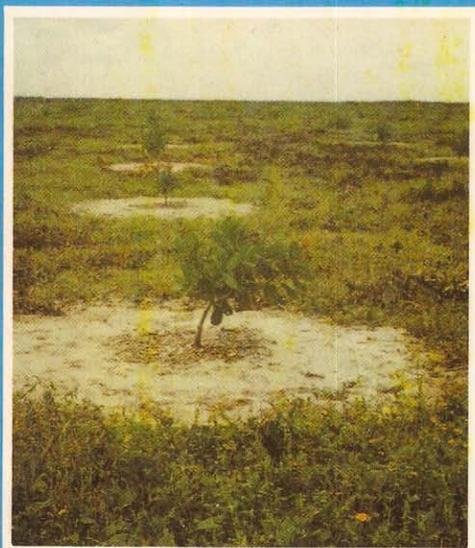
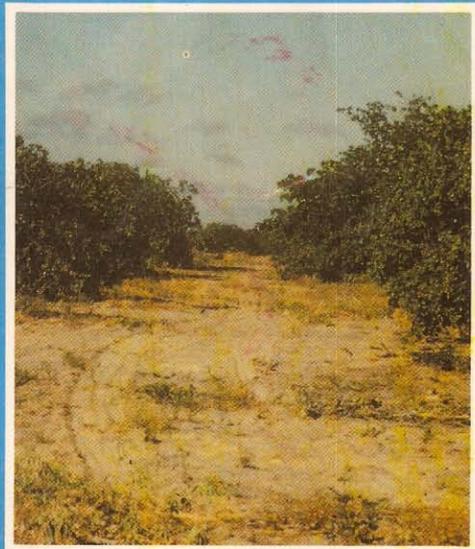




Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MAARA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical - CNPAT  
Fortaleza, CE



## RECOMENDAÇÕES PARA CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DO CAJUEIRO

1993

ISSN 0103-5797



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical - CNPAT

**RECOMENDAÇÕES PARA CORREÇÃO DO SOLO  
E ADUBAÇÃO DO CAJUEIRO**

Augmar Drumond Ramos  
Alfredo Scheid Lopes  
José Maria Freire  
Lindberg Araújo Crisóstomo  
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira  
Antonio Renes Lins de Aquino

Fortaleza, CE

1993

Copyright © EMBRAPA - 1993  
EMBRAPA - CNPAT, Documentos, 10

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA - CNPAT  
Rua dos Tabajaras, 11 - Bairro Praia de Iracema  
Telefone: (085) 231-7655  
Fax: (085) 231-7762  
Telex: (85) 1797  
Caixa Postal: 3761  
60060-510 Fortaleza, CE

Tiragem: 700 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira  
Secretária: Germana Tabosa Braga Pontes  
Membros: João Ribeiro Crisóstomo  
Levi de Moura Barros  
Ervino Bleicher  
Paulo César Espíndola Frota  
Valderi Vieira da Silva  
Mary Coeli Grangeiro Ferrer

Coordenação Editorial: Valderi Vieira da Silva  
Revisão: Mary Coeli Grangeiro Ferrer  
Normalização Bibliográfica: Germana Tabosa Braga Pontes  
Digitação/Diagramação: Nicodemos Moreira dos Santos Junior

RAMOS, A.D.; LOPES, A.S.; FREIRE, J.M.;  
CRISÓSTOMO, L.A.; OLIVEIRA, F.N.S.;  
AQUINO, A.R.L. de. **Recomendações para  
correção do solo e adubação do cajueiro.**  
Fortaleza, EMBRAPA - CNPAT, 1993. 14p.  
(EMBRAPA/CNPAT. Documentos, 10).

1. Adubação; 2. Solo - Correção

CDD 631.41

## SUMÁRIO

	Pág.
INTRODUÇÃO .....	05
USO CORRETO DOS FERTILIZANTES .....	06
APLICAÇÃO DOS FERTILIZANTES .....	08
CALAGEM .....	09
GESSAGEM .....	10
NECESSIDADE DE PESQUISAS .....	11
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	12
ANEXO .....	13
I. Linhas de pesquisa em estudo no CNPAT .....	13
II. Participantes do workshop de fertilidade do solo e nutrição do cajueiro .....	14

# RECOMENDAÇÕES PARA CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DO CAJUEIRO<sup>1</sup>

Augmar Drumond Ramos<sup>2</sup>  
Alfredo Scheid Lopes<sup>5</sup>  
José Maria Freire<sup>4</sup>  
Lindberg Araújo Crisóstomo<sup>6</sup>  
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira<sup>2</sup>  
Antonio Renes Lins de Aquino<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

Estabelecer modificações no sistema de produção, visando ao aumento da produtividade do cajueiro de forma econômica e sem impacto ambiental indesejável é, sem dúvida, o principal desafio com que se defronta o Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT/EMBRAPA).

