



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU

1º Simpósio  
do Trópico Úmido

1<sup>st</sup> Symposium  
on the Humid Tropics

1er Simposio  
del Trópico Húmedo

ANAIS  
PROCEEDINGS  
ANALES

Volume I

CLIMA e SOLO

CLIMATE and SOIL

CLIMA y SUELO

BELEM - PARÁ - BRASIL

1986



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU

## 1º Simpósio do Trópico Úmido

1<sup>st</sup> Symposium  
on the Humid Tropics

1<sup>er</sup> Simpósio  
del Trópico Húmedo

Belém, Pará, 12 a 17 de Novembro de 1984

Belém, November 12 through 17, 1984

Belém, 12 a 17 de novembre de 1984

# ANAIS PROCEEDINGS ANALE

## Volume I

CLIMA e SOLO

CLIMATE and SOIL

CLIMA y SUELO

BELÉM - PARÁ - BRASIL



EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex: (091) 1210

Caixa Postal, 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

### Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I, Belém, 1984.

Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.

6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

I. Agricultura — Congresso — Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA, II. Título. III. Série.

CDD: 630.601

## RESPOSTA À APLICAÇÃO DE FOSFATO DA FLÓRIDA EM LATOSSOLO AMARELO DO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO, ESTADO DO PARÁ

Dilson Augusto Capucho Frazão<sup>1</sup>, Paulo F. da S. Martins<sup>2</sup>  
e Pedro Jaime de Carvalho Genú<sup>3</sup>

**RESUMO:** Nos solos brasileiros, a carência de fósforo é bastante significativa, fato este que coloca o referido elemento em posição de destaque no que concerne à sua utilização na adubação. Considerando este aspecto extremamente importante e tomando por base que os fosfatos naturais são indicados principalmente para regiões que apresentam solos ácidos e que possuem grande vocação para cultivos perenes, como no caso da Amazônia foi desenvolvido o presente trabalho com os seguintes objetivos: a. avaliar a resposta da aplicação de P em um solo do tipo Latossolo Amarelo sob duas condições: capoeira de um ano após o desmatamento e pousio de três anos após dois anos de cultivo com culturas de ciclo curto; b. comparar o efeito do fosfato da Flórida em diferentes doses, tendo o superfosfato triplo como testemunha. O referido trabalho foi conduzido em condições de casa de vegetação, utilizando-se o painço (*Panicum milliaceum*) como planta teste e o solo foi um Latossolo Amarelo do município de Capitão Poço — Estado do Pará. Os resultados obtidos neste trabalho, permitem as seguintes conclusões: 1. O solo estudado apresenta resposta estatisticamente significativa à adição de P na forma de fosfato da Flórida, tendo sua eficiência alcançado um índice superior a 70% do padrão na dose de duas vezes a do referido padrão; 2. A produção de matéria seca de painço foi maior no solo sob condição de capoeira devido ao seu conteúdo de P originalmente maior. Por outro lado as respostas à adição de P foram maiores no solo sob condição de pousio, em consequência do seu menor conteúdo de P; 3. O P na forma de superfosfato triplo (35 ppm) mostrou, dentre os tratamentos utilizados, as melhores respostas em ambas as condições de solo; e 4. Dentre as doses de fosfato da Flórida testadas, as mais eficientes foram as correspondentes a 70 e 140 ppm de P, respectivamente, no solo sob condição de pousio e na capoeira.

**Termos para indexação:** Fosfatos naturais, Fosfato da Flórida, Aplicação de fosfato, Produção de matéria seca, *Panicum milliaceum*, Resposta à aplicação de fosfato.

## RESPONSE OF A YELLOW LATOSOL (OXISOL) TO FLORIDA PHOSPHATE FERTILIZATION IN CAPITÃO POÇO REGION — STATE OF PARÁ

**ABSTRACT:** Phosphorus (P) deficiency in most Brazilian soils is well known. This fact makes the use of this element to have a great importance in fertilization. Considering this very important aspect and based on the fact that natural phosphates are fitted principally for acid soils which are suitable for perennial crops in regions such as the Amazon, this study was carried out to evaluate the response of a yellow Latosol (Oxisol), to phosphorus fertilization under one-year-old "capoeira" (second growth forest) and a three — year period of fallow after two years of cultivation with annual crops, and to compare the effect of different levels of Florida phosphate, with triple superphosphate as a control. The study was carried out under greenhouse condition, using "painço" (*Panicum milliaceum*) as test plant. The soil was collected in the Ca-

<sup>1</sup>Eng. Agr. Ph.D. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal, 48. CEP 66000. Belém, PA.

