

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
CAMPUS VII · PATOS - PARAÍBA

EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE FÓSFORO PARA O CAJUEIRO  
ANÃO PRECOCE EM FASE DE MUDA

JOSÉ ROBERTO GONÇALVES DOS SANTOS

PATOS - PARAÍBA

FEVEREIRO - 1996

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
CAMPUS VII - PATOS - PARAÍBA

EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE FÓSFORO PARA O CAJUEIRO  
ANÃO PRECOCE EM FASE DE MUDA

JOSÉ ROBERTO GONÇALVES DOS SANTOS

PATOS - PARAÍBA

FEVEREIRO - 1996



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2022.

Sumé - PB

**EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE FÓSFORO PARA O CAJUEIRO  
ANÃO PRECOCE EM FASE DE MUDA**

**JOSÉ ROBERTO GONÇALVES DOS SANTOS**

**Orientador: JOSÉ ROMILSON PAES DE MIRANDA**

**Trabalho de Graduação realizado no Centro de  
Saúde e Tecnologia Rural (CSTR). Departamento de  
Engenharia Florestal(DEF), CAMPUS VII da  
Universidade Federal da Paraíba para obtenção do  
Título de Engenheiro Florestal.**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Fruticultura**

**PATOS - PARAÍBA**

**FEVEREIRO - 1996**

EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE FÓSFORO PARA O CAJUEIRO  
ANÃO PRECOCE EM FASE DE MUDA

JOSÉ ROBERTO GONÇALVES DOS SANTOS

APROVADA EM     /     /

COMISSÃO JULGADORA:

|  |          |
|--|----------|
| PROF <sup>o</sup> . M.Sc. JOSÉ ROMILSON PAES DE MIRANDA  | DEF/UFPB |
| PROF <sup>o</sup> . Dr. JACOB SILVA SOUTO                | DEF/UFPB |
| PROF <sup>o</sup> . M.Sc. DIÉRCULES RODRIGUES DOS SANTOS | DEF/UFPB |

JOSÉ ROMILSON PAES DE MIRANDA

- ORIENTADOR -

## **DEDICATÓRIA**

**A meus pais**

**José Gonçalves e Teresa Gonçalves  
pelo estímulo e compreensão.**

**A meus irmãos**

**pelo sentimento maior que nos  
uniram ao longo da minha formação acadêmica.**

**A minha esposa Marilene Fernandes e a meu filho Marvin.**

**Congratulo-lhes com muito esmero.**

## AGRADECIMENTOS

- Aos meus pais e irmãos, que pelo apoio e determinação ajudaram a traçar minha conduta;
- Ao meu orientador Prof. José Romilson Paes de Miranda pelas orientações transmitidas durante a realização deste trabalho.
- Ao Prof. Gilvan José Campelo dos Santos pelos estímulos e amizades oferecidas ao decorrer do Curso;
- Aos colegas de Curso, que desde o início nos incentivaram e compartilharam conosco as dificuldades e preocupações.
- Aos Professores do DEF/UFPB e funcionários do laboratório de Solos, Nutrição Animal e Central, pelo companheirismo e colaboração;
- Aos funcionários do Viveiro Florestal(DEF/UFPB), pela ajuda e apoio durante a realização deste trabalho;
- A todos
- O nosso agradecimento sincero.

## SUMÁRIO

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| Agradecimentos .....                        | V             |
| Lista de Tabelas .....                      | VII           |
| Resumo .....                                | VIII          |
| 1- Introdução .....                         | 1             |
| 2- Revisão de Literatura .....              | 2             |
| 3- Material e Métodos.....                  | 5             |
| 3.1- Preparo e Cultivo das Mudas .....      | 5             |
| 3.1.1- Primeira Fase (Pré-germinação) ..... | 5             |
| 3.1.2- Segunda Fase (Transplante) .....     | 5             |
| 4- Resultados e Discussão .....             | 9             |
| 5- Conclusões .....                         | 13            |
| 6- Referências Bibliográficas .....         | 14            |