No caso dos solos constata-se que, na maioria das vezes, as áreas cultivadas com cajueiro oferecem boas condições físicas, isto é, têm solos profundos e bem drenados, porém, características químicas desfavoráveis, como acidez, baixa fertilidade e, em muitos casos, presença de alumínio trocável em níveis nocivos para as plantas.

---

<sup>1</sup>Trabalho elaborado no WORKSHOP: Fertilidade do Solo e Nutrição do Cajueiro, realizado no auditório do Banco do Nordeste do Brasil - BNB, em outubro de 1991.

<sup>2</sup>Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical - (CNPAT), Rua dos Tabajaras, 11, Praia de Iracema, Caixa Postal 3761, CEP 60060-510 Fortaleza, CE.

<sup>3</sup>Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPAT.

<sup>4</sup>Eng.-Agr., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), Av. Rui Barbosa, 1246, Aldeota, CEP 60115-190 Fortaleza, CE.

<sup>5</sup>Eng.-Agr., Ph.D., Professor da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG.

<sup>6</sup>Eng.-Agr., Ph.D., Professor da Universidade Federal do Ceará - UFC, Caixa Postal 12110.

Apesar de se reconhecer que é possível obter aumentos significativos no rendimento da cultura, com a aplicação de fertilizantes e corretivos, estas práticas têm sido pouco utilizadas, necessitando de maior divulgação e incentivo através de financiamento por instituições oficiais.

O número reduzido de resultados experimentais consistentes obtidos no Brasil, a falta de cultura do produtor e o preço da castanha no mercado interno são fatores que explicam, em parte, a não adoção da prática da adubação no cajueiro.

Visando eliminar a falta de informações necessárias ao uso eficiente de adubos, o CNPAT/ EMBRAPA e a Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato - POTAFOS reuniram pesquisadores, professores, extensionistas agrícolas, produtores e empresários, com o objetivo de definir os procedimentos para recomendação de adubação para o cajueiro. Foram apresentados e discutidos trabalhos sobre as características dos solos cultivados com cajueiro, análises físico-químicas e de fertilidade, dosagem e aplicação de fertilizantes e corretivos. Após as discussões, o grupo de técnicos, em consenso, definiu as recomendações a serem observadas e elaborou uma tabela de adubação para o cajueiro, que pode ser usada até que se tenham resultados de pesquisa conclusivos, desde que se mostre economicamente viável.

## USO CORRETO DOS FERTILIZANTES

1. **Adubação de fundação** - Dependendo da fertilidade natural dos solos cultivados com cajueiro, recomenda-se o uso de covas com dimensões nos seguintes intervalos: 0,30m x 0,30m x 0,30m a 0,60m x 0,60m x 0,60m. A adubação na cova, tanto para o cajueiro-anão- precoce, quanto para o comum, consistirá de 120g de  $P_2O_5$  e 20g de  $K_2O$  + 20 l de esterco de curral.
2. **Adubação nitrogenada em cobertura** - Não deve ser empregado nitrogênio mineral (N) na cova. Recomenda-se o parcelamento da adubação nitrogenada, no mínimo, em três vezes, a partir do 2º ano, 30, 60 e 90 dias, durante o período chuvoso.
3. **Adubação fosfatada** - O fósforo (P) será aplicado, anualmente em uma única dose. Sugere-se a utilização do superfosfato simples, por ser também fonte de suprimento de enxofre (S).

4. **Adubação potássica** - Dividir a adubação potássica em três doses iguais, aplicando a primeira no início da estação chuvosa juntamente com o fósforo (P) + esterco de curral, e as demais aos 60 e 90 dias, em cobertura.

A Tabela 1 indica as dosagens a serem usadas desde o plantio até o 10º ano, em solos com níveis baixos de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Devem ser feitas análises de solo anualmente para confirmar a necessidade de adubos, e a partir do 4º ano, deve-se levar em conta a produtividade da cultura. Para manter níveis elevados de produtividade, com cajueiro-comum enxertado, recomenda-se, a partir do 5º ano, acrescentar 20% à dosagem recomendada no 4º ano.

