

CALAGEM E ADUBAÇÃO DA LARANJEIRA NO ESTADO DE SERGIPE

INTRODUÇÃO

A citricultura é uma das principais atividades agrícolas de Sergipe, pois gera emprego e renda para a população da região Centro-Sul do Estado. Na região citrícola de Sergipe, os Latossolos Amarelos e os Argissolos Amarelos são os solos que ocorrem com maior frequência. Ambos são originários do Terciário, com alto grau de intemperização, com baixo teor de matéria orgânica e predominância da caulinita na fração argila (Jacomine, 1996; Sobral, 1984). São solos de baixa fertilidade e sem a prática da adubação, a produtividade dos pomares é muito baixa (Sobral et al. 1998). Sobral e outros, (2000) observaram respostas da laranjeira a adubação com fósforo e potássio em um Latossolo Amarelo. As recomendações de calagem e adubação para a laranja são realizadas com base nas análises de solo e folha. A análise de solo é um processo no qual são utilizados métodos rápidos para estimar a disponibilidade de nutrientes, simulando a capacidade de extração das raízes. A análise foliar também é utilizada para recomendar fertilizantes, pois um aumento na concentração de um determinado elemento ou elementos na folha, corresponde a um incremento de produção. manejo da cultura, redução de perdas da produção e, conseqüentemente, melhoria da produtividade.

A erva-doce (*Foeniculum vulgare*), conhecida pelo nome de funcho em outras regiões do país, é uma planta herbácea, com até 2 m de altura, muito ramificada, com folhas verde-azuladas profundamente divididas e aromática. Produz inflorescências, em formato de umbelas, com flores amarelas e frutos de coloração amarelo - acinzentado quando maduros. O principal produto são os frutos, que são comercializados secos, especialmente para uso terapêutico, condimentar e industrial. Essa espécie é conhecida por suas propriedades: a) medicinal (expectorante, diurética, digestiva, calmante, aumenta a produção de leite, entre outras); b) culinária (preparo de pães, bolos, biscoitos, licores e saladas); c) cosmética (principalmente o óleo essencial para fabricação de perfumes, sabonetes, xampus, cremes, etc, usando também parte da planta para saches e travessieiros aromáticos) e d) ornamental, devido a beleza das suas flores.



Aracaju, SE
Agosto, 2008

Autores

Lafayette Franco Sobral
Pesquisador da Embrapa
Tabuleiros Costeiros. Av.
Beira Mar 3250, Praia 13
de Julho. 49025-040 –
Aracaju – SE.
lafayete@cpatc.embrapa.br

Joézio Luiz dos Anjos
Pesquisador da Embrapa
Tabuleiros Costeiros. Av.
Beira Mar 3250, Praia 13
de Julho. 49025-040 –
Aracaju – SE.
joezio@cpatc.embrapa.br

José Unaldo Barbosa Silva
Supervisor Regional da
Empresa de Desenvolvi-
mento Agropecuário do
Estado de Sergipe

DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE CALAGEM E ADUBAÇÃO

Análise de solo

A amostragem constitui-se em importante fator de sucesso na análise do solo, pois, amostras não-representativas, levarão a erros nas recomendações de fertilizantes. Em pomares já instalados as amostras de solo devem ser coletadas na projeção da copa das árvores - local de adubação - tomando-se cerca de 20 sub-amostras em cada área homogênea do plantio de até aproximadamente dez ha, as quais comporão uma amostra. As amostras devem ser retiradas decorridos, no mínimo, sessenta dias da última adubação na profundidade de 0 a 20 cm quando a amostragem tiver como objetivo a recomendação de adubação e, na profundidade de 20 a 40 cm, quando o objetivo for identificar limitações químicas ao desenvolvimento radicular, como deficiência de cálcio e presença de alumínio. Para fins de calagem, a amostragem deverá ser efetuada também nas entrelinhas, na profundidade de 0 a 20 cm. Quando da instalação do pomar, a área a ser plantada deve ser dividida em talhões uniformes, retirando-se também cerca de 20 subamostras por cada talhão, para compor uma amostra. Na coleta das subamostras a área de cada talhão deve ser percorrida em ziguezague, buscando cobrir toda a superfície da área. As amostras assim coletadas servirão tanto à recomendação da calagem como da adubação. Na Figura 1 é mostrada uma seqüência de fotografias do processo de coleta de amostras de solo em pomar de laranja.