**LISTA DE TABELAS**

|   |    |
|---|----|
| TABELA 01 - Adubação complementar sem P, utilizada na nutrição do cajueiro ( <i>Anacardium occidentale</i> , Linn), var. anão precoce CP009 ..... | 6  |
| TABELA 02 Caracterizações Químicas e Físicas das amostras do solo .....   | 7  |
| TABELA 03 Altura e diâmetro, do coleto de mudas de cajueiro, aos 45, 75 e 105 dias, em função dos níveis de P aplicados ao solo .....             | 10 |
| TABELA 04 Produção de matéria seca da parte aérea e raiz das mudas de cajueiro, aos 105 dias, em função dos níveis de P aplicados ao solo .....   | 11 |
| TABELA 05 Teores de P e K encontrados em mudas de cajueiro aos 105 dias de idade .....  | 12 |

EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE FÓSFORO PARA O CAJUEIRO  
ANÃO PRECOCE EM FASE DE MUDA

Autor: JOSÉ ROBERTO GONÇALVES DOS SANTOS

Orientador: JOSÉ ROMILSON PAES DE MIRANDA

RESUMO: Este trabalho teve o objetivo de verificar o efeito de mudas de cajueiro (*Anacardium Occidentale*, Linn.) var. anão precoce CP009 em resposta à aplicação de fósforo em 24 vasos de plástico contendo 8,0 kg de solo como substrato. Empregando-se o delineamento inteiramente ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições, utilizando-se seis níveis de fósforo (0,3; 5; 10; 20; 40 e 80 ppm de P), na forma de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  e aplicação de 100ml da solução complementar por vaso em intervalos de 45 dias. O experimento foi conduzido em telado, localizado no viveiro do Departamento de Engenharia Florestal(DEF/UFPB), Patos-PB. Com duração de 105 dias. As anotações referentes a altura das plantas e diâmetro do coleto foram realizadas mensalmente à partir dos 45 dias após o transplante das mudas. Ao final do experimento avaliou-se o peso da matéria seca da parte aérea e raiz, determinando os teores foliares de P e K encontrados nas plantas de cajueiro. Baixos níveis de P no solo limitaram o crescimento da planta e a produção de matéria seca pela parte aérea e pelas raízes. Pois a elevação na disponibilidade de P no solo não alterou os teores de K na parte aérea. O nível crítico de P no solo variou, elevando crescimento em diâmetro teor de P na parte aérea, e produção de matéria seca, e baixando o crescimento em altura

## 1- INTRODUÇÃO

O Cajueiro (*Anacardium Occidentale*, Linn), se destaca entre as frutíferas tropicais brasileiras sendo originaria da América Tropical, mais precisamente das planícies do baixo Amazonas e do litoral do Nordeste Brasileiro. (CALZAVARA, citado por CAVALCANTE, 1972), entretanto, seus frutos passaram a ter importância comercial à partir de 1941, quando foi instalada a primeira indústria para o beneficiamento da castanha.

De acordo com ARAQUE, citado por PARENTE (1971), o cajueiro não prospera em solos pouco profundos, demasiadamente argilosos, mal drenados e sujeitos a inundações constantes, sendo considerado pouco exigente quanto à fertilidade como atestam os cajueiros nativos nas areias pobres da caatinga litorânea (DUQUE 1980), tolerando inclusive valores baixos de pH, cuja faixa ótima situa-se entre 4,5 e 6,5. (ARAQUE, citado por CAVALCANTE, 1974).

A adubação em alguns experimentos demonstrou seu efeito positivo, embora seja pouco utilizada na cultura, nas várias regiões produtoras, devido a falta de conhecimento sobre sua viabilidade econômica.

O propósito deste trabalho foi o de estudar a resposta do cajueiro anão precoce a diferentes níveis de fósforo no substrato durante o período de formação de mudas, visando o estabelecimento do nível crítico de P para a cultura.

## 2- REVISÃO DE LITERATURA

O cajueiro é uma frutífera tropical que produz em clima, cujas temperaturas variam entre 22 °C e 32 °C. Acima de 36 °C e abaixo de 16 °C a planta reage negativamente, MARTINEZ (1986).

Para PARENTE et al. (1971), a cultura do cajueiro parece ser beneficiada quando a umidade relativa média anual situa-se entre 70 e 80%. Esta hipótese está correlacionada com o fato da cultura ocorrer, principalmente na faixa litorânea.

O cajueiro é pouco exigente quanto ao tipo de solo sendo favorecido pelos argilo-silicosos ou sílico-argilosos, profundos e férteis. É encontrado, porém em solos arenosos e argilosos, GOMES (1987).