**TABELA 1 - Recomendação de adubação na cultura do cajueiro (g/planta).**

Época	Cajueiro-anão-precoce			Cajueiro-comum		
	Região litorânea e cerrados			Região litorânea e cerrados		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Plantio(cova)	-	120	20	-	120	20
Cobertura(*)	60	-	40	40	-	40
2º ano	80	60	60	60	60	40
3º ano	120	90	90	80	70	70
4º ano	140	100	120	100	80	80
5º ano	140	100	120	120	90	90
6º ano	140	100	120	120	90	90
7º ano	140	100	120	120	90	90
8º ano	140	100	120	140	100	120
9º ano	140	100	120	140	100	120
10º ano	140	100	120	140	100	120

(\*) A adubação em cobertura deve ser feita aos 60 dias ou em duas vezes, 60 dias e 90 dias após o plantio. Nos anos seguintes, o parcelamento deve ser feito em três vezes.

## APLICAÇÃO DOS FERTILIZANTES

- a) **Cajueiro-comum** - Os fertilizantes devem ser aplicados em cobertura na projeção da copa das plantas ou em faixas laterais adjacentes a estas (Fig. 1). Tal procedimento deve ser realizado até o 5º ano de idade. A partir do 6º ano, serão distribuídos os adubos a lanço entre as fileiras e, em seguida, incorporados ao solo superficial.
- b) **Cajueiro-anão-precoce** - Seguir o procedimento adotado para o cajueiro-comum, até o 4º ano; após essa idade, serão incorporados os adubos superficialmente ao solo, entre as fileiras de plantas.

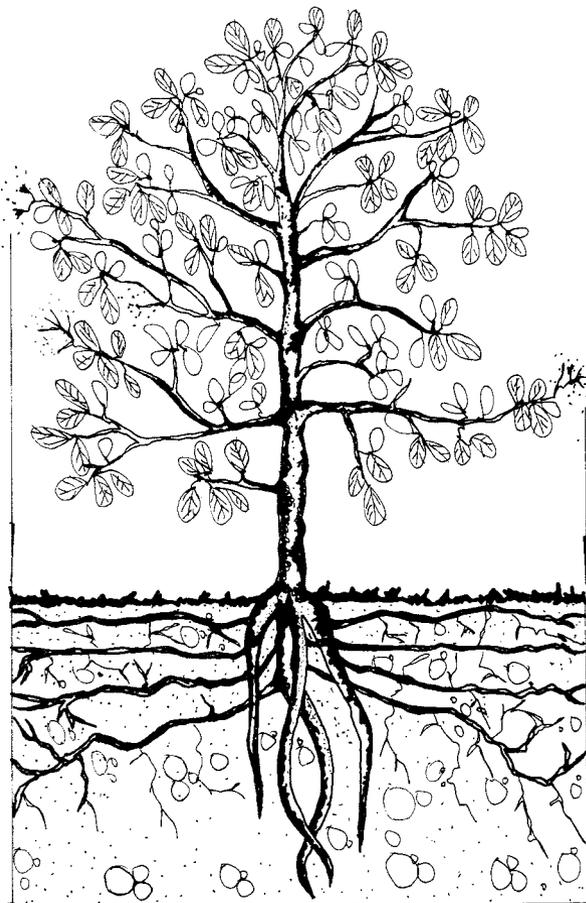


Fig. 1 - Distribuição do sistema radicular do cajueiro.

## CALAGEM

Recomenda-se o uso de calcário dolomítico ou magnesiano para fornecer cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{++}$ ) até  $2\text{meq}/100\text{g}$ , e para neutralizar o alumínio trocável ( $\text{Al}^{+++}$ ). Para cada tonelada de calcário a ser incorporada na área total, serão aplicados mais  $100\text{g}$  na cova. Esta prática favorece o desenvolvimento inicial do sistema radicular. Em culturas já estabelecidas, o calcário deve ser distribuído uniformemente entre as árvores e incorporado ao solo superficial (Fig. 2).