Figura 1. Coleta de amostra de solo em pomar de laranja.



Análise foliar

As amostras de folha da laranjeira podem ser coletadas em ramos com e sem frutos. Neste trabalho, sugere-se a coleta em ramos com frutos, pois é mais fácil identificar a folha a ser coletada. As folhas devem ser coletadas na altura média da planta, cerca de 1,6 a 1,8 m (Figura 2a), em cada quadrante (norte, sul, leste e oeste). Os frutos dos ramos de onde serão coletadas as folhas devem ter em torno de 4 cm de diâmetro; a folha a ser coletada deve ser a terceira a partir do fruto e não deve estar danificada (Figura 2 b). Para cada dez hectares de pomar homogêneo quanto à idade, desenvolvimento das plantas e variedades de copa e porta enxerto, amostrar 25 plantas. As folhas coletadas devem ser acondicionadas em sacos de papel e enviadas imediatamente ou armazenadas por até três dias em refrigerador, antes do envio ao laboratório.



(a)

(b)

Figura 2. Indicação da posição do ramo (a) e da folha a ser amostrada (b).

Na tabela 1 são mostradas faixas de teores dos nutrientes na folha da laranjeira. O limite inferior da faixa adequada corresponde aproximadamente ao nível crítico.

Tabela 1. Faixas de teores dos nutrientes na folha da laranjeira. Adaptado de Malavolta & Violante Neto (1989) e Quaggio e outros (2005).

Nutriente	Faixas de teores		
	Baixo	Adequado	Alto
	-----g kg ⁻¹ -----		
N	< 23	23-27	> 27
P	< 1,2	1,2-16	> 1,6
K	< 12	12-17	> 17
Ca	< 30	30-45	> 45
Mg	< 3	3-4	> 4
S	< 2	2-4	> 4
	-----Mg kg ⁻¹ -----		
Mn	< 25	25-50	> 50
Zn	< 25	25-50	> 50
B	< 35	35-100	> 100
Cu	< 5	5-10	> 15
Mo	< 0,10	0,10-1,0	> 2,0
Fe	< 50	50-120	> 150

CALAGEM

Cálculo da necessidade de calagem

- Método do alumínio trocável e da elevação dos teores de Ca + Mg

O método do alumínio trocável continua sendo o mais amplamente utilizado em solos tropicais, onde predominam minerais de argila de baixa atividade como a caulinita e óxidos de ferro e alumínio e baixos teores de matéria orgânica, nos quais a presença de alumínio trocável é considerada a principal causa da acidez dos solos. Esse método visa além da neutralização do alumínio trocável, garantir um teor mínimo de $3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, através das fórmulas:

$$\text{NC (t ha}^{-1}\text{)} = 3 \times \text{Al} \times f \quad \text{ou}$$

$$\text{NC (t ha}^{-1}\text{)} = 2 \times [3 - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})] \times f$$

Onde :

NC = necessidade de calagem em t/ha (para calcário com 100% de PRNT)

f = 100/PRNT (correção do PRNT do calcário comercial)

Utiliza-se a maior dose calculada.

