

**COMPETIÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS NA CULTURA  
DA CROTALÁRIA (*Crotalaria juncea* L.)**

**ANTONIO LUIZ DE BARROS SALGADO**

**Orientador: Prof. José Dias Costa**

**Dissertação apresentada à Escola  
Superior de Agricultura "Luiz de  
Queiroz", da Universidade de São  
Paulo, para obtenção do título de  
Mestre em Fitotecnia.**

**PIRACICABA**

**Estado de São Paulo - Brasil**

**Outubro, 1978**

Ao Dr. Jorge de Marsillac

Ao Dr. Eros Orosco ( em memória )

À minha esposa

Aos meus filhos

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

Externamos nossos agradecimentos a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, particularmente às seguintes pessoas e entidades:

- Ao Instituto Agronômico do Estado de São Paulo.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (C.N.Pq.).
- Ao Prof. Dr. José Dias Costa, pela orientação.
- Ao Prof. Dr. Jairo Teixeira Mendes Abraão, pelos ensinamentos e valiosas sugestões.
- Aos Engenheiros agrônomos: Armando Petinelli, Ary de Arruda Veiga, Mário Campana, Guido de Sordi e Reinaldo Forster, das Estações Experimentais de Tatuí, Tietê, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas, pelas facilidades concedidas.
- À Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Violeta Nagai, pela orientação na análise estatística.
- À Prof. Carmen Cinira Lacerda Guimarães Salgado, pela revisão do português e do summary.
- À Srta. Cássia Helena de Castro Marcondes pelo auxílio prestado na confecção desta dissertação.

## ÍNDICE

	página
1. RESUMO .....	1
2. INTRODUÇÃO .....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
4.1. Localidades e solos .....	16
4.2. Variedades .....	17
4.3. Fertilizantes e modo de aplicação .....	17
4.4. Delineamento experimental .....	18
4.5. Plantio .....	19
4.6. Tratos culturais .....	19
4.7. Colheita .....	19
4.8. Características estudadas .....	20
4.8.1. Massa verde .....	20
4.8.2. Sementes .....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	22
5.1. Efeito dos Fertilizantes Fosfatados .....	22
5.1.1. Produção de Massa Verde .....	23
5.1.1.1. Ano agrícola de 1971/72 .....	24
5.1.1.2. Ano agrícola de 1972/73 .....	26
5.1.2. Produção de Sementes .....	29
5.1.2.1. Ano agrícola de 1971/72 .....	29
5.1.2.2. Ano agrícola de 1972/73 .....	32
6. CONCLUSÕES .....	53
7. SUMMARY .....	55
8. LITERATURA CITADA .....	57



## 1. RESUMO

São apresentados e discutidos os resultados de dez (10) experimentos de campo realizados nas Estações Experimentais do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo, em Tatuf, Tietê, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas, nos anos agrícolas de 1971/72 e 1972/73, com adubação fosfatada na cultura da *Crotalaria juncea* L.

Os adubos fosfatados utilizados, sempre acompanhados de nitrogênio e potássio, foram: superfosfato simples, superfosfato triplo, fosfato de Araxá, termofosfato, farinha de ossos degelatinada e yoorin.

Duas testemunhas foram utilizadas, uma sem qualquer tipo de adubação e outra adubada com nitrogênio e potássio na ausência de fósforo.

Os solos onde se localizaram os experimentos foram: Latossolo Roxo, Podzólico Vermelho-Amarelo variação Piracicaba, Latossolo Vermelho Escuro orto, Latossolo Roxo e Latossolo Roxo (série Chapadão), respectivamente para Tatuf,

Tietê, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas.

Foi empregada nos experimentos o cultivar "Comum".

Os experimentos foram conduzidos no esquema de blocos ao acaso com cinco (5) repetições.

Procurou-se estudar a resposta da *Crotalaria juncea* L. a diversos adubos fosfatados, em diferentes tipos de solo e regiões do Estado de São Paulo, em função da produção de massa verde e sementes.

Os resultados dos experimentos realizados revelaram que o efeito dos adubos fosfatados não apresentou significância estatística sobre a produção de massa verde e sementes.

Mesmo não apresentando efeito significativo na análise da variância, convém ressaltar a posição de destaque alcançada em vários experimentos (Tatuf, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas) pela utilização da farinha de ossos degelatinada na produção média de massa verde.

## 2. INTRODUÇÃO

A produção de fibras vegetais ocupa posição proeminente na estrutura da economia agrícola mundial, ao mesmo tempo que sua industrialização constitui um dos principais setores de atividades industriais e de ocupação do homem. E o consumo destas aumenta, não só com o crescimento vegetativo da população do globo, como também, para satisfazer às necessidades sempre crescentes do homem em fibras apropriadas para o fabrico de tecidos, cordas, barbantes, sacos, celulose e uma infinidade de outras utilidades em que são aplicadas. Matheu bem definiu dizendo, "não existe provavelmente nenhum material que seja mais usado na vida comum e com o qual os indivíduos mais entrem em contato quotidiano do que as fibras vegetais". (MEDINA, 1959).

Originária da Ásia Meridional, da Índia, é cultivada desde época remota nesse país como planta têxtil e adubo verde.

Nos países importadores, como Inglaterra,

E.U.A., França, Itália, Bélgica, Alemanha e outros, a fibra é usada no preparo de estopa marítima para calafetação, para o que é especialmente apropriada devido à sua maciez, e às propriedades absorventes. (MEDINA, 1959).

Na Inglaterra e nos Estados Unidos, é utilizada, principalmente, para a manufatura de papel de cigarro e outros papéis de alta classe.

Atualmente é cultivada como adubo verde em quase todos os países tropicais e sub-tropicais.

Esta leguminosa foi introduzida no Continente Americano em fins do século passado como planta melhoradora do solo, sendo considerada, atualmente, a leguminosa mais eficiente quanto à precocidade na produção de massa incorporável e como fixadora de nitrogênio.

O desenvolvimento da cultura da *Crotalaria juncea* L. como planta produtora de fibras a serem empregadas na indústria de celulose e papel, no Estado de São Paulo é, sem dúvida alguma, uma realidade.