<sup>2</sup>Eng. Agr. FCAP Caixa Postal 917. CEP 66000. Belém, PA.

<sup>3</sup>Eng. Agr. Ph.D. EMBRAPA-CPAC. Caixa Postal 70.0023. CEP 73300. Planaltina, DF.



pitão Poço region — State of Pará. The results made possible to conclude that: 1) The yellow Latosol showed statistically significant response to the addition of P as Flórida phosphate with an efficiency index over 70% at twice the amount of the standard dose; 2) *Panicum milliacuum* dry matter yield was greater for the soil under one-year-old "capoeira" after land clearing without cropping than under the three-year-old fallow after two years of cropping but responses were greater for the latter; 3) P as triple superphosphate (35 ppm) showed the best responses on both soil conditions, being greater under fallow conditions; 4) The most efficient Flórida superphosphate levels were equivalent to 70 and 140 ppm of P for soil under fallow condition and second-growth forest respectively.

Index terms: Natural phosphate, Florida phosphate, phosphate fertilization, dry matter production, *Panicum milliacuum*, response to phosphate fertilization.

## INTRODUÇÃO

A deficiência de fósforo (P) nos solos brasileiros é bastante freqüente (Raij et al. 1982) além do que este elemento é um dos mais exportados através das colheitas.

Este fato coloca o P em posição de destaque quanto à necessidade de sua utilização na adubação. Contudo, sabe-se que os solos tropicais exercem sobre o mesmo um elevado grau de adsorção e imobilização, especialmente sob condições de elevada acidez em consequência dos altos teores de óxidos de ferro e alumínio (Chang & Chung 1961).

Em ensaios de campo em Latossolo Amarelo do município de Capitão Poço - Pará, tem-se encontrado respostas significativas à adição de P até a dose de 120 kg de  $P_2O_5$  na forma de superfosfato triplo, com um aumento de produção da ordem de 457% em relação à testemunha (Cruz et al. 1982). Por outro lado, em ensaios de casa de vegetação com esse mesmo tipo de solo, utilizando o feijão caupi cultivar IPEAN V-69 e doses de 25, 50, 100, 200 e 400 ppm de P, na forma de superfosfato simples, obtiveram-se aumentos respectivos de 59, 72, 107, 164 e 254% sobre a testemunha (EMPRESA... 1978).

Os fosfatos naturais, segundo Raij et al. (1982), embora apresentem baixa eficiência agrônômica são indicados para solos ácidos, como adubação corretiva e em cultivos perenes tolerantes à acidez, além do que seu aproveitamento aumenta com o tempo após a aplicação.

Também na Amazônia o P é apontado como o elemento mais limitante para o desenvolvimento das culturas (Cruz et al. 1982). Nesta região que apresenta solos ácidos e possui grande vocação para cultivos perenes a utilização de fosfatos naturais parece ser bastante promissora.

Trabalhando em solo classificado como Areia Quatzosa distrófica no município de Bragança - Pará, pesquisadores do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU/ EMBRAPA têm encontrado efeito residual, após três anos de plantio, dos fosfatos naturais de Araxá, Patos de Minas e Pirocaua, comparáveis ao do superfosfato, quando aplicados na dose de 400 kg de  $P_2O_5$ /ha na cultura de caupi, com aumentos da ordem de 100% sobre a testemunha (Oliveira et al. 1979).