De acordo com GRUNES (1959), depois do nitrogênio, o fósforo, é o principal fator nutricional limitante à produção vegetal na maioria dos solos tropicais. Isto justifica o grande volume de trabalhos disponíveis na literatura, estudando os complexos aspectos do comportamento deste nutriente no sistema solo-planta e suas interações com outros nutrientes. Neste sentido, segundo FERNANDES et al. (1980), a absorção de N amoniacal, a baixos níveis de absorção de P, conduz a um aumento significativo do teor de N solúvel em milho, e estes se relacionam invariavelmente com baixos níveis de N protéico.

Em *Eucalyptus grandis*, MUNIZ et al. (1985), observaram redução no nível crítico de P e elevação na eficiência quanto ao seu uso, com o fator capacidade de P do solo.

O nível crítico de P varia tanto com o fator capacidade, quanto com as características das plantas, conforme afirma, BARROS et al. (1982), que o ciclo da planta e as consequentes variações, entre outras, do tamanho do sistema radicular-característica da maior importância no processo de absorção de elementos de menor mobilidade no solo, como o P, (TYNKER 1980), deverão fazer com que o nível de nutriente adequado para uma cultura de ciclo longo não seja o mesmo para uma cultura de ciclo curto, embora que para BARROS et al. (1982), o nível de P disponível no solo considerado baixo para alface é igualmente considerado baixo para o eucalipto.

De acordo com BARROS et al. (1982), o aumento da dosagem de P aplicada em diferentes solos do cerrado de Minas Gerais causou, de modo geral, uma elevação na concentração do elemento na parte aérea das plantas de eucalipto.

A maior exigência por fósforo em plantas perenes em crescimento inicial, relativamente a outras espécies de ciclo anual, deve-se possivelmente, a valores mais elevados de  $k_m$ . Conforme VALE (1982), o maior valor da constante de cinética de absorção ( $k_m$ ), para o eucalipto em relação ao valor de  $k_m$  para o milho, indica a maior afinidade entre o fósforo e o seu carregador nas raízes do eucalipto.

NOVAIS et al. (1981), obtiveram resultados que mostraram um nível crítico de 65 ppm de fósforo para o crescimento máximo de mudas de eucalipto aos 72 dias de idade. Este nível crítico extremamente alto, no solo, para o crescimento inicial de plantas de eucalipto, já observado por outros autores, foi

também estudado por NEVES (1982), que observou variação do mesmo, com as características do solo que refletem o fator capacidade de fosfato. Os resultados encontrados mostraram que, para plantas aos 85 dias de idade, o nível crítico variava de solo para solo, inversamente com o fator capacidade. Assim é que NOVAIS & KAMPRATH (1978), verificaram que num solo argiloso o teor crítico deverá ser menor que num arenoso, situação já comprovada com a utilização de outras plantas.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em telado, localizado no viveiro do Departamento de Engenharia Florestal (DEF), Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal da Paraíba, Patos-PB, utilizando-se sementes de caju (*Anacardium occidentale*, Linn.) var. Anão precoce CP009, procedentes da EMBRAPA/Pacajús-CE, cuja desinfecção foi realizada pela imersão das mesmas em hipoclorito de sódio a 10% por 5 horas.

#### 3.1- PREPARO E CULTIVO DAS MUDAS

##### 3.1.1- PRIMEIRA FASE (Pré-germinação)

Utilizou-se um lote de 75 sementes, semeadas em areia lavada. Foram realizadas irrigações diárias com água destilada, de modo a manter a umidade adequada para a germinação das sementes.

##### 3.1.2- SEGUNDA FASE (Transplante)

Para à execução do transplante foram utilizados vasos de plásticos, drenados, contendo 8,0 Kg de solo como substrato. Os vasos foram expostos em bancada de madeira no interior do telado em condições de viveiro, logo após foi

determinada a capacidade de campo (c.c), e posteriormente à execução e transplante das plântulas.

O experimento foi montado no dia 28 de julho de 1995 e desativado após 105 dias. Empregou-se o delineamento inteiramente ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições com uma planta por vaso. Os tratamentos consistiram em seis níveis de fósforo (0,3; 5; 10; 20; 40; e 80 ppm de P), na forma de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .

O fornecimento de nutrientes foi feito, aplicando-se, 100ml da solução nutritiva de HOAGLAND & ARNON (1956), por vaso em intervalos de 45 dias. As avaliações de altura das plantas e diâmetro do coleto, foram analisadas mensalmente à partir dos 45 dias após o transplante das mudas. Ao final do experimento, avaliou-se, o peso da matéria seca da parte aérea e da raiz e, determinados os teores foliares de P e K.