Seu cultivo com a finalidade de produção de fibras, para o aproveitamento pela indústria de celulose e papel, tem sido incrementado no Brasil há apenas 20 (vinte) anos, sendo que esta tentativa se localizou inicialmente na Amazônia, junto à zona produtora de juta.

Malgrado esta tentativa, o seu cultivo localizou-se então no Estado do Rio de Janeiro, e no Vale do Paraíba (1957/58).

Posteriormente, começou a ser introduzida como

planta fibrosa, no Estado de São Paulo, até ser totalmente a bandonada na região fluminense.

E, a partir de 1960, era cultivada em todo o Estado de São Paulo, exceto na região sul e Ribeira.

Atualmente São Paulo é o único produtor desta fibra para o emprego na indústria de celulose do Brasil.

A partir de 1960, quando foi introduzida com esta finalidade em nosso Estado, vem a cultura se desenvolvendo e tendo sua área de plantio constantemente aumentada, atingindo em 1975 área cultivada superior a 4.000 hectares.

Torna-se muito difícil precisar a área cultivada com a *Crotalaria juncea* L. em São Paulo e nos demais estados brasileiros, tendo em conta o seu cultivo como adubo verde e como planta produtora de fibras. Mas, levando-se em conta somente o seu cultivo como produtora de fibras no Estado de São Paulo, podemos precisar corretamente todos os dados com ela relacionados.

Na Tabela I, apresentamos o desenvolvimento da cultura da *Crotalaria juncea* como produtora de fibras para a indústria de celulose e papel, em São Paulo, ano a ano, área cultivada, sementes utilizadas, fibras produzidas, preços de fibras e regiões onde vem sendo cultivada.

A *Crotalaria juncea* L. pertence à família Leguminosae, a sub-família Papilionoideae e ao gênero Crotalária.

São poucas as plantas de valor têxtil na família das leguminosas; várias dessas espécies podem ser utilizadas para a produção de fibras, mas até o presente só a *Crota-*

*laría juncea* L., apresenta valor comercial propriamente dito. (STRAUBE, 1973).

Além de ser uma planta de rápido crescimento, e curto ciclo vegetativo, com elevada produção de fibras por unidade de área, a cultura da *Crotalaria juncea* se destaca pela possibilidade de poder ser totalmente mecanizada, desde o plantio até a extração das fibras.

A *Crotalaria juncea* pode apresentar produção de até 100 toneladas de massa verde por alqueire (2,42 ha), sendo que deste total somente menos de 10% é removido como fibra, permanecendo o resto no terreno e sendo incorporado ao solo.

A fibra da *Crotalaria juncea* L. é uma das melhores matérias-primas de fibras longas para a fabricação de papéis de fina qualidade; nesse sentido, poderá ser valiosa coadjuvante à solução do problema de fornecimento de celulose às indústrias nacionais de papel de alta qualidade.

No Brasil, as fibras da *Crotalaria juncea* L. são obtidas por extração mecânica, dando um produto utilizável pelas indústrias de celulose e papel. Sua grande aplicação reside na produção de celulose para papéis finos, especialmente os destinados à fabricação de cigarros e papel carbono. (CIARAMELLO, 1966).

Desperta interesse na indústria de papéis para cigarros, dada a combustão limitada, a ausência de cheiro durante a combustão, característica de suas fibras, e sua capacidade de produzir papéis finos, mas fortes e de fácil bran

queamento. (STRAUBE, 1973).

As perspectivas para ampliação da área cultivada são boas, em virtude do bom rendimento da cultura e das ótimas qualidades apresentadas pela fibra. Com comprimento de 3,2 mm, largura igual a 0,017 mm, dando índice de enfiamento de 188:1, possibilita sua aplicação com vantagem, na confecção de diversos tipos de papel de alta classe. (COSTA, 1968).

As fibras da *Crotalaria juncea* L. apresentam rendimento de 60% de celulose não branqueadas. (MEDINA, 1961).

STRAUBE (1973) estudou a *Crotalaria juncea* para celulose, e determinou que sua fibra é mais clara que a da juta, apresenta maior resistência à ruptura e maior durabilidade em condições de umidade.

Comparando os teores de celulose e lignina da juta e da *Crotalaria juncea*, segundo STRAUBE (1973), temos, respectivamente: 70% e 80% de celulose e 13% e 7,3% de lignina.

STRAUBE (1973) concluiu que a celulose da *crotalaria juncea* apresentou bons valores para o comprimento de auto-ruptura e para a resistência ao rasgo, apresentando a combustibilidade como outra de suas vantagens.

Podemos comparar as dimensões das fibras da *crotalaria* com as do eucalipto, pelos seus valores médios, e assim temos, respectivamente: Comprimento: 3,2 mm e 0,75 a 1,3 mm; Largura: 0,017 mm e 12 a 20 mm; Índice de enfiamento: 188:1 e 48-76:1; Rendimento de celulose: 60% e 50%.

Tabela 1 - Cultura da *Crotalaria juncea* L., ano a ano, área cultivada, sementes utilizadas, fibras produzidas, preços de fibras e regiões produtoras.

Ano	Área Cul- tivada	Sementes utiliza- das	Fibras Produ- ção	Fibras Preços	Regiões
	ha	saco 50 kg	ton	Cr\$	
1960	60	60	109	16,00	Rio de Janeiro e Sa- les Oliveira (SP)
1961	127	133	242	27,00	Idem
1962	74	77	138	38,00	Idem
1963	91	95	171	50,00	Idem
1964	221	229	417	105,00	Rio de Janeiro, Jaú, Ribeirão Preto, Rio Preto e Presidente Prudente.
1965	518	539	696	145,00	Idem
1966	648	673	1.049	229,00	Idem
1967	1.699	1.415	2.445	270,00	Idem
1968	2.064	1.714	3.472	330,00	Todo o Estado de SP menos sul e Ribeira
1969	1.541	1.283	2.284	360,00	Idem
1970	3.701	2.609	6.141	430,00	Idem
1971	2.676	1.567	4.180	430,00	Idem
1972	2.969	1.537	6.100	530,00	Idem
1973	2.895	1.597	4.622	822,00	Idem
1974	3.058	1.590	5.500	1.280,00	Idem
1975	4.196	2.131	9.850	1.730,00	Idem
1976	2.422	1.225	5.746	2.200,00	Idem



O presente trabalho foi conduzido na Seção de Plantas Fibrosas do Instituto Agronômico do Estado, tendo como objetivo verificar a resposta da *Crotalaria juncea* L. aos diferentes tipos de adubos fosfatados, em diversas regiões e tipos de solos do Estado de São Paulo em função da produção de massa verde e de sementes.