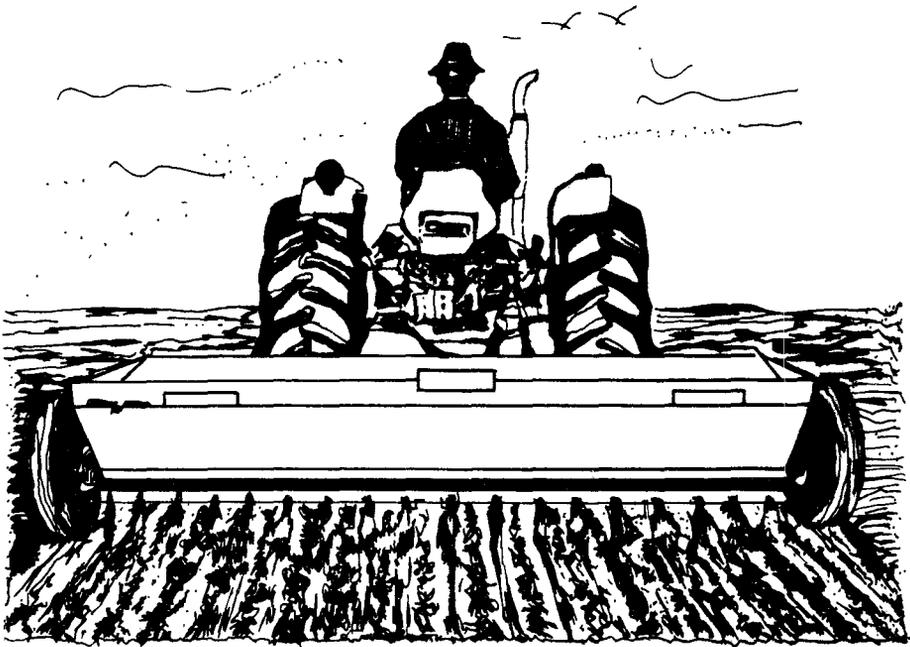


Fig. 2 - Distribuição mecânica do calcário para posterior incorporação ao solo.

Fonte: EMBRAPA/CPAC

### **Necessidade de calagem (NC):**

- Quando a soma dos teores de cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{++}$ ) do solo é maior ou igual a 2meq/100g:

$$\cdot \text{NC (t/ha)} = \text{meq.Al}^{+++} \times 2 \quad (1)$$

- Quando a soma de cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{++}$ ) do solo é menor que 2meq/100g, ocorrem duas situações:

a) solo em que o teor de argila é  $> 20\%$ ;

$$\cdot \text{NC (t/ha)} = \text{meq.Al}^{+++} \times 2 + [2 - (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})] \quad (2)$$

b) solo em que o teor de argila é  $< 20\%$ , a quantidade de calcário a ser utilizada é o maior valor encontrado em uma das fórmulas abaixo:

$$\cdot \text{NC (t/ha)} = \text{meq.Al}^{+++} \times 2$$

$$\cdot \text{NC (t/ha)} = 2 - (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}) \quad (3)$$

**OBS.:** - Não se recomenda o emprego da fórmula (2) nas áreas atualmente cultivadas com cajueiro porque os solos têm capacidade de troca de cátions muito baixa.

- O fator de correção para o PRNT do calcário (f) deve ser multiplicado pela quantidade de calcário ( $\text{NC} \times f$ );  $f = 100/\text{PRNT}$ .

-  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  e  $\text{Al}^{+++}$ : análise do solo, meq/100g ou meq/100cm<sup>3</sup>.

### **GESSAGEM**

O uso do gesso é recomendado para solos em que os horizontes subsuperficiais apresentem deficiência de cálcio (Ca) e/ou toxidez de alumínio (Al). Neste caso, o uso do gesso é um recurso que complementa a ação superficial do calcário, melhorando o solo em profundidade.

Critérios para o uso adequado do gesso:

- a) o solo subsuperficial deve apresentar: cálcio trocável ( $\text{Ca}^{++}$ ) < 0,3 meq/100g e/ou alumínio trocável ( $\text{Al}^{+++}$ ) > 0,5 meq/100g ou saturação de alumínio > 30%;
- b) a quantidade de gesso a ser aplicada deve ser 25% a 30% da quantidade recomendada de calcário, obedecidos certos limites, conforme as características do solo a serem especificadas;
- c) o gesso deve ser aplicado 60 dias após o calcário, pois a aplicação desses corretivos juntos diminui o efeito do calcário como corretivo da acidez;
- d) limites para a quantidade de gesso a ser aplicada:
  - a quantidade de cálcio a ser fornecida pela calagem mais gessagem não deve exceder a capacidade de troca de cátions do solo. Em relação à quantidade de gesso a ser aplicada, deve ser observada também a classe de textura do solo:
    - . solo arenoso (argila < 15%) ..... até 500 kg/ha
    - . solo de textura média (argila < 35%) ..... até 1.000 kg/ha
    - . solo argiloso (argila > 35%) ..... até 1.500 kg/ha

## NECESSIDADE DE PESQUISAS

Os estudos realizados até o presente não são conclusivos, limitando-se, geralmente, à nutrição mineral da planta, muitas vezes estudada em casa de vegetação.