Alguns fosfatos da região estão sendo também pesquisados pelo CPATU/EMBRAPA, estando os ensaios em fase de casa de vegetação. Utilizando Latossolo Amarelo do município de Capitão Poço - Pará foram testados, moídos com e sem calcinação a  $970^{\circ}C$ , os fosfatos Pirocaua, Trauíra - dividido em superior e inferior e Itacupim e Jandiá. Os dois primeiros oriundos do Estado do Maranhão e os dois últimos do Estado do Pará. Estes resultados preliminares indicaram maior eficiência dos fosfatos quando calcinados com rendimentos que variaram em função das doses aplicadas, de 25,0% a 60,3% em relação às mesmas doses do superfosfato triplo. Os rendimentos mais altos foram obtidos com fosfato Itacupim nas doses de 100 mg e 300

mg de  $P_2O_5$ /kg de solo, respectivamente 58,4% e 60,3%, enquanto que os menores corresponderam ao fosfato Trauíra inferior nas doses de 200 mg e 300 mg de  $P_2O_5$ /kg de solo respectivamente 25,0% e 29,1% (Cruz et al. 1981).

Comparando no mesmo ensaio o efeito residual desses fosfatos com o superfosfato triplo, concluiu-se que à exceção da dose de 100 kg de  $P_2O_5$ /ha, o efeito residual deste foi sempre superior ao daqueles. Contudo, o fosfato Pirocaua na dose de 100 kg de  $P_2O_5$ /ha, testado através de uma sucessão de cultivo caupi, milho e caupi, em Areia Quartzosa distrófica, mostrou índices de rendimentos da ordem de 58, 90 e 107, respectivamente, em relação à mesma dose de superfosfato triplo fixado no valor de 100 (Oliveira et al. 1980).

Face ao pouco conhecimento e à carência de trabalhos de pesquisa com fosfatos naturais na região amazônica, o presente ensaio foi realizado com os seguintes objetivos: a) avaliar a resposta da aplicação de P em um solo do tipo Latossolo Amarelo do município de Capitão Poço - Estado do Pará, sob duas condições: capoeira de um ano após o desmatamento e pousio de três anos após dois anos de cultivo com culturas de ciclo curto nos moldes tradicionais

da região; b) - comparar o efeito do fosfato da Flórida em diferentes doses, tendo o superfosfato triplo como padrão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação pertencente ao Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba-SP.

A planta teste escolhida foi o painço (*Panicum milliáceum*) e cultivada em vasos com a capacidade de 300 g de terra e sem drenagem.

- Solo

Foram utilizadas amostras de terra do horizonte A<sub>1</sub> de um Latossolo Amarelo do município de Capitão Poço, nordeste do Estado do Pará, sob duas condições: Capoeira de um ano após desmatamento tradicional e pousio de três anos após dois anos de cultivo.

As amostras foram coletadas abrangendo o horizonte A<sub>1</sub> (10 cm de espessura) e após secas ao ar foram homogeneizadas e peneiradas em tamiz de 2 mm.

Os resultados das análises granulométrica e química em ambas as condições de solo se encontram contidas, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1 - Características físicas do horizonte A<sub>1</sub> do Latossolo Amarelo sob condição de capoeira e de pousio, antes da incorporação do adubo.

Condição	Profundidade (cm)	Análise granulométrica			Classe textural
		%			
		Areia	Silte	Argila	
Capoeira	0 — 10	62,8	13,0	24,2	Franco-argilo-arenosa
Pousio	0 — 10	75,2	9,6	15,2	Franco-arenosa

### Delineamento experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três repetições, perfazendo um total de doze vasos para o

experimento em que se utilizou o solo sob condição de capoeira e um total de 21 vasos para o experimento em que se utilizou o solo sob condição de pousio.

Foi feita posteriormente uma análise

TABELA 2 - Características químicas do horizonte A<sub>1</sub> do Latossolo Amarelo sob condição de capoeira e de pousio, antes da incorporação do adubo.

Condição	Profundidade (cm)	pH	Carbono (%)	Teor trocável em meq/100 g de terra					
				PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>
Capoeira	0 - 10	5,8	1,56	0,11	0,20	3,31	1,13	0,14	3,04
Pousio	0 - 10	4,7	1,08	0,04	0,05	1,12	0,60	0,48	3,28

conjunta dos dois experimentos, utilizando-se apenas os quatro tratamentos do segundo experimento, em correspondência aos do primeiro.

A comparação dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo Gomes (1970).

- Tratamentos

Na Tabela 3, estão contidos os tratamentos tanto do 1º como do 2º experimento. Não foi feita calagem e as fontes de fósforo utilizadas foram as seguintes: superfosfato triplo com 45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total e o fosfato da Flórida com 32% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total.