Diversos experimentos de adubação fosfatada para a cultura da crotalária juncea são aqui relatados.

Empregou-se dose média de 60 kg/ha de  $P_2O_5$ .

Os fosfatos utilizados, sempre acompanhados de nitrogênio e potássio, foram: superfosfato simples, superfosfato triplo, fosfato de Araxá, termofosfato, farinha de ossos degelatinada e Yoorin.

Duas testemunhas foram usadas, uma sem qualquer tipo de adubação e outra apenas adubada com nitrogênio e potássio.

Os experimentos foram conduzidos em diversas regiões do Estado de São Paulo, nas Estações Experimentais de Tietê, Tatuí, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas, pertencentes ao Instituto Agronômico do Estado.

Os tipos de solos foram respectivamente: Podzólico vermelho-amarelo Variação Piracicaba, Latossolo roxo, Latossolo vermelho escuro orto, Latossolo roxo e Latossolo roxo, série Chapadão.

Um total de 10 experimentos foram realizados, durante os anos agrícolas de 1971/72 e 1972/73.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

A literatura consultada revela não ter sido dos maiores o número de pesquisadores que se preocuparam com o problema da adubação da *Crotalaria juncea* L..

Planta que, durante muitos anos, foi utilizada, principalmente, como adubo verde e melhoradora de solos, apenas recentemente, devido ao seu emprego como produtora de fibras, chamou a atenção dos pesquisadores para a necessidade de estudar uma adubação capaz de aumentar seu rendimento.

BAIRD (1957) comenta: "é quase certo que a *crotalaria juncea* se adapte bem a solos aptos para o cultivo do milho, algodão e cana-de-açúcar, e não se desenvolve onde haja condições pobres de drenagem. O sistema radicular não é muito profundo, a quase totalidade das raízes está localizada nos primeiros 20 (vinte) centímetros de profundidade".

MALAVOLTA (1959) acentua que a análise química das terras revela um teor médio de fósforo total de ordem de 0,1 por cento, considerando-se que 1 (hum) hectare de solo

pese 3.000.000 quilos; uma simples regra de três mostrará que, nessa área, temos 3.000 quilos de fósforo. Tal quantidade é muito maior do que a exigida por qualquer cultura. Entretanto, o fósforo é um dos elementos que mais se tem mostrado deficiente nas terras cultivadas; no Brasil, ao que parece, é o nutriente que, com maior frequência, limita a produção. Temos, então, uma situação paradoxal: muito fósforo no solo mas pouco para a planta.

Podemos concluir, então, que apenas uma parte muito pequena do fósforo encontrado no terreno se acha em estado que as plantas podem absorver, daí a razão para as respostas generalizadas que se obtêm às adubações fosfatadas.

Podemos observar que o comportamento das fosforitas difere substancialmente em função do tipo de solo.

Em alguns tipos de solo, os fosfatos naturais parecem substituir muito bem os adubos mais solúveis.

Ainda MALAVOLTA (1959), "podemos aconselhar a utilização das farinhas de ossos de modo idêntico ao recomendado para as fosforitas".

As plantas variam na sua capacidade de aproveitamento dos fosfatos naturais. As leguminosas, as culturas de ciclo vegetativo longo e outras parecem beneficiar-se grandemente das adições de fosforitas (BAUER, 1921).

TOIT (1942), em seus trabalhos, destaca que a crotalária, como a maioria de outras culturas, responde bem à aplicação de 200 a 400 lbs. de superfosfato simples por hectare. Desde que um maior volume de matéria verde é então

obtido, e, quando arada, a terra, os fosfatos são mobilizados grandemente em forma orgânica para a cultura posterior.

SALGADO et alii (1972), a crotalária juncea tem exigência razoável de fósforo. Uma pequena exigência de potássio é notada em áreas onde anteriormente tenha havido cultura produtora de fibras. Uma recomendação exata de adubação só poderá ser feita mediante análise do solo. Podemos aconselhar, a priori, a aplicação de 300 a 400 kg/ha de super fosfato simples, em terras bastante pobres em fósforo, ou 200 a 300 kg/ha, nas relativamente pobres. Para não prejudicar a germinação das sementes, deve-se evitar os adubos em contato direto com elas.

Igualmente os resultados preliminares observados por SALGADO, A. L. B., em ensaios de "Adubação N P K quantitativa" (em preparo) com a crotalária juncea, indicaram ser o fósforo o elemento que melhor resultado apresentou.

Diversos autores em seus trabalhos, ao indicarem o fertilizante requerido para uma boa cultura da crotalária juncea, citam o fósforo como o principal elemento.

CASTRO et alii (1970) tiram a seguinte conclusão em seu trabalho; o efeito do fósforo sobre a produção de folhas frescas e fibras brutas de fôrmió foi grande, chegando a produzir até 215 por cento da produção do tratamento que só recebeu nitrogênio e potássio.

COSTA (1972 b), em solos pobres em fósforo e em se tratando de cultura feita com finalidade econômica, visando à produção de fibras, pode-se fazer uma adubação fosfa-

tada, na base de 400 kg de superfosfato simples por alqueire.

FERRAZ et alii (1969) estudando o efeito da fosforita de Olinda e do superfosfato simples sobre a produção do algodoeiro em diferentes solos do Estado de São Paulo, concluíram que o superfosfato simples suplantou a fosforita de Olinda, quando aplicados isoladamente, e que a substituição parcial do superfosfato pela fosforita trouxe frequentemente diminuição da produção.

IGUE et alii (1971), nos oito grupos de experimentos estabelecidos, os nutrientes N e  $P_2O_5$  apresentaram efeitos significativos sobre a produção de feijão, não ocorrendo o mesmo com o  $K_2O$ .

SICHMANN (1977), o fósforo é necessário para a boa produção da soja. Em nossos solos, geralmente pobres desse elemento, boas quantidades de fertilizantes fosfatados são necessários, para que se alcancem elevados rendimentos. O fósforo não tem apenas ação direta na nutrição da soja; ele ajuda no desenvolvimento da planta, no rendimento de grãos e serve, também, para o desenvolvimento das bactérias fixadoras de nitrogênio.