A composição da adubação complementar está demonstrada na Tabela a seguir.

Tabela 01- Adubação complementar sem P. utilizada na nutrição do cajueiro (*Anacardium occidentale*, Linn.) var. anão precoce CP009.

| CONCENTRAÇÕES            | QUANTIDADES (ml/l) |
|--------------------------|--------------------|
| Ca $(\text{NO}_3)_2$     | 4,0                |
| $\text{K}_2 \text{SO}_4$ | 2,0                |
| Mg $\text{SO}_4$         | 2,0                |
| $\text{KNO}_3$           | 2,0                |
| Micro-nutrientes         | 1,0                |
| Fe                       | 1,0                |

A altura e o diâmetro do coleto das plantas, em cada idade, foram apresentadas como variável dependente dos níveis de fósforo disponível no solo. Para o estabelecimento destes níveis foram realizados estudos em condições de viveiro, utilizando-se solo de mesma procedência em todos os tratamentos, cuja as amostras foram coletadas e uniformizadas em um balde para à determinação das características químicas e físicas, no laboratório de solos da UFPB/Patos-PB.

Tabela 02- Caracterizações químicas e físicas das amostras do solo.

| CARACTERÍSTICAS              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| - pH                         | 5,9                        |
| - Ca + Mg                    | 8,2 meq/100cm <sup>3</sup> |
| - P                          | 0,3 ppm                    |
| - Areia                      | 73,0 %                     |
| - Silte                      | 10,0 %                     |
| - Argila                     | 17,0 %                     |
| - Capacidade de campo        | 10,0 %                     |
| - Ponto de murcha permanente | 5,0 %                      |
| - Densidade real             | 2,1 g/cm <sup>3</sup>      |
| - Densidade aparente         | 1,6 g/cm <sup>3</sup>      |
| - Classificação              | Franco Arenoso             |

Durante todo o período de cultivo das plantas, procurou-se manter o teor de umidade do solo próximo a capacidade de campo. A colheita do material para estudo foi realizada aos 105 dias, cortando-se a parte aérea das plantas ao nível do solo. Após a secagem do material em estufa, à temperatura de 65 °C até peso constante, determinou-se o peso da matéria seca em balança

de precisão. O material seco foi moído e mineralizado pela mistura nítrico-perclórica para a determinação das concentrações de nutrientes na parte aérea das plantas. Utilizando-se a metodologia descrita por MALAVOLTA et al. (1989), determinaram-se o fósforo por colorimetria do metavanadato e potássio fotometria de chama de emissão.

Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de planta aos 45, 75 e 105 dias e o diâmetro do caule aos 75 e 105 dias das mudas de cajueiro, foram influenciados pelos tratamentos aplicados (Tabela 03). Observou-se 45 dias após o transplante que as médias dos tratamentos T2, T4 e T5 foram iguais entre si e superiores às médias dos tratamentos T1, T3 e T6. Os dados mostram que o cajueiro se beneficiou com a elevação na disponibilidade de P no solo, até o nível de 40 ppm, embora o nível de 10 ppm tenha proporcionado crescimento em altura igual ao da testemunha. Aos 75 dias após a semeadura as maiores médias de altura foram obtidas com os níveis de 5; 20; 40 e 80ppm, sendo as médias dos dois primeiros níveis superiores às obtidas com a testemunha e com 10 ppm de P no solo. Aos 105 dias observou-se que as plantas apresentaram comportamento bastante semelhantes ao que ocorreu na primeira avaliação sendo a altura média obtida na testemunha, inferior às médias dos demais tratamentos exceto à obtida com 10ppm de P.

De modo geral o crescimento do cajueiro anão precoce em altura, foi beneficiado pela aplicação de P, tendo suas exigências aumentado com o crescimento das mudas.

Os dados médios dos diâmetros mostraram que a adição de P exerceu efeito sobre esta característica, aos 75 e 105 dias. A aplicação de 80 ppm de P proporcionou aumento significativo no diâmetro médio em relação aos diâmetros obtidos com a testemunha (0,3 ppm de P), aos 45 dias. As médias dos demais tratamentos não diferiram entre si. De modo geral o nível de 0,3

ppm de P (testemunha), encontrado no solo, foi limitante ao crescimento em diâmetro enquanto a aplicação de P proporcionou a formação de plantas com caules mais espessos.