- Método da saturação por bases (V%)

O método da saturação por bases permite ajustar as quantidades de calcário as necessidades da cultura, através da meta de saturação por bases a ser alcançada. Convém lembrar que a laranja tem um alto requerimento em cálcio. O cálculo da calagem por este método é feito através da fórmula:

$$\text{NC} = \text{CTC} (\text{V2-V1}) / \text{PRNT}$$

onde

NC - necessidade de calagem em t ha^{-1}

CTC - capacidade de troca de cátions expresso em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$

V2 - saturação por bases a ser alcançada

V1 - saturação por bases atual do solo – análise do solo

PRNT - poder relativo de neutralização total do calcário – impresso na sacaria do calcário

Para citros procura-se elevar a saturação por bases para 70 % na profundidade de 0–10 cm (ANJOS, 1997). O calcário deve ser espalhado em toda a área e incorporado através de gradagem superficial em pomares já implantados. Na implantação do pomar, quando a análise química

do solo indicar necessidade de calcário, o mesmo deve ser distribuído em toda a área antes da aração e/ou gradagem. Entretanto, parte do calcário também poderá ser misturado à terra superficial que encherá a cova. A quantidade de calcário a ser aplicado em cada cova deverá ser calculada com base na proporção do volume de solo em um hectare, considerando a profundidade de 10 cm, e o volume da cova. Por exemplo: considerando que a cova de plantio tem um volume de $0,064 \text{ m}^3$ ($0,4 \times 0,4 \times 0,4 \text{ m}$) e que o volume de 1 ha na profundidade de 0,1 m é 1000 m^3 ($100 \times 100 \times 0,1 \text{ m}$) uma recomendação de 2000 kg ha^{-1} corresponderia a 128 g de calcário por cova, cuja quantidade ainda teria que ser corrigida para o PRNT do calcário. Para fazer esta correção, divide-se a quantidade de calcário pelo PRNT do mesmo.

· Correção da acidez subsuperficial

A ocorrência de acidez subsuperficial, caracterizada por alta saturação de Al^{3+} e baixos teores de Ca^{2+} nas camadas mais profundas do solo, limita o crescimento radicular das plantas. O gesso (CaSO_4) tem sido utilizado para corrigir a acidez subsuperficial, pois no processo de dissociação do mesmo é formado um par iônico (Ca^{2+} e SO_4^{2-}) no qual as cargas positivas e negativas cancelam-se, favorecendo a sua percolação junto com a água. Alvarez e outros (1999) sugerem que a quantidade de gesso a ser utilizada seja 25% da necessidade de calagem calculada tanto pelo método do Al^{3+} trocável, quanto pela saturação por bases. O valor obtido é corrigido para a profundidade, multiplicando-se a necessidade de gesso pelo quociente obtido da divisão da espessura da camada que se quer corrigir por 10 cm, que é a profundidade para a qual foi calculada a calagem. Por exemplo, se a necessidade de calagem for 2 t ha^{-1} a necessidade de gesso será 500 kg ha^{-1} para a camada de 10 cm de profundidade. Como se quer melhorar o ambiente radicular até 40 cm, a dose de gesso a ser aplicada será 2000 kg ha^{-1} [$\text{QG} = 500 * (40\text{cm}/10\text{cm})$] onde QG é a quantidade de gesso a ser aplicada em kg ha^{-1} . Em solos com teor de argila menor que 20%, com predominância de caulinita e baixos teores de matéria orgânica, o que compreende a grande maioria dos solos onde esta implantada a citricultura no Estado de Sergipe, a dose de gesso não deverá ultrapassar 2 t ha^{-1} .

· Adubação

Adubação para pomar em formação

Na implantação do pomar, nas áreas cultivadas com laranja no Estado de Sergipe, sugere-se a aplicação de 500 g de superfosfato simples na cova de plantio. O fertilizante deverá ser misturado à terra superficial que servirá para encher a cova, juntamente com o calcário. A aplicação de uma fonte de matéria orgânica na cova de plantio é

desejável, observando-se o custo da mesma. O volume de esterco a ser aplicado não deve exceder 30% do volume da cova quando a fonte for o esterco bovino e 10 %, quando a fonte for a torta de mamona ou o esterco de galinha poedeira (puro). No caso de aplicação de uma fonte orgânica na cova de plantio, deve-se esperar no mínimo trinta dias para o plantio, pois o processo de mineralização da matéria orgânica é exotérmico e o calor resultante destas reações pode prejudicar a muda.