TELLA et alii (1971), das experiências realizadas, nas quais foram estudados os efeitos do nitrogênio, do fósforo e do potássio sobre a produção de amendoim, concluiu-se que o fósforo aumentou apreciavelmente a produção.

É baixo o teor de fósforo na grande maioria dos solos do Estado de São Paulo, onde esta leguminosa está sendo cultivada, e é conhecida a necessidade que as legumino-

sas têm deste elemento.

Sendo, portanto, o fósforo praticamente o (único) elemento capaz de ser convenientemente aproveitado pela crotalária juncea em sua adubação, respondendo de maneira favorável à sua aplicação, com ótimo resultado financeiro, com pensando o que é gasto com a aplicação do adubo, pelo aumento da produção.

Pouco se sabe a respeito do comportamento do fósforo em nossos diversos tipos de solos; seria melhor a aplicação do superfosfato simples, altamente solúvel e capaz de grandes perdas no solo, ou outro tipo de adubo menos solúvel e, portanto menos sujeito à perda, com maior poder residual, favorecendo a cultura seguinte, que já será beneficiada pelo nitrogênio armazenado pela crotalária juncea, além da matéria orgânica incorporada.

MEDINA et alii (1961), com base nos resultados experimentais relatados, recomendam:

- Variedade: empregar a variedade "Comum", que de longa data já vem sendo aqui cultivada como adubo verde;
- Densidade de sementeação e espaçamento: semear na base de 2 grs. de sementes por metro linear, em linhas distanciadas de 20 cm uma da outra;
- Época de sementeação: semear durante o mês de outubro;
- Época de colheita: efetuar a colheita dos caules quando as vagens atingirem plena maturação.

LOVADINI et alii (1970), concluem, com respei-

to à época de plantio da crotalária juncea, para produção de massa verde ou de sementes, que o plantio entre outubro e dezembro resulta melhor produção que o plantio mais tardio.

SALGADO et alii (1972) recomendam realizar o plantio a partir de 15 de outubro, estendendo-se até meados de dezembro. O espaçamento e a densidade de semeadura vão depender da finalidade da cultura: para adubação verde, produção de fibras, ou produção de sementes, e também do tipo de colheita a ser empregada, no caso de cultura destinada à produção de fibras.

O espaçamento pode variar de 20 a 60 cm, apresentando em todos bom rendimento. A densidade de plantio é ao redor de 30-45 sementes por metro linear de sulco, dependendo da fertilidade do solo e de outras condições.

Assim, em solos que apresentem condições ótimas, pode-se plantar em média 30 sementes por metro linear. Em solos fracos, recomenda-se até 45 sementes por metro linear.

COSTA (1968) considerando o tratamento 20 x 40 como básico, pois é o que tem sido mais recomendado pelos técnicos, para produção de fibra, pôde verificar que não difere estatisticamente dos tratamentos 40 x 60; 20 x 60; 20 x 20; e 40 x 40, em que o primeiro número corresponde ao espaçamento entre linhas em centímetro e o segundo, ao número de sementes por metro linear de sulco.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

##### 4.1. Localidades e solos

Os experimentos foram realizados nos anos agrícolas de 1971/72 e 1972/73, em diversas regiões do Estado de São Paulo; nas Estações Experimentais de Tietê, Tatuf, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas, pertencentes ao Instituto Agronômico do Estado.

Pelo critério da COMISSÃO DE SOLOS (6) podem ser enquadrados como: Podzólico vermelho-amarelo Variação Piracicaba (Tietê), Latossolo roxo (Tatuf e Ribeirão Preto), Latossolo vermelho escuro orto (Jaú) e Latossolo roxo, série Chapa-dão (Campinas).

As amostras de terra, retiradas da camada superficial (0 - 20 cm), foram analisadas pela Seção de Fertilidade do Instituto Agronômico, revelando tratar-se de solo medianamente ácido e de



baixa fertilidade.

Os resultados das análises das amostras de terra, figuram na tabela 2.

#### 4.2. Variedade

Foi empregada nos experimentos a variedade "Comum" (*Crotalaria juncea* L.) que de longa data vem sendo cultivada como adubo verde e produtora de fibras.

#### 4.3. Fertilizantes e Modo de Aplicação

O nitrogênio foi fornecido através do emprego de Salitre do Chile, com teor de 16% de N, sendo a dosagem utilizada equivalente a 75 quilos por hectare de nitrogênio.

O Potássio foi fornecido através do emprego de Cloreto de Potássio, com teor de 60% de  $K_2O$ , sendo a dose utilizada equivalente a 60 quilos por hectare de  $K_2O$ .

Os fosfatos foram comparados em doses médias, calculadas pelo teor de anidrido fosfórico ( $P_2O_5$ ), de 60 quilos por hectare, todos em presença de nitrogênio e potássio.

Foram utilizados os seguintes fertilizantes fosfatados:

Superfosfato simples	-	22% de $P_2O_5$
Superfosfato triplo	-	40% de $P_2O_5$

Fosfato de Araxã	- 28% de $P_2O_5$
Termofosfato	- 19% de $P_2O_5$
Farinha de ossos degela	
tinada	- 23% de $P_2O_5$
Yoorin	- 19% de $P_2O_5$

A mistura dos fertilizantes minerais contendo N, K e P foi incorporada ao solo, após ser distribuída uniformemente em toda a área de cada canteiro, antes da sementeira.

#### 4.4.

##### Delineamento Experimental

Os experimentos foram conduzidos segundo o esquema de blocos ao acaso, com cinco (5) repetições, comparando-se os seguintes tratamentos:

- 1 = 000 - Testemunha sem adubo
- 2 = NK - Testemunha sem fosforo
- 3 = NK + Superfosfato simples
- 4 = NK + Superfosfato triplo
- 5 = NK + Fosfato de Araxã
- 6 = NK + Termofosfato
- 7 = NK + Farinha de ossos degelatinada
- 8 = NK + Yoorin

As parcelas experimentais foram constituídas por canteiros com dez (10) metros quadrados de área total (5 x 2 m), com área útil de 6,4 metros quadrados (1,60 x 4,00 m); com dez (10) linhas espaçadas de 20 (vinte) centímetros, sendo

8 (oito) úteis e 2 (duas) marginais, e 50 (cincoenta) centímetros de cada cabeceira como margem.

