



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici  
CEP 60511-110 Fortaleza, CE  
Telefone (085) 299-1800 Fax (085) 299-1803  
www.cnpat.embrapa.br

## Comunicado Técnico

### Embrapa Agroindústria Tropical

Nº 33, maio/99, p.1-5

## O ALUMÍNIO EM SOLOS CULTIVADOS COM CAJUEIRO (*Anacardium occidentale* L.) NO PIAUÍ

Antonio Agostinho C. Lima <sup>1</sup>  
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira <sup>1</sup>  
Antonio Renes Lins de Aquino <sup>2</sup>

A cultura do cajueiro no Estado do Piauí caracteriza-se pelo desenvolvimento vegetativo e pela baixa produtividade das plantas (220 kg/ha de castanhas) sendo que em algumas áreas a maioria são improdutivas. O decréscimo no rendimento da cultura tem sido causado pela atuação conjunta de vários fatores, destacando-se como mais importantes: baixo potencial genético das plantas, alto teor de alumínio tóxico, baixa fertilidade dos solos, irregularidade ou escassez de chuvas e ocorrência de pragas e doenças associadas ao manejo inadequado da cultura.

No Estado do Piauí, a cultura expandiu-se mediante política de incentivos implementada pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e pelo antigo Instituto Brasileiro para o Desenvolvimento Florestal (IBDF), encontrando-se dispersa em diferentes regiões, compreendendo, principalmente, os planaltos sedimentares, conhecidos regionalmente como chapadas ou chapadões, cuja cobertura vegetal originalmente é constituída de cerrados ou cerradões.

Os resultados das análises dos solos cultivados com cajueiro no Estado indicam que eles são extremamente pobres em nutrientes, muito ácidos e a maioria tem alumínio trocável em níveis nocivos para as culturas, razão pela qual se fez um estudo para verificar os níveis de alumínio trocável, cálcio + magnésio e outras determinações químicas em diferentes profundidades de alguns solos onde se concentra o cultivo.

Foram analisados onze perfis representativos das áreas produtoras de caju, compreendendo nove municípios em diferentes regiões do Piauí (Tabela 1). As amostras foram coletadas em diferentes profundidades; em seis perfis até 100 cm e no restante em profundidades que vão de 170 cm a 192 cm (Tabelas 2 e 3).

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT), Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Planalto Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. [lima@cnpat.embrapa.br](mailto:lima@cnpat.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa-CNPAT.

**TABELA 1. Unidades pedogenéticas, perfis estudados e locais para determinação do alumínio trocável ( $Al^{+++}$ ).**

Unidades de Solo <sup>1</sup>	Perfis	Microrregiões	Municípios
LAa	P1, 2, 4, 5, 7 e 9	Alto Parnaíba, Alto Piauí e Canindé, Baixões Agrícolas Piauienses	Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Canto do Buriti, São João do Piauí, Pio IX
LAd	P6	Alto Piauí e Canindé	Canto do Buriti
PVa	P11	Baixo Parnaíba	Luiz Correia
PVd	P10	Floriano	Floriano
AQa	P3	Baixões Agrícolas Piauienses	Jaicós
AQd	P8	Campo Maior	Castelo do Piauí

<sup>1</sup> LAa: Latossolo Amarelo Álico; LAd: Latossolo Amarelo Distrófico; PVa: Podzólico Vermelho Amarelo Álico; PVd: Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico; AQa: Areia Quartzosa Álica; AQd: Areia Quartzosa Distrófica.

Foram selecionadas, para estudo, as seguintes unidades pedogenéticas:

- Latossolo Amarelo Álico (LAa)
- Latossolo Amarelo Distrófico (LAd)
- Podzólico Vermelho-Amarelo Álico (PVa)
- Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico (PVd)
- Areia Quartzosa Álica (AQa)
- Areia Quartzosa Distrófica (AQd)

As análises foram feitas no Laboratório de Solos do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT) pelos métodos descritos no Manual de Métodos de Análises de Solo (Embrapa, 1979).

Os perfis analisados apresentaram níveis de alumínio trocável muito variáveis, de valores baixos a médios (0,1 a 0,8 cmol/kg), considerados pouco nocivos às plantas, até níveis mais altos, entre 2,0 a 2,9 cmol/kg. A saturação com alumínio também indicou variação, com valores baixos, inferiores a 30%, e valores altos, entre 51% e 88%.