TABELA 3 - Tratamentos utilizados nos dois experimentos.

Tratamento	Condição	Dose de P (ppm)	Fonte
C <sub>0</sub>	Capoeira	0	—
C <sub>1</sub> (SFT)	Capoeira	35	Superfosfato Triplo
C <sub>2</sub> (FF)	Capoeira	70	Fosfato da Flórida
C <sub>4</sub> (FF)	Capoeira	140	Fosfato da Flórida
P <sub>0</sub>	Pousio	0	—
P <sub>1</sub> (SFT)	Pousio	35	Superfosfato Triplo
P <sub>1</sub> (FF)	Pousio	35	Fosfato da Flórida
P <sub>2</sub> (FF)	Pousio	70	Fosfato da Flórida
P <sub>3</sub> (FF)	Pousio	105	Fosfato da Flórida
P <sub>4</sub> (FF)	Pousio	140	Fosfato da Flórida
P <sub>5</sub> (FF)	Pousio	175	Fosfato da Flórida

- Incorporação dos fertilizantes e adubação básica

Os adubos incorporados foram misturados ao volume total de terra de cada vaso. As quantidades utilizadas foram:

Tratamentos	Fontes	Quantidades (g)
C <sub>0</sub> e P <sub>0</sub>	—	—
C <sub>1</sub> (SFT) e P <sub>1</sub> (SFT)	Superfosfato Triplo	0,073
P <sub>1</sub> (FF)	Fosfato da Flórida	0,0945
C <sub>2</sub> (FF) e P <sub>2</sub> (FF)	Fosfato da Flórida	0,1890
P <sub>3</sub> (FF)	Fosfato da Flórida	0,2835
C <sub>4</sub> (FF) e P <sub>4</sub> (FF)	Fosfato da Flórida	0,3780
P <sub>5</sub> (FF)	Fosfato da Flórida	0,4725

A adubação básica foi feita com a aplicação de N e K, em solução de nitrato de amônio (32% de N) e cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O) na base de 40 ppm de N e 30 ppm de K.

#### Práticas culturais

A semeadura do painço foi feita em 02/05/83, colocando-se dez sementes por vaso. Foi realizado um desbaste quinze dias após a germinação, deixando-se cinco plantas por vaso.

Foram feitas irrigações diárias com água destilada, variando a quantidade de acordo com o desenvolvimento e necessidade da planta.

Foram necessárias duas pulverizações com o produto LOKS-BAN 480 BR, na base de 1 cc/l litro, com a finalidade de pre-

venir contra o ataque de lagartas. Estas pulverizações foram feitas nos dias 17/05 e 02/06/83.

A colheita foi efetuada 40 dias após o plantio, cortando-se a parte aérea a uma altura de 1 cm do colo da planta. Esta foi levada para a estufa a 60°C, onde permaneceu até atingir o peso seco constante. Posteriormente, o material seco foi pesado e os resultados obtidos foram analisados estatisticamente.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Resposta à aplicação de P  
Solo sob condição de pousio

Os resultados referentes ao peso da matéria seca de painço, obtidos no solo sob condição de pousio com os diferentes tratamentos, são mostrados na Tabela 4.

TABELA 4 - Produção de matéria seca de painço, aos 40 dias de idade nos diferentes tratamentos, em solo sob condição de pousio (média de 3 repetições)

Tratamento	Dose P (ppm)	Fonte	Matéria seca* (g/vaso)
P <sub>0</sub> (testemunha)	0	—	0,0933 c
P <sub>1</sub> (SFT)	35	Superfosfato Triplo	0,7173 a
P <sub>1</sub> (FF)	35	Fosfato da Flórida	0,3610 bc
P <sub>2</sub> (FF)	70	Fosfato da Flórida	0,6256 ab
P <sub>3</sub> (FF)	105	Fosfato da Flórida	0,6163 ab
P <sub>4</sub> (FF)	140	Fosfato da Flórida	0,6230 ab
P <sub>5</sub> (FF)	175	Fosfato da Flórida	0,4770 b

CV (%) = 19,8666

DMS = 0,2780

\* Letras iguais não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se pela Tabela 4 que o efeito do fosfato da Flórida sobre a produção de matéria seca do painço, nas doses de 70 a 140 ppm de P, não mostraram diferenças significativas quando comparadas às do superfosfato triplo na dose de 35 ppm de P. Embora as diferenças não tenham se evi-

denciado, verificou-se um decréscimo de produção de matéria seca na dose de 175 ppm, quando comparado com as demais doses na forma de fosfato da Flórida.