#### 4.5. Plantio

Os experimentos foram instalados na época ótima de plantio, outubro/novembro, para uma perfeita e uniforme germinação dos mesmos.

Cada linha recebeu nove (9) gramas de sementes, numa média de 45 (quarenta e cinco) sementes por metro linear, distribuídas uniformemente no interior dos sulcos e cobertas com leve camada de terra.

#### 4.6. Tratos Culturais

A germinação das sementes deu-se em média entre quatro (4) e seis (6) dias após o plantio, de maneira uniforme em todos os experimentos.

Capinas manuais foram realizadas aproximadamente 30 dias após a germinação, e repetidas, se necessário, por mais uma ou duas (2) vezes.

#### 4.7. Colheita \*

A colheita foi realizada com as plantas em plena maturação (sementes secas).

Os caules foram ceifados bem rente ao solo e as sementes extraídas batendo-se as vagens sobre

um encerado e depois abanadas para limpeza.

#### 4.8. Características Estudadas

Procuramos estudar a resposta da *Crotalaria juncea* L. a diversos adubos fosfatados, em diferentes tipos de solo e regiões do Estado de São Paulo, em função da produção de massa verde e sementes.

##### 4.8.1. Massa Verde

Corresponde ao peso médio, expresso em quilos por hectare, de caules colhidos nas 8 linhas centrais úteis de todas as parcelas de cada tratamento.

##### 4.8.2. Sementes

Corresponde ao peso médio, expresso em quilos por hectare, de sementes colhidas nas 8 linhas centrais úteis de todas as parcelas de cada tratamento.

#### 4.9. Análises Estatísticas

Todos os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística segundo o esquema de blocos ao acaso, PIMENTEL GOMES (1968), conforme as tabelas 7 a 26.

Para comparação entre as médias de tratamentos

adotou-se o teste "F" ao nível de 5%.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. Efeitos dos Fertilizantes fosfatados

A avaliação dos efeitos da aplicação dos fertilizantes fosfatados: superfosfato simples, superfosfato triplo, fosfato de Araxá, termofosfato, farinha de ossos degelatinada e yoorin; foi feita em relação às testemunhas: sem adubação, e adubação mineral com nitrogênio e potássio na ausência de fósforo.

Para a avaliação da eficiência dos diversos fosfatados, foram tomadas as produções, em quilogramas por hectare de massa verde e sementes.

Para os solos do Estado de São Paulo, considerara-se que os teores de fósforo disponível abaixo de 0,12 e.mg. / /100 ml. de solo são baixos.

Pela tabela 2 observa-se, com exceção dos locais: Tatuf, 71/72 e 72/73; Tietê, 71/72 e Jaú, 71/72, os teores de fósforo variaram de 0,02 a 0,07 e.mg./100 ml. de solo e, no entanto, não houve resposta para a aplicação dos fertilizi

zantes fosfatados.

As análises da variância para todos os experimentos não apresentam significância para os tratamentos, consequentemente, observa-se que não houve respostas significativas nas produções de crotalária juncea devido às fontes de fósforo aplicadas nas diferentes localidades. Isso indica a grande capacidade de aproveitamento do fósforo do solo pela crotalária juncea, devido ao seu sistema radicular ramificado e profundo, capaz de melhor mobilização dos nutrientes minerais do solo.

Os trabalhos sobre a influência da adubação fosfatada na crotalária juncea são muito escassos na literatura, e em vista dos resultados obtidos no presente trabalho, devem ser desenvolvidos novos experimentos a fim de que possam ser melhor esclarecidos os efeitos dos fosfatos sobre a produção de massa verde e sementes da crotalária juncea.

#### 5.1.1. Produção de Massa Verde

Os resultados da produção de massa verde de crotalária juncea, expressa em quilogramas por hectare, nas diferentes localidades, para os anos agrícolas de 1971/72 e 1972/1973 são mostrados respectivamente nas tabelas 3 e 4.

Os resultados da análise da variância para cada um dos experimentos constam das tabelas 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16.

O efeito dos adubos fosfatados não apresentou significância estatística sobre a produção de massa verde, nos

dez (10) experimentos realizados, apesar de apresentarem diferença porcentual em alguns casos sobre a testemunha, principalmente quando da utilização da farinha de ossos degelatinada.

#### 5.1.1.1. Ano Agrícola de 1971/72

Os resultados da produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, nas diferentes localidades, para o ano agrícola de 1971/72 são mostrados na tabela 3.

Os resultados da análise da variância para cada um dos experimentos focalizados na tabela 3, constam das tabelas 7, 8, 9, 10 e 11.

Observando-se as cinco (5) últimas tabelas relacionadas acima, vemos que a análise da variância indica efeito não significativo para os tratamentos dos experimentos localizados nas Estações Experimentais de Tatuí, Tietê, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas.

Analisando-se individualmente os experimentos realizados neste ano agrícola, e focalizados em cada coluna da tabela 3, referentes às localidades onde foram realizados, temos:

##### - Estação Experimental de Tatuí:

Entre todos os experimentos realizados, este foi o que apresentou melhor produção em massa verde.

Mesmo não havendo efeito significativo na análise da variância convém ressaltar a diferença porcentual entre a utilização da farinha de ossos degelatinada e as testemunhas; 23% para a sem adubação, e 19% para a adubada com nitrogênio e



potássio.

- Estação Experimental de Tietê:

Na segunda coluna da tabela 3, observamos a produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, obtida nesse ano agrícola e nesta Estação Experimental.

Nesse experimento, não havendo efeito significativo na análise da variância houve destaque para a utilização de superfosfato triplo e fosfato de Araxá, com diferença percentual de 16 e 17% para as testemunhas: sem adubação e adubada com nitrogênio e potássio, respectivamente.

- Estação Experimental de Jaú:

Na terceira coluna da tabela 3, observamos a produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare para o experimento realizado neste local.

Apesar da ausência de efeito significativo na análise da variância, houve destaque para a utilização da farinha de ossos degelatinada com porcentual de 20% sobre a testemunha sem adubação e de apenas 6% sobre a adubada com nitrogênio e potássio.