Os perfis 1, 2, 3, 4, 5 e 11 tiveram níveis de  $Al^{+++}$  entre 0,1 e 0,8 cmol/kg. Nos demais perfis, esses níveis foram geralmente mais altos, alcançando valores de 0,9 a 2,9 cmol/kg na maioria das amostras. Os teores de  $Al^{+++}$  foram relativamente baixos a médios, em seis perfis estudados; e altos em oito dos perfis que apresentaram saturação de alumínio (m%) acima de 50% em toda a profundidade ou em parte dela. Isto se deve à baixa capacidade de troca de cátions destes solos, que está entre 0,7 e 7,0 cmol/kg, tornando o  $Al^{+++}$  o cátion dominante do complexo de troca da maioria deles, com valores até 88% (Tabela 2).

**TABELA 2. Capacidade de troca de cátions (T), reação do solo (pH), alumínio trocável (Al<sup>+++</sup>) e saturação com alumínio (m%) em seis unidades pedogenéticas do Piauí.**

Profundi- dade (cm)	T (cmol/kg)	Al <sup>+++</sup>	pH	m(%)	Profundi- dade (cm)	T (cmol/kg)	Al <sup>+++</sup>	pH	m(%)	Profundi- dade (cm)	T (cmol/kg)	Al <sup>+++</sup>	pH	m(%)	Profundi- dade (cm)	T (cmol/kg)	Al <sup>+++</sup>	pH	m(%)
LAa - 1					LAa - 2					LAa - 4					LAa - 5				
0 - 22	1,4	0,5	3,7	63	0 - 20	2,0	0,4	4,0	49	0 - 20	2,1	0,8	4,0	80	0 - 20	2,1	0,1	5,6	12
22 - 51	1,2	0,5	3,7	71	20 - 40	1,5	0,5	3,9	62	20 - 70	1,8	0,8	3,7	80	20 - 54	1,6	0,6	4,8	60
51 - 110	1,0	0,5	3,8	57	40 - 60	1,5	0,5	3,9	56	70 - 120	0,8	0,7	3,9	88	54 - 112	1,4	0,6	4,6	60
110 - 175	1,4	0,6	3,8	75	60 - 100	1,1	0,5	4,0	62	120 - 170	0,8	0,7	3,8	86	112 - 175	1,1	0,7	4,4	70
LAa - 7					LAa - 9					LAd - 6					PVa - 11				
0 - 20	5,8	1,8	4,3	52	0 - 20	6,6	2,9	4,0	62	0 - 20	6,2	0,7	4,7	18	0 - 24	0,7	0,1	5,1	25
20 - 40	5,6	1,6	4,2	53	20 - 40	5,7	2,0	4,2	65	20 - 40	7,0	0,9	4,0	22	24 - 68	0,9	0,5	4,9	71
40 - 60	5,3	1,3	4,4	51	40 - 60	5,5	1,9	4,1	60	40 - 60	6,9	0,9	4,0	23	68 - 124	0,8	0,4	5,2	57
60 - 100	5,5	1,8	4,0	59	60 - 100	5,6	1,9	4,2	60	60 - 100	6,5	0,9	4,2	24	124 - 192	1,7	0,5	4,5	29
PVd - 10					AQa - 3					AQd - 8									
0 - 20	4,8	0,3	6,0	9	0 - 26	1,9	0,4	4,3	26	0 - 35	4,7	0,7	4,6	26					
20 - 40	5,3	0,7	5,2	20	26 - 85	0,8	0,4	4,4	67	35 - 76	4,3	1,0	4,5	33					
40 - 60	5,4	0,9	4,8	27	85 - 177	0,7	0,4	4,1	67	76 - 170	3,8	0,7	4,7	30					
60 - 100	5,4	0,7	5,0	19															

**TABELA 3. Cálcio + magnésio trocáveis (Ca + Mg), potássio trocável (K<sup>+</sup>) e matéria orgânica (MO) em seis unidades pedogenéticas do Piauí.**