Os níveis críticos de 5 ppm de P aplicados ao solo para o crescimento em altura aos 75 e 105 dias e de 80 ppm para o crescimento em diâmetro aos 75 e 105 dias, são inferiores e superiores, respectivamente, aos encontrados por NOVAIS et al. (1981), para o eucalipto.

As respostas das mudas de caju, à adição de P ao solo, sugerem que esta espécie apresenta alta capacidade de absorção de fósforo.

Tabela 03- Altura e diâmetro do caule das mudas de cajueiro, aos 45, 75 e 105 dias, em função dos níveis de P aplicados ao solo.

| TRATAMENTOS     | ALTURA (cm) |         |           | DIÂMETRO (mm) |         |           |
|-----------------|-------------|---------|-----------|---------------|---------|-----------|
|                 | 45          | 75      | 105(dias) | 45            | 75      | 105(dias) |
| T1 (testemunha) | 19,92C      | 25,13BC | 25,85C    | 4,75A         | 6,40C   | 7,78B     |
| T2              | 26,83A      | 31,95A  | 35,67A    | 5,78A         | 7,78AB  | 8,90AB    |
| T3              | 19,55C      | 23,73C  | 28,50BC   | 4,65A         | 6,88BC  | 7,90B     |
| T4              | 24,78AB     | 29,40A  | 33,20AB   | 5,20A         | 7,83AB  | 9,03AB    |
| T5              | 26,17A      | 30,83A  | 34,70A    | 5,10A         | 7,50ABC | 8,68AB    |
| T6              | 21,92BC     | 28,48AB | 33,08AB   | 5,45A         | 8,38A   | 9,58A     |

\* Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto à produção de matéria seca da parte aérea, observou-se aos 105 dias de idade, que às médias dos tratamentos T2, T4, T5 e T6 foram iguais entre si e superiores às médias dos tratamentos T1 e T3. Os dados mostram que o cajueiro se beneficiou com a elevação na disponibilidade de P no solo até o nível de 80 ppm, embora o nível de 10 ppm não tenha diferenciado significativamente do nível de 0,3 ppm de P (testemunha), de forma que a produção de matéria seca da parte aérea obtida em T1 e T3 foi inferior à obtida nos demais tratamentos.

As produções de matéria seca na raiz aos 105 dias foram iguais entre si nos tratamentos T2, T4, T5 e T6, e semelhantes à produção na parte aérea, onde as menores médias por tratamento foram obtidas ao nível de 0,3 e 10 ppm de P no solo. Níveis limitantes, também, à produção de matéria seca da parte aérea e raiz.

Tabela 04 - Produção de matéria seca da parte aérea e raiz das mudas de cajueiro, aos 105 dias, em função dos níveis de P aplicados ao solo.

| PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA (g) |             |         |
|------------------------------|-------------|---------|
| TRATAMENTOS                  | PARTE AÉREA | RAIZ    |
| T1 (Testemunha)              | 3,8220C     | 2,4080C |
| T2                           | 6,5950A     | 4,050AB |
| T3                           | 4,375BC     | 2,760BC |
| T4                           | 6,080AB     | 3,938AB |
| T5                           | 5,945AB     | 4,2500A |
| T6                           | 6,7780A     | 4,3250A |

\* Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Com os resultados obtidos em relação aos teores de P em mudas de cajueiro aos 105 dias de idade, observou-se que as médias dos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 não diferiram significativamente entre si, sendo inferiores à obtida no tratamento T6. Estes dados estão de acordo com os obtidos por BARROS et al. (1982), para o eucalipto. De modo geral estes dados mostram que as plantas de cajueiro são pouco exigentes quanto à disponibilidade de P no solo. O nível crítico para a matéria seca da parte aérea e das raízes foi superior ao encontrado por NOVAIS et al. (1981), para o eucalipto.

As médias referentes aos teores de K encontradas foram iguais entre si, evidenciando que as plantas apresentaram comportamento bastante semelhante em relação à absorção deste nutriente nos diversos tratamentos. De modo que as variações nos níveis de P não influenciaram significativamente à absorção do K pelas plantas de cajueiro.