- Estação Experimental de Ribeirão Preto:

Na quarta coluna da tabela 3, encontramos os dados da produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, para esta localidade.

Mesmo não havendo efeito significativo na análise da variância, convém ressaltar a diferença percentual entre a utilização do superfosfato triplo sobre as testemunhas, em 19% para a sem adubação e 30% para a adubada com nitrogênio e

potássio.

A utilização do superfosfato simples, fosfato de Araxá e termofosfato acarretou porcentagens mais baixas quando comparadas com a testemunha sem adubação.

- Estação Experimental de Campinas:

Na quinta coluna da tabela 3, encontramos os dados de produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, para o experimento realizado neste local; verificamos que, mesmo não indicando a análise da variância efeito significativo, convém destacar a diferença porcentual observada pela utilização do superfosfato simples, de 8% e 15% sobre as testemunhas sem adubação e adubada apenas com nitrogênio e potássio, respectivamente.

#### 5.1.1.2. Ano Agrícola de 1972/73

Os resultados da produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, nas diferentes localidades, para o ano agrícola de 1972/73 são mostrados na tabela 4.

Os resultados da análise da variância para cada um dos experimentos localizados na tabela 4, constam das tabelas 12, 13, 14, 15 e 16.

Pela observação das cinco (5) últimas tabelas, acima relacionadas, vemos que a análise da variância indica efeito não significativo para os tratamentos localizados nas Estações Experimentais de Tatuí, Tietê, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas.

Analisando-se individualmente os experimentos

realizados neste ano agrícola, e focalizados em cada uma das colunas da tabela 4, temos:

- Estação Experimental de Tatuí:

Na primeira coluna da tabela 4, observamos a produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, para o experimento realizado nesta Estação Experimental.

Pela tabela 12, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Apesar disto, houve destaque para a utilização de termofosfato e farinha de ossos degelatinada em 7% sobre a testemunha sem adubação e de apenas 1% sobre a testemunha adubada com nitrogênio e potássio, mas de 24% sobre a utilização do superfosfato triplo.

- Estação Experimental de Tietê:

Na segunda coluna da tabela 4, observamos a produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, para o experimento realizado neste local.

Verificamos pela tabela 13, que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Mesmo não havendo efeito significativo na análise da variância convém ressaltar ser este o único experimento em que na produção de massa verde, o percentual da testemunha sem adubação suplantou todos os demais; em 31% sobre a testemunha adubada com nitrogênio e potássio e 24% sobre o superfosfato simples.

- Estação Experimental de Jaú:

Na terceira coluna da tabela 4, observamos a produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, para o experimento realizado neste local.

Pela tabela 14, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Apesar do efeito não significativo encontrado na análise da variância, observamos que o emprego do fosfato de Araxá apresentou porcentual superior em 26% sobre a testemunha sem adubação.

- Estação Experimental de Ribeirão Preto:

Na quarta coluna da tabela 4, observamos a produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, para o experimento realizado neste local.

Verificamos pela tabela 15, que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Apesar da ausência de significância na análise da variância há a destacar a diferença porcentual da utilização da farinha de ossos degelatinada e do superfosfato triplo em 47% sobre a testemunha sem adubação e 19% da adubada com nitrogênio e potássio.

- Estação Experimental de Campinas:

Na quinta coluna da tabela 4, observamos a produção de massa verde, expressa em quilogramas por hectare, para o experimento localizado em Campinas.

Pela tabela 16, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Apesar disto, constatamos ligeira vantagem porcentual na utilização da farinha de ossos degelatinada e do yoorin sobre a testemunha sem adubação em 15% e a adubada com nitrogênio e potássio em 5%.

### 5.1.2. Produção de Sementes

Os resultados da produção de sementes de crotalaria juncea, expressos em quilogramas por hectare, nas diferentes localidades, para os anos agrícolas de 1971/72 e 1972/73, são apresentados respectivamente nas tabelas 5 e 6.

Os resultados da análise da variância para cada um dos experimentos constam das tabelas 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 e 26.

O efeito dos adubos fosfatados não apresentou significância estatística sobre a produção de sementes, entretanto em diferentes experimentos a produção das testemunhas foi porcentualmente maior que a dos tratamentos adubados.

#### 5.1.2.1. Ano agrícola de 1971/72

Os resultados da produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, nas diferentes localidades, para o ano agrícola de 1971/72 são mostrados na tabela 5.

Os resultados da análise da variância para cada um dos experimentos focalizados na tabela 5, constam das tabe-

las 17, 18, 19, 20 e 21.

Conforme podemos observar nas cinco (5) últimas tabelas acima relacionadas, a análise da variância indica efeito não significativo para os tratamentos dos experimentos localizados nas Estações Experimentais de Tatuí, Tietê, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas.

Procurando analisar individualmente os experimentos realizados neste ano agrícola, e focalizados em cada uma das colunas da tabela 5, referentes às localidades onde foram realizados, temos:

- Estação Experimental de Tatuí

Na primeira coluna da tabela 5, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida no ano agrícola de 1971/72, nessa localidade.

Pela tabela 17, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Mesmo não havendo essa diferença estatística, podemos ressaltar a diferença porcentual entre a utilização do superfosfato triplo e do termofosfato sobre a testemunha sem adubação em 18% e adubada apenas com nitrogênio e potássio em 29%.

- Estação Experimental de Tietê

Na segunda coluna da tabela 5, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida no ano agrícola de 1971/72 nessa localidade.

A análise da variância, apresentada na tabela

18, indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Nesse experimento, mesmo sem haver efeito significativo na análise da variância a produção média da testemunha sem adubação e dos adubados com superfosfato triplo e fosfato de Araxá apresentaram porcentual de mais de 30% sobre os demais tratamentos.

- Estação Experimental de Jaú

Na terceira coluna da tabela 5, observamos a produção de sementes expressa em quilogramas por hectare, obtida nesta localidade.

Pela tabela 19, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Mesmo não havendo essa significância nota-se vantagem porcentual na utilização da testemunha adubada com nitrogênio e potássio, sobre a testemunha sem adubação em 26% e bem acima de todos os demais tratamentos adubados.