Profundi- dade (cm)	Ca+Mg (cmol/kg)	K	MO%	Profundi- dade (cm)	Ca+Mg (cmol/kg)	K	MO%	Profundi- dade (cm)	Ca+Mg (cmol/kg)	K	MO%	Profundi- dade (cm)	Ca+Mg (cmol/kg)	K	MO%
LAA - 1				LAA - 2				LAA - 4				LAA - 5			
0 - 22	0,1	0,1	1,03	0 - 20	0,3	0,07	0,95	0 - 20	0,1	0,1	1,5	0 - 20	0,6	0,09	0,9
22 - 51	0,1	0,1	0,62	20 - 40	0,2	0,02	0,59	20 - 70	0,1	0,1	1,0	20 - 54	0,3	0,06	0,5
51 - 110	0,1	0,1	0,43	40 - 60	0,3	0,40	0,40	70 - 120	0,1	0,0	2,1	54 - 112	0,3	0,05	0,5
110 - 175	0,1	0,1	0,55	60 - 100	0,2	0,29	0,29	120 - 170	0,1	0,0	0,9	112 - 175	0,2	0,04	0,3
LAA - 7				LAA - 9				LAD - 6				PVA - 11			
0 - 20	1,2	0,03	2,21	0 - 20	1,4	0,60	2,00	0 - 20	2,6	0,04	0,4	0 - 24	0,2	0,05	0,40
20 - 40	1,1	0,02	0,76	20 - 40	1,1	0,50	1,25	20 - 40	2,3	0,09	0,3	24 - 68	0,1	0,05	0,20
40 - 60	1,0	0,02	0,73	40 - 60	0,9	0,10	1,42	40 - 60	2,7	0,02	0,3	68 - 124	0,1	0,09	0,14
60 - 100	0,9	0,01	0,29	60 - 100	0,9	0,30	1,33	60 - 100	2,4	0,03	0,1	124 - 192	0,1	0,07	0,20
PVD - 10				AQA - 3				AQD - 8							
0 - 20	2,2	0,03	0,48	0 - 26	0,8	0,1	1,1	0 - 35	2,1	0,02	0,7				
20 - 40	2,3	0,02	0,18	26 - 85	0,1	0,1	1,1	35 - 76	1,7	0,02	0,1				
40 - 60	2,2	0,02	0,16	85 - 177	0,1	0,1	1,6	76 - 170	1,4	0,02	0,1				
60 - 100	2,6	0,02	0,14												

Sabe-se que plantas sensíveis à toxidez de alumínio decrescem sua produção em solos com mais de 20% de saturação de Al (Kamprath, 1967). O mesmo autor considera 40% de saturação de Al como o ponto em que a maioria das plantas cultivadas começa a sofrer os efeitos negativos do elemento, em função de falta de equilíbrio entre concentração de bases e alumínio. Além dos elevados valores de saturação de alumínio, foram registrados baixos níveis de cálcio + magnésio ao longo dos perfis de todos os solos analisados, que apresentaram cálcio + magnésio entre 0,1 e 2,7 cmol/kg (Tabela 3). Os baixos teores de cálcio + magnésio, associados a níveis elevados de saturação de alumínio, tornam os solos limitantes para a maioria das plantas cultivadas, que não encontram condições químicas para desenvolver o sistema radicular, o qual apresenta raízes pequenas e em número reduzido.

Quando o sistema radicular é muito pequeno, o volume de solo explorado também é pequeno, não atendendo às necessidades das plantas em água e nutrientes. Para corrigir estas condições do solo, inclusive em profundidade, recomenda-se o uso de calagem associada à gessagem, que, além de diminuir a saturação de alumínio, fornece cálcio + magnésio, possibilitando o crescimento das raízes das plantas (Ramos et al., 1994). Aplica-se o calcário 60 dias antes da aplicação do gesso, para que ocorra o aumento do pH antes que o gesso seja incorporado ao solo. Desta forma, o cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) e o sulfato ( $\text{SO}_4^{-2}$ ) ficam principalmente na solução do solo, de onde se translocam em profundidade no perfil, levando junto, essencialmente, cálcio e magnésio que se encontravam na solução do solo, na forma iônica.

## REFERÊNCIAS

- KAMPRATH, E.J. **Soil acidity and response to liming North Carolina Agricultural Experimental Station (Technical Bulletin, 4)**. International Soil Testing Series. 1967.
- RAMOS, A.D.; OLIVEIRA, F.N.S.; LIMA, A.A.C. **Solos cultivados com cajueiro no Piauí**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1994. 24p. (Embrapa-CNPAT. Boletim de Pesquisa, 11).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979. s.p.