As sugestões de adubação para o pomar do primeiro ao sexto ano são mostradas na Tabela 3. Estas sugestões foram elaboradas com base em curvas de resposta ao nutriente para N, enquanto para P e K, considerou-se a análise química do solo. A interpretação do teor de P no solo extraído pelo Mehlich¹ deve levar em consideração o teor de argila, pois este extrator é sensível a este atributo. Na tabela 2 é mostrada a primeira aproximação da relação entre as faixas de teores de P no solo e os respectivos teores de argila

Tabela 2. Interpretação do teor de P no solo pelo Mehlich¹ em função do teor de argila.

Argila g kg ⁻¹	Classe textural	Classes de teores de P no solo		
		Baixo	Médio	Adequado
		-----mg dm ⁻³ -----		
< 150	Arenosa	0- 10	10,1 - 20	> 20
150-350	Média	0 - 7	7,1 - 15	> 15
> 350- < 600	Argilosa	0 - 4	4,1 - 8	> 8

Fonte: Adaptado de Ribeiro e outros (1999)

Tabela 1. Sugestões de adubação com N, P e K para a laranja em formação

Idade	N	P no Solo - Mehlich 1			K no Solo - Mehlich 1		
		Baixo ¹	Médio	Alto	0 - 30	31 - 60	> 60
Anos	g planta ⁻¹	----P ₂ O ₅ g planta ⁻¹ ----			-----g dm ⁻³ -----		
		----K ₂ O g planta ⁻¹ ----					
1	150	50	25	20	50	25	25
2	200	70	35	25	70	35	35
3	250	100	50	30	100	50	50
4	280	120	60	35	150	120	120
5	300	130	80	40	200	150	150
6	350	140	90	45	240	170	170

¹ As faixas de teores de P no solo variam com o teor de argila do solo. Fonte: Adaptado de Magalhães (1989)

O N e K devem ser fracionados em duas aplicações no início e no final do período chuvoso enquanto que o P deve ser aplicado de uma só vez no início das chuvas (Silva et al., 1984). Em plantas jovens os fertilizantes

devem ser aplicados em faixa ao lado da planta ou ao redor da mesma, cujo limite externo é a projeção da copa. A partir do sexto ano, os fertilizantes devem ser aplicados em faixas ao lado da planta ou ao redor da mesma, em uma faixa que inicia-se a 0, 20 m do tronco e termina a 1,8 m do mesmo, pois neste local situam-se a maior parte das raízes da planta (CINTRA, 1997).

Adubação para pomar em produção

A adubação com N deve ser feita com base na análise foliar e a com P e K com base na análise química do solo, de acordo com a Tabela 3, a qual contém a primeira aproximação de recomendações de fertilizantes para laranja em produção, fruto de trabalhos desenvolvidos no Estado de Sergipe.

Tabela 2. Recomendações¹ de N, P e K para laranjeira em produção com base nas análises de folha e solo. Adptado de Raij e outros, (1997), Magalhães (1989) e conforme resultados obtidos para P e K por Sobral e outros (2000)

Resultados das análises	Recomendação
N Folha - g kg ⁻¹	N g planta ⁻¹ ano ⁻¹
< 20	400
21 - 23	300
23 - 27	200
> 27	100
P solo - Mehlich 1	P ₂ O ₅ g planta ⁻¹ ano ⁻¹
Baixo	150
Médio	100
Alto	50
K solo - Mehlich 1 mg dm ⁻³	K ₂ O g planta ⁻¹ ano ⁻¹
0 - 30	300
30 - 60	200
> 60	100

¹Recomendações para pomares plantados em espaçamento (6m x 4m, 416 plantas ha⁻¹) com projeção de produção de 30 t ha⁻¹ no décimo ano. Para esta produtividade ser alcançada é preciso que os tratamentos culturais e tratamentos fitossanitários sejam adequados.