- Estação Experimental de Ribeirão Preto

Na quarta coluna da tabela 5, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida nesta localidade.

Mesmo não havendo efeito significativo na análise da variância, o que observamos na tabela 20, convém ressaltar a igualdade numérica entre a testemunha sem adubação, adubação com superfosfato simples e com yoorin, que apresentaram aumento porcentual de 23% sobre a testemunha adubada com ni-

trogênio e potássio.

- Estação Experimental de Campinas

Na quinta coluna da tabela 5, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida nesta localidade.

Pela tabela 21, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

A produção da testemunha sem adubação, mesmo não apresentando significância estatística indicou vantagem porcentual sobre todos os demais tratamentos, respectivamente, de 43, 13, 30, 16, 16, 43 e 16% para o emprego da adubação com nitrogênio e potássio, superfosfato simples, superfosfato triplo, termofosfato, farinha de ossos degelatinada e yoorin.

#### 5.1.2.2. Ano Agrícola de 1972/73

Os resultados da produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, nas diferentes localidades, para o ano agrícola de 1972/73 são mostrados na tabela 6.

Os resultados da análise da variância para cada um dos experimentos focalizados na tabela 6, constam das tabelas 22, 23, 24, 25 e 26.

Pela observação das cinco (5) últimas tabelas relacionadas acima, vemos que a análise da variância indica efeito não significativo para os tratamentos dos experimentos localizados nas Estações Experimentais de Tatuí, Tietê, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas.



Analisando-se, individualmente, os experimentos realizados neste ano agrícola, e focalizados em cada uma das colunas da tabela 6, referentes às localidades onde foram realizados, temos:

- Estação Experimental de Tatuí

Na primeira coluna da tabela 6, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida nesta localidade.

Pela tabela 22, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Apesar da não significância da análise da variância, há diferença percentual favorável a adubação com termofosfato e com farinha de ossos degelatinada, em 9% sobre a testemunha adubada com nitrogênio e potássio.

- Estação Experimental de Tietê

Na segunda coluna da tabela 6, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida nesta localidade.

Pela tabela 23, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

A produção da testemunha sem adubação, mesmo não apresentando significância estatística indicou diferença percentual sobre todos os demais tratamentos, e de 24% sobre a testemunha adubada com nitrogênio e potássio.

- Estação Experimental de Jaú

Na terceira coluna da tabela 6, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida nesta localidade.

Pela tabela 24, podemos observar que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Apesar da ausência de efeito significativo, a adubação com yoorin se destacou, apresentando porcentual superior em 32% sobre a testemunha sem adubação e 11% sobre a testemunha adubada com nitrogênio e potássio.

- Estação Experimental de Ribeirão Preto

Na quarta coluna da tabela 6, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida nesta localidade.

Podemos observar na tabela 25, que a análise da variância indica efeito não significativo entre os tratamentos estudados.

Mesmo não havendo efeito significativo na análise da variância, podemos destacar a adubação com o fosfato de Araxá sobre a testemunha sem adubação em 100% e em 46% sobre a testemunha adubada com nitrogênio e potássio.

- Estação Experimental de Campinas

Na quinta coluna da tabela 6, observamos a produção de sementes, expressa em quilogramas por hectare, obtida nesta localidade.

Pela tabela 26, observamos que a análise da va-

riância indica efeito não significativo para os diferentes tratamentos estudados.

Apesar de não encontrarmos significância estatística na análise da variância, convém ressaltar haver as testemunhas sem adubação e adubada com nitrogênio e potássio atingido diferença porcentual sobre todos os demais tratamentos, em 14, 30, 3, 5, 8 e 7% respectivamente para a adubação com superfosfato simples, superfosfato triplo, fosfato de Araxá, termofosfato, farinha de ossos degelatinada e yoorin.

Tabela 2 - Resultados das análises químicas das amostras de solo, dos diversos locais onde os Experimentos de Adubação Fosfatada em *Crotalaria juncea* L. foram realizados.

LOCAL	ANO	PH	CARBONO %	e. mg/100 ml T.F.S.A.			
				PO <sub>4</sub>	K	Ca Mg	Al
TIETÉ	71/72	6,00	0,50	0,33	0,26	2,40	---
	72/73	5,00	1,40	0,19	0,55	1,80	0,70
TATUI	71/72	5,90	1,70	0,27	0,70	4,30	---
	72/73	5,60	1,50	0,07	0,34	3,60	0,60
JAO	71/72	5,40	0,85	0,16	0,21	2,00	---
	72/73	5,00	1,20	0,06	0,17	2,20	0,50
R. PRETO	71/72	5,70	2,30	0,07	0,26	3,50	---
	72/73	5,60	2,00	0,02	0,12	2,90	---
CAMPINAS	71/72	5,90	2,00	0,02	0,15	3,70	---
	72/73	5,60	2,00	0,03	0,26	5,20	---

Tabela 3 - Produção de Massa Verde, calculada em quilos por hectare, para os tratamentos de cada um dos experimentos realizados no ano agrícola de 1971/72.

Tratamentos	Local dos Experimentos				
	TATUI	TIETÊ	JAÚ	RIB.PRETO	CAMPINAS
1.	27.190	16.120	12.930	20.810	12.850
2.	28.310	16.000	14.560	19.090	12.030
3.	28.060	16.060	11.810	18.130	13.910
4.	32.970	18.690	13.810	24.910	11.910
5.	29.370	18.720	11.780	18.120	13.030
6.	31.340	16.660	11.810	20.190	13.310
7.	33.720	16.340	15.510	20.880	12.600
8.	29.940	16.100	12.690	21.910	13.090

Tratamentos:

- 1 = Sem Adubação
- 2 = N K
- 3 = N K + Superfosfato Simples
- 4 = N K + Superfosfato Triplo
- 5 = N K + Fosfato de Araxá
- 6 = N K + Termofosfato
- 7 = N K + Farinha de ossos degelatinada
- 8 = N K + Yoorin

Tabela 4 - Produção de Massa Verde, calculada em quilos por hectare, para os tratamentos de cada um dos experimentos realizados no ano agrícola de 1972/73.