Nas áreas de cultivo tradicional são necessárias pesquisas sobre as relações cajueiro-fertilizantes, com a finalidade de melhor utilizar as informações já existentes sobre a adubação na cultura. Nas áreas de Cerrado, onde a cajucultura está se expandindo, há maior urgência em resolver o problema de acidez e níveis tóxicos de alumínio trocável, portanto necessita-se de pesquisa para definir melhores dosagens de calcário e gesso, e formas de aplicação. Além destas pesquisas, necessita-se estudar os níveis críticos de micronutrientes e dosagens de micro e macronutrientes para estas áreas.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- GOEDERT, J.G.; SOUSA, D.M.G. de; SCOLARI, D.D.G. **Crêterios para recomenda o de calagem e aduba o**. Planaltina, EMBRAPA/CPAC, 1987. 55p. (Circular Técnica N  25).
- QUAGGIO, J.A. **Rea o do solo e seu controle**. In: DECHEN, A.R.; CARMELLO, Q.A. de C. SIMPÓSIO AVANÇADO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. Piracicaba, Funda o CARGILL. 1986. p. 53-89.
- RAIJ, B. VAN. **Melhoria do ambiente radicular do subsolo**. In: DECHEN, A.R.; CARMELLO, Q.A. de C.; FLOSS, E.L. SIMPÓSIO AVANÇADO DE SOLOS E NUTRI O DE PLANTAS, CAMPINAS, 2 Funda o CARGILL. 1989. p. 117-148.
- SOUSA, D.M.G. de; SCOLARI, D.D.G. **Corre o da acidez em solos dos Cerrados**. Planaltina, EMBRAPA/CPAC, 1988. 6p. (Comunicado Técnico N  49).
- SOUSA, D.M.G. de; RITCHEY, K.D. **Corre o de acidez subsuperficial: uso de gesso no solo de cerrado**. In: DECHEN, A.R.; CARMELLO, Q.A. de C. SIMPÓSIO AVANÇADO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. Piracicaba, Funda o CARGILL. 1986. p. 91-113.

## **ANEXO**

### **I. Linhas de pesquisa em estudo no CNPAT**

01. Definição do melhor substrato e adubação para mudas de cajueiro.
02. Cultivo do cajueiro com culturas intercalares.
03. Calibração de níveis de adubação em cajueiro.
04. Determinação de níveis adequados de macro e micronutrientes no solo e na planta.
05. Estudo do sistema radicular do cajueiro.
06. Extração de nutrientes pelo cajueiro.
07. Composição mineral de folhas e frutos do cajueiro.
08. Seleção de clones/tipos de cajueiro tolerantes ao alumínio (Al) trocável do solo.
09. Determinação de sintomas de deficiência de nutrientes em cajueiro.
10. Solos cultivados com cajueiro - características e limitações.
11. Emprego da adubação verde na cultura do cajueiro.
12. Efeito de diferentes manejos do solo sobre suas características e sobre a cultura do cajueiro.
13. Localização e fracionamento de fertilizantes na cultura do cajueiro.

**II. Participantes do workshop de fertilidade do solo e nutrição do cajueiro  
(EMBRAPA - CNPAT / POTAFOS / BNB). Fortaleza, 29/10/1991.**

Nº	NOME	ÓRGÃO
01.	Alfredo Scheid Lopes .....	ESAL/ANDA
02.	Antonio Agostinho Cavalcante Lima .....	CNPAT
03.	Antonio Renes Lins Aquino .....	CNPAT
04.	Antonio Sampaio Sá .....	COPAN
05.	Augmar Drumond Ramos .....	CNPAT
06.	Benedito de Brito Cardoso .....	UFC
07.	Carlos Prado .....	Itaueira
08.	Carlos Roberto Machado Pimentel .....	CNPAT
09.	César Augusto Monteiro Sobral .....	CNPAT
10.	Clódion Torres Bandeira .....	CNPAT
11.	Filadelfo Tavares de Sá .....	CNPAT
12.	Francisco Ferrer Bezerra .....	CNPAT
13.	Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira .....	CNPAT
14.	Fred Carvalho Bezerra .....	CNPAT
15.	Hermano Gargantini .....	SIACAN
16.	Humberto Fontenele .....	FIEC
17.	João Prtagil Pereira de Araújo .....	CNPAT
18.	José Ismar Girão Parente .....	CNPAT
19.	José Maria Freire .....	EPACE
20.	João Ribeiro Crisóstomo .....	CNPAT
21.	José Walter Rabelo Gadêlha .....	COPAN
22.	Lindberg Araújo Crisóstomo .....	DCS/UFC
23.	Levi de Moura Barros .....	CNPAT
24.	Maria Pinheiro Fernandes Correa .....	CNPAT
25.	Paulo César Espíndola Frota .....	CNPAT
26.	Quélzia Maria Silva Melo .....	CNPAT
27.	Vicente de Paula Maia Santos Lima .....	BNB