O N e K devem ser fracionados em duas aplicações no início e no final do período chuvoso enquanto que o P deve ser aplicado de uma só vez no início das chuvas (SILVA et al., 1984). Os fertilizantes devem ser aplicados em faixas ao lado da planta ou ao redor da mesma, em uma faixa que inicia-se a 0, 20 m do tronco e termina a 1,8 m do mesmo, pois neste local situam-se a maior parte das raízes da planta (CINTRA, 1997).

O plantio de leguminosas nas entrelinhas do pomar pode ser uma opção como fonte supridora de N. A adubação com enxofre deve ser feita com base na análise foliar. Quando o teor de enxofre (S) na folha for menor que o teor adequado ($< 2 \text{ g kg}^{-1}$), o S deve ser aplicado. A primeira opção é utilizar o superfosfato simples ou o sulfato de amônio, que contém 12 % e 24 % de S, respectivamente. O gesso também pode ser utilizado como fonte de S. Neste caso, as quantidades a serem utilizadas são mais baixas que aquelas usadas para corrigir a acidez subsuperficial.

Quando os teores de cálcio e magnésio estiverem abaixo de 2 e 1 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ respectivamente, provavelmente o solo necessitará de calagem, prática que repõe estes dois nutrientes. Quando o magnésio (Mg) estiver abaixo de 1 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ou quando o teor na folha estiver abaixo de 3 g kg^{-1} de Mg deve-se aplicar calcário dolomítico. Como a solubilidade do MgCO_3 é baixa, tornando a disponibilização do Mg mais lenta, o mesmo deve ser aplicado no solo na forma de óxido, ou através de adubação foliar na forma de sulfato de magnésio na concentração de 4 g L^{-1} do sal.

A adubação com zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu) e boro (B) deve ser feita sempre que os teores no solo forem menores que o limite inferior da faixa média (Tabela 3) ou quando os teores na folha forem menores que os respectivos níveis críticos (Tabela 1). Os micronutrientes podem ser aplicados via solo ou via foliar. No solo os micronutrientes podem ser aplicados na forma de sais, quelatos sintéticos e oxi-silicatos (fritas). Os micronutrientes também podem ser fornecidos através de formulas N:P:K, às quais são adicionados. A aplicação via solo é considerada de efeito mais permanente, embora nem sempre considerada a mais econômica. A adubação foliar também pode ser utilizada, porém, devido à baixa translocação dos micronutrientes na planta, precisa ser repetida nas brotações mais significativas, quando as folhas ainda são jovens, com cutícula pouco desenvolvida. As doses recomendadas são: Zn na forma de sulfato de zinco heptahidratado ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ com 23% de Zn), 5 g L^{-1} do sal; Mn na forma de sulfato de manganês ($\text{MnSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ com 26 a 28% de Mn), 3 g L^{-1} do sal e B na forma de ácido bórico (H_3BO_4 com 17% de B) 1 g L^{-1} do ácido. A adição de 5 g L^{-1} de uréia à calda é recomendada visando facilitar a absorção pela folha da laranjeira. A presença de Cu em fungicidas diminui a probabilidade de ocorrência de deficiência. Entretanto, em caso de deficiência de cobre causada por desequilíbrio, seja por excesso de calagem ou de adubação, a adubação foliar com Cu deve ser feita com oxicloreto de cobre na dosagem de 3 g L^{-1} do produto. A pulverização com Cu também pode ser feita com 3 g L^{-1} de CuSO_4 . Entretanto, para prevenir efeito tóxico do sulfato de cobre, é necessário adicionar 5 g L^{-1} Ca(OH)_2 . Este composto é denominado cal apagada, pois provem da reação do CaO com a água, no processo de fabricação da cal.

Tabela 3. Primeira aproximação de classes de teores de micronutrientes no solo. Zn, Mn e Cu pelo Mehlich 1 e B pelo método da água quente. Adaptado de Ribeiro e outros (1999) e Quaggio e outros (2003).