De um modo geral, a produção de matéria seca foi pequena em todos os trata-



mentos, porém, em termos de eficiência relativa, como pode ser observado na Tabela 5, houve grande efeito dos tratamentos

(índices de 388 a 771) em relação à testemunha; evidenciando um baixo conteúdo de P disponível neste solo (Tabela 2).

TABELA 5 - Eficiência relativa dos diferentes tratamentos, em relação à testemunha (T) e ao superfosfato triplo (STF) em Latossolo Amarelo sob condições de capoeira e pousio.

Tratamento	Capoeira			Pousio			
	Matéria seca (g)	Efic. relativa		Tratamento	Matéria seca (g)	Efic. relativa	
		T	SFT			T	SFT
C <sub>0</sub>	0,796	100	72	P <sub>0</sub>	0,093	100	13
C <sub>1</sub> (SFT)	1,104	139	100	P <sub>1</sub> (SFT)	0,717	771	100
—	—	—	—	P <sub>1</sub> (FF)	0,361	388	50
C <sub>2</sub> (FF)	0,809	102	73	P <sub>2</sub> (FF)	0,626	673	87
—	—	—	—	P <sub>3</sub> (FF)	0,616	662	86
C <sub>4</sub> (FF)	0,945	119	86	P <sub>4</sub> (FF)	0,623	670	87
—	—	—	—	P <sub>5</sub> (FF)	0,559	644	84

#### Solo sob condição de capoeira

Na Tabela 6 encontram-se os resultados referentes ao peso da matéria seca de painço, obtidos no solo sob condição de capoeira, com os diferentes tratamentos.

Verifica-se que o efeito das doses de 35 ppm de P na forma de superfosfato triplo

e 140 ppm de fosfato da Flórida não diferiram significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 6). Por outro lado, observa-se que a dose de 140 ppm na forma de fosfato da Flórida não diferiu da testemunha, bem como da dosagem de 70 ppm de P.

TABELA 6 - Produção de matéria seca de painço, aos 40 dias de idade, nos diferentes tratamentos, em solo sob condição de capoeira (média de 3 repetições).

Tratamento	Dose (ppm P)	Fonte	Matéria seca (g/vaso)
C <sub>0</sub> (testemunha)	0	—	0,7956 b
C <sub>1</sub> (SFT)	35	Superfosfato triplo	1,1036 a
C <sub>2</sub> (FF)	70	Fosfato da Flórida	0,8090 b
C <sub>4</sub> (FF)	140	Fosfato da Flórida	0,9446 ab

CV % = 8,5586

DMS = 0,2044

\* Letras iguais não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Têm sido observadas em Latossolo Amarelo de Capitão Poço-PA respostas à aplicação de elevadas quantidades de P solúvel, tanto em ensaios no campo (Cruz et

al. 1982), como em casa de vegetação (EMPRESA... 1978). Os resultados obtidos no presente trabalho com solo sob condição de capoeira, são compatíveis com os obtidos

por Cruz et al. (1982) o mesmo não acontecendo com o solo sob condição de pousio.

Os efeitos do fosfato da Flórida obtidos neste estudo, em solo sob condição de capoeira, são semelhantes aos melhores resultados obtidos com fosfatos regionais da Amazônia: a dose de 70 ppm P na forma de fosfato da Flórida correspondeu a um índice de eficiência de 73 em relação à dose padrão de 35 ppm de P como superfosfato triplo (Tabela 5), enquanto à dose de 65,5 ppm de P na forma de fosfato Pirocaua correspondeu a um índice de 60 em rela-

ção à dose padrão de 21,83 ppm de P na forma de superfosfato triplo, conforme ensaio desenvolvido por Cruz et al 1981.