Tabela 05- Teores de P e K encontrados em mudas de cajueiro aos 105 dias de idade.

| TRATAMENTOS     | TEORES(%) |       |
|-----------------|-----------|-------|
|                 | P         | K     |
| T1 (Testemunha) | 0,04B     | 0,31A |
| T2              | 0,05B     | 0,31A |
| T3              | 0,06B     | 0,28A |
| T4              | 0,06B     | 0,40A |
| T5              | 0,05B     | 0,30A |
| T6              | 0,09A     | 0,33A |

\* Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

## 5 - CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode se concluir que:

- ◆ As exigências do cajueiro em relação ao P aumentaram com o crescimento das mudas;
- ◆ Baixos níveis de P no solo limitam o crescimento da planta e à produção de matéria seca pela parte aérea e pelas raízes;
- ◆ A elevação na disponibilidade de P no solo não alterou os teores de K na parte aérea;
- ◆ O teor de P na parte aérea foi alterado apenas pelo mais elevado nível de P no solo;
- ◆ O nível crítico variou conforme o parâmetro avaliado; foi alto para o crescimento em diâmetro teor de P na parte aérea, e produção de matéria seca, e baixo para o crescimento em altura.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BARROS, N.F et al. Interpretação de análises químicas de solo para o crescimento de *Eucalyptus spp.* Rev. Árvore, v.6, n.1, p.1, 1982.
- 2- CAVALCANTE, R. D. Cultura do cajú. In: Curso de Especialização em Fruticultura. Recife-PE. Convênio SUDENE/UFRPE. 1974. 95p.
- 3- CAVALCANTE, R. D. As pragas e doenças do cajueiro e como combatelas. Correio Agrícola, São Paulo. 1972.
- 4- DUQUE, G. O nordeste e as lavouras xerófilas. 3a ed. Mossoró, Escola Superior de Agricultura de Mossoró. 1980. 316p.
- 5- FERNANDES, M.S.; ARRELLAGA, L. E.; SANTOS, G. A. Fontes de nitrogênio, absorção e distribuição de fósforo em milho. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.15, n.1, p.79 - 84, 1980.
- 6- GRUNES, D. L. Effect of nitrogen on the availability of soil and fertilizer phosphorus to plants. Adv. Agron., 11:369 - 96. 1959.
- 7- GOMES, R. P. Fruticultura Brasileira. 11a ed. São Paulo, Nobel, 1987. 445p.

- 8- HOAGLAND, D. R.; ARNON, D.I. The water culture Method for Growing Plants Without Soil. Cal. Agric. Exp. Sta. 1956, circ. 347.
- 9- MALAVOLTA, E. et al. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira do Fósforo e da Potassa, 1989. 201p
- 10- MARTINEZ, M. A. Horticultura, fruticultura e plantas medicinais; Manual Brasil Agrícola. v.6, Icone. São Paulo. 1986.
- 11- MUNIZ, A. S et al. Nível crítico de fósforo na parte aérea da soja como variável do fator capacidade de fósforo do solo. Rev. Bras. ci. solo, v.9, p.237 - 243. 1985.
- 12- NOVAIS, R. F.; KAMPRATH, E. J. Phosphorus Supplying Capacities of previously heavily fertilized soil. Soil Sc. Soc. Amer. J. 42(6): 931-935. 1978.
- 13- NOVAIS, R. F. et al. Efeito de doses e de localização de fósforo no crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill, ex-Maiden. XVIII Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, Salvador. 1981/Resumo. 189.

- 14- NEVES, J. C. L. Aspectos nutricionais em mudas de *Eucalyptus spp.*  
Tolerância ao alumínio e níveis críticos de fósforo no solo. Viçosa,  
Universidade Federal de Viçosa-MG. 1982. 87 (Dissertação de M.Sc.)
- 15- PARENTE, J. J. et al. Cajueiro: aspectos econômicos e agrônômicos.  
Fortaleza, Universidade Federal do Ceara, 1971.49p.
- 16- TYNKER, P.B. Root distribution and nutrient Uptake. In: RUSSEL, R. S;  
Igue, K & MEHTA, Y. R. (eds). The soil root system in relation to  
Brazilian Agriculture. Londrina-PR. IAPAR, 1980. p.115-136.
- 17- VALE, F. R. Efeito do alumínio sobre a cinética de absorção de nitrato,  
amônio e fosfato em milho (*Zea mays L.*) e em clone de Eucalípto  
(*Eucalyptus alba*). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1982.71p.  
(Dissertação de M. Sc).