Micronutriente	Baixo	Médio	Alto
	-----mg dm^{-3} -----		
Zinco	< 1,0	1,0 – 2,0	> 2,0
Manganês	< 6	6 - 12	> 12
Cobre	< 0,7	0,7 – 1,8	> 1,8
Boro	< 0,4	0,4 – 0,6	> 0,6

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. 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. p. 43 – 78.
- ANJOS, J. L. dos. **Calagem pelo método de Saturação por bases em um solo podzólico amarelo dos tabuleiros costeiros de Sergipe cultivado com Citros**. 1997. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Núcleo de Pós-Graduação em Ciências do Solo, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1997.
- CINTRA, F. L. D. **Disponibilidade de água no solo para porta-enxertos de citros em ecossistema de Tabuleiro Costeiro**. 1997. 90 f. Tese (Doutorado). Piracicaba, São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.
- JACOMINE, P. K. T. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS 1996, Cruz das Almas. **Pesquisa e desenvolvimento para os tabuleiros costeiros: anais**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC-CNPMF/EAUFBA/IGUFBA, 1996. p. 13-26.
- MAGALHÃES, A. F. de J. Citros. In: COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para o estado da Bahia**. 2. ed. Salvador: CEPLAC, 1989. 173 p. p.107-109.

MALAVOLTA, E.; VIOLANTE NETTO, A. **Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 153 p.

QUAGGIO, J. A.; MATTOS JUNIOR, D. de; CANTARELLA, H.; TANK JUNIOR, A. Fertilização com boro e zinco no solo em complementação a aplicação via foliar em laranja 'Pera'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 5, p. 627-634, 2003.

QUAGGIO, J. A.; MATTOS JUNIOR, D. de; CANTARELLA, H. Manejo da fertilidade do solo na citricultura. In: MATTOS JUNIOR, D.; De NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico/Fundag, 2005. c. 17. p. 483 - 507.

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 Agronômico de Campinas, 1997. 285 p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. **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.

SILVA, J. U. B.; SOBRAL, L. F.; FONSECA, A. J. de; TRINDADE, J.; SILVA, L. M. S. Effect of different sources

and dosage-splitting of nitrogen upon the growth yield and fruit quality of "Baianinha" orange. INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 5., 1984, São Paulo. **Proceedings...** International Society of Citriculture, v. 1, p. 154-156, 1984.

SOBRAL, L. F. **Phosphorus availability as influenced by chemical and mineralogical properties of Sergipe State Soils, Brazil**. 1984. 61 f. Tese (Ph.D. em Fertilidade de Solo). College Station, Texas A & M University, Texas, 1984.

SOBRAL, L. F.; COELHO, Y. da S.; SILVA, L. M. S. da. Disponibilidade e relações entre nutrientes em pomares de laranja no Estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 3, p. 397-402, 1998.

SOBRAL, L. F.; SOUZA, L. F. da S.; MAGALHÃES, A. F. de J.; SILVA, J. U. B.; LEAL, M. L. da S. Resposta da laranja-pêra à adubação com nitrogênio, fósforo e potássio em um latossolo amarelo dos tabuleiros costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 2, p. 307-312, 2000.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Assistente de Pesquisa Paulo Sergio Santos da Mota e ao Assistente de Operações Raimundo Jose dos Santos, pela colaboração nas fotografias.

Circular Técnica, 54

Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=fixas&pagina=publicacoesonline>

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Endereço: Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1300
Fax: (79) 4009-1369
E-mail: sac@cpatc.embrapa.br

1ª edição 2008

Comitê de publicações

Presidente: *Ronaldo Souza Resende*
Secretária-Executiva: *Raquel Fernandes de A. Rodrigues*
Membros: *Semíramis Rabelo R. Ramos, Júlio Roberto A. de Amorim, Ana da Silva Lédo, Daniel Luis Mascia Vieira, Maria Geovânia Lima Manos*

Expediente

Supervisor editorial: *Raquel Fernandes de A. Rodrigues*
Editoração eletrônica: *Sandra Helena dos Santos*