

**Tratamento das ilustrações:** Diego Corrêa A. Melo

**Editoração eletrônica:** Diego Corrêa A. Melo