A produção de matéria seca foi maior em todos os tratamentos do solo sob condição de capoeira em relação aos tratamentos sob pousio devido ao seu conteúdo de P originalmente maior. Os quocientes de produção obtidos entre estas duas condições de solo indicaram valores em torno de 1,5 para as doses de 35 ppm de P, na forma de superfosfato triplo, 70 e 140 ppm de P, na forma de fosfato da Flórida, enquanto que 8,6 para a testemunha (Tabela 7).

TABELA 7 - Quociente de produção de matéria seca obtida entre os solos sob condições de capoeira e pousio com diferentes níveis de fósforo.

Doses de P (ppm)	Fonte	Quociente capoeira/pousio
0	—	8,6
35	Superfosfato triplo	1,5
70	Fosfato da Flórida	1,3
140	Fosfato da Flórida	1,5

Em relação à testemunha a eficiência variou de 102 a 139, tendo sido estes valores bem menores que aqueles obtidos para o solo sob condição de pousio (Tabela 5). Este fato pode ser atribuído à maior disponibilidade de P encontrado no solo sob capoeira (Tabela 2), provavelmente devido ainda ao efeito da queimada além do seu conteúdo originalmente maior desse elemento, enquanto que na condição de solo sob pousio (cultivado por dois anos após a queimada e tendo permanecido três anos em repouso) ocorreu exportação por ocasião da colheita e provavelmente tenha também ocorrido imobilização do P.

Somente é possível comparar as duas condições de solo levando em conta a variação do manejo e a variação do solo, já que as amostras coletadas no horizonte A<sub>1</sub> possuem texturas diferentes (Tabela 1).

A diferença entre as duas condições de solo foi constatada estatisticamente através da análise conjunta dos dois experimentos (Tabela 8), onde para isso agregaram-se

apenas os tratamentos comparáveis. Os resultados indicaram que todos os tratamentos foram superiores à testemunha, sendo que a dose de superfosfato triplo correspondente a 35 ppm de P foi superior às doses de fosfato da Flórida com 70 e 140 ppm de P, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 9).

#### - Eficiência do fosfato da Flórida

O efeito do fosfato da Flórida em ambas as condições de solo foi, em todos os níveis de P, inferior ao superfosfato triplo.

No solo sob condição de pousio, com o mesmo nível de P (35 ppm de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), o fosfato da Flórida mostrou um índice de eficiência de 50 em relação ao mesmo nível com superfosfato triplo (padrão), chegando a 87 ao se dobrar a dose e não aumentando nas doses 3, 4 e 5 vezes maiores que a do padrão. A testemunha por outro lado correspondeu a apenas 13% da produção da matéria seca obtida com o padrão (Tabela 5).

TABELA 8 - Análise estatística conjunta dos dois experimentos.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Condição do solo (CS)	1	0,95242	0,95242	220,14**
Tratamento (TR)	3	0,69678	0,23226	53,68**
Interação CS x TR	3	0,21698	0,72328	16,71**
Resíduo	16	0,06922	0,00432	
Total	23	1,93541		
Tratamentos dent. CS <sub>1</sub>	3	0,18581	0,06193	14,31**
Tratamentos dent. CS <sub>2</sub>	3	0,72795	0,24265	56,08**
Condição solo dent. TR <sub>1</sub>	1	0,73990	0,73990	171,02**
Condição solo dent. TR <sub>2</sub>	1	0,22388	0,22388	51,74**
Condição solo dent. TR <sub>3</sub>	1	0,05041	0,05041	11,65**
Condição solo dent. TR <sub>4</sub>	1	0,15520	0,15520	35,87**

CV (%) = 9,2116

CS<sub>1</sub> - solo sob condição de capoeira

CS<sub>2</sub> - solo sob condição de pousio

TABELA 9 - Média dos tratamentos, referente à análise conjunta dos dois experimentos.

Tratamento	Dose (ppm P)	Fonte	Matéria seca* (g/vaso)
C <sub>1</sub> (SFT) e P <sub>1</sub> (SFT)	35	Superfosfato triplo	0,91050 a
C <sub>4</sub> (FF) e P <sub>4</sub> (SFT)	140	Fosfato da Flórida	0,78383 b
C <sub>3</sub> (FF) e P <sub>3</sub> (FF)	70	Fosfato da Flórida	0,71733 b
C <sub>0</sub> e P <sub>0</sub> (testemunhas)	0	—	0,44450 c

CV (%) = 9,21

DMS = 0,1087

\* Letras iguais não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Já no solo sob condição de capoeira, os índices de eficiência do fosfato da Flórida foram de 73 e 86, respectivamente, nas doses de 2 e 4 vezes maiores que a do padrão (Tabela 5).

Comparativamente ocorreu no solo sob condição de pousio maior eficiência do fosfato da Flórida, na dose correspondente a 2 vezes à dose do padrão (70 ppm de P), do que no solo sob condição de capoeira o que se atribui também ao menor conteúdo de P. Em contrapartida não houve diferença de eficiência na dose relativa a 140 ppm de

P entre as duas condições de solo estudadas (Tabela 5).

Na literatura disponível não foram encontrados trabalhos sobre eficiência do fosfato da Flórida conduzidos em casa de vegetação que pudessem ser comparados com os resultados aqui encontrados. Contudo, os resultados obtidos no presente trabalho mostram que em doses mais baixas de P (35 ppm) o fosfato da Flórida possui eficiência em torno de 50% em relação a mesma dose do padrão, enquanto as doses

mais elevadas (2, 3 e 4 vezes mais que a do padrão) chegaram a 86%.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho, permitem as seguintes conclusões:

1. O solo estudado apresenta respostas estatisticamente significantes à adição de P na forma de fosfato da Flórida, tendo sua eficiência alcançado um índice superior a 70% do padrão na dose de duas vezes a do referido padrão;

2. A produção de matéria seca de painço foi maior no solo sob condição de capoeira devido ao seu conteúdo de P originalmente maior. Por outro lado as respostas à adição de P foram maiores no solo sob condição de pousio, em consequência do seu menor conteúdo de P;

3. O P na forma de superfosfato triplo (35 ppm) mostrou, dentre os tratamentos utilizados, as melhores respostas em ambas as condições de solo; e

4. Dentre as doses de fosfato da Flórida testadas, as mais eficientes foram as correspondentes a 70 e 140 ppm de P, respectivamente, no solo sob condição de pousio e na capoeira.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHANG, S.C. & CHUNG, W.K. The effect of soluble phosphate applied to soil. *J. Soil. Sci.*, 12:286-93, 1961.

CRUZ, E de S.; COUTO, W.S.; OLIVEIRA, R.F. de & DUTRA, S. Adubação fosfatada na Região Norte. In: OLIVEIRA, A.J. ed. **Adubação fosfatada no Brasil**. Brasília, EMBRAPA-DID, 1982. p. 197-326.

CRUZ, E. de S.; OLIVEIRA, R.F. de; OLIVEIRA, N.P. de; MATOS, A. de O. & FERREIRA, W. de A. Eficiência de fosfatos naturais da Amazônia Oriental em Latossolo Amarelo das zonas bragantina e guajarina. **Relat. Téc. Anu. CPATU**, Belém, 1981. p.62-4.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. Calibração de análise de solo para a cultura do caupi (*Vigna unguiculata*). **Relat. Téc. Anu. CPATU**, Belém, 1978. p.68-77.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 4 ed. Piracicaba-SP, ESALQ/USP, 1970, 468p.

OLIVEIRA, R.F. de; MATOS, A. de O. & CRUZ, E. de S. Efeito da adubação e do manejo sobre a produtividade de culturas regionais. **Relat. Téc. Anu. CPATU**, Belém, 1979. p.95-6.

OLIVEIRA, R. F. de; MATOS, A. de O. & CRUZ, E. de S. Eficiência agronômica de fosfatos naturais e artificiais nas condições edafoclimatológicas da Amazônia. **Relat. Téc. Anu. CPATU**, Belém 1980. p.91-2.

RAIJ, B. VAN; ROSAND, P.C. & LOBATO, E. Adubação fosfatada no Brasil — apreciação geral, conclusões e recomendações. In: OLIVEIRA, A.J. ed. **Adubação fosfatada no Brasil**. Brasília, EMBRAPA-DID, 1982. p.9-28.