Tratamentos	Local dos Experimentos				
	TATUI	TIETÊ	JAÚ	RIB.PRETO	CAMPINAS
1.	25.630	20.120	15.780	21.190	22.190
2.	27.340	15.310	20.220	26.130	24.620
3.	24.910	16.190	18.250	29.130	24.440
4.	22.250	17.380	15.380	30.910	25.660
5.	25.840	18.340	20.000	30.160	24.560
6.	27.580	19.000	18.690	23.380	24.530
7.	27.500	18.060	18.380	31.090	25.840
8.	25.780	18.190	19.530	27.810	25.750

Tratamentos:

- 1 = Sem adubação
- 2 = N K
- 3 = N K + Superfosfato Simples
- 4 = N K + Superfosfato Triplo
- 5 = N K + Fosfato de Araxã
- 6 = N K + Termofosfato
- 7 = N K + Farinha de ossos degelatinada
- 8 = N K + Yoorin

Tabela 5 - Produção de sementes, calculada em quilos por hectare, para os tratamentos de cada um dos Experimentos realizados no ano agrícola de 1971/72.

Tratamentos	Local dos Experimentos				
	TATUI	TIETÊ	JAÚ	RIB. PRETO	CAMPINAS
1.	530	250	230	420	430
2.	480	180	290	340	300
3.	550	150	150	420	380
4.	610	230	230	350	330
5.	490	230	170	340	370
6.	620	200	140	400	370
7.	590	160	240	410	300
8.	540	170	190	420	370

Tratamentos:

- 1 = Sem adubação
- 2 = N K
- 3 = N K + Superfosfato Simples
- 4 = N K + Superfosfato Triplo
- 5 = N K + Fosfato de Araxá
- 6 = N K + Termofosfato
- 7 = N K + Farinha de ossos degelatinada
- 8 = N K + Yoorin

Tabela 6 - Produção de sementes, calculada em quilos por hectare, para os tratamentos de cada um dos Experimentos realizados no ano agrícola de 1972/73.

Tratamentos	Local dos Experimentos				
	TATUI	TIETÊ	JAÚ	RIB.PRETO	CAMPINAS
1.	220	260	310	240	630
2.	200	210	370	340	640
3.	200	230	300	350	560
4.	220	230	230	380	490
5.	210	210	350	480	620
6.	240	200	290	270	610
7.	240	210	300	290	590
8.	230	170	410	350	600

Tratamentos:

- 1 = Sem adubação
- 2 = N K
- 3 = N K + Superfosfato Simples
- 4 = N K + Superfosfato Triplo
- 5 = N K + Fosfato de Araxá
- 6 = N K + Termofosfato
- 7 = N K + Farinha de ossos degelatinada
- 8 = N K + Yoorin



Tabela 7 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Tatuf, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	200,3340	50,0835	
Tratamentos	7	196,2745	28,0392	1,70 ns
Resíduos	28	462,6622	16,5236	
Total	39	859,2707		
C.V. %	13,5			

Tabela 8 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Tietê, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	202,6545	50,6636	
Tratamentos	7	48,0156	6,8593	1,07 ns
Resíduos	28	179,8265	6,4223	
Total	39	430,4966		
C.V. %	15,0			

Tabela 9 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Jaú, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	53,9793	13,4948	
Tratamentos	7	68,3593	9,7656	0,91 ns
Resíduos	28	299,3416	10,6907	
Total	39	421,6802		
C.V. %	24,9			

Tabela 10 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Ribeirão Preto, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	101,8185	25,4546	
Tratamentos	7	162,3711	23,1958	1,16 ns
Resíduos	28	562,0787	20,0742	
Total	39	826,2683		
C.V. %	21,8			

Tabela 11 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Campinas, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	7,0325	1,7581	
Tratamentos	7	15,2173	2,1739	0,64 ns
Resíduos	28	95,4628	3,4093	
Total	39	117,7126		
C.V. %	14,4			

Tabela 12 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Tátuf, no ano agrícola de 1972/73.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	112,7666	28,1916	
Tratamentos	7	40,5686	5,7955	0,85 ns
Resíduos	28	190,3264	6,7973	
Total	39	343,6616		
C.V. %	9,9			

Tabela 13 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Tietê, no ano agrícola de 1972/73.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	34,9170	8,7292	
Tratamentos	7	81,5920	11,6560	1,18 ns
Resíduos	28	276,8906	9,8889	
Total	39	393,3996		
C.V. %	17,6			

Tabela 14 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Jaú, no ano agrícola de 1972/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	261,2846	65,3211	
Tratamentos	7	115,7428	16,5346	0,47 ns
Resíduos	28	977,0199	34,8935	
Total	39	1.354,0473		
C. V. %	32,2			

Tabela 15 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Ribeirão Preto, no ano agrícola de 1972/73.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	142,1856	35,5464	
Tratamentos	7	487,7860	69,6837	2,13 ns
Resíduos	28	917,4292	32,7653	
Total	39	1.547,4008		
C. V. %	20,9			

Tabela 16 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de massa verde do experimento localizado na Estação Experimental de Campinas, no ano agrícola de 1972/73.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	38,7302	9,6825	
Tratamentos	7	48,8054	6,9722	0,84 ns
Resíduos	28	231,9826	8,2850	
Total	39	319,5182		
C. V. %		11,6		

Tabela 17 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizados na Estação Experimental de Tatuf, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	156.575,00	39.143,75	
Tratamentos	7	90.397,50	12.913,93	0,64 ns
Resíduos	28	561.265,00	20.045,18	
Total	39	808.237,50		
C. V. %		25,7 %		

Tabela 18 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Tietê, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	39.665,00	9.916,25	
Tratamentos	7	49.257,52	7.036,78	1,22 ns
Resíduos	28	160.855,00	5.744,82	
Total	39	249.777,50		
C. V. %		38,7 %		

Tabela 19 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Jaú, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	86.360,00	21.590,00	
Tratamentos	7	92.997,50	13.285,36	1,05 ns
Resíduos	28	354.640,00	12.665,71	
Total	39	533.997,50		
C. V.=	55,5%			

Tabela 20 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Ribeirão Preto, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	343.015,00	85.753,75	
Tratamentos	7	47.360,00	6.765,71	0,48 ns
Resíduos	28	391.065,00	13.966,61	
Total	39	781.440,00		
C. V.=	30,4%			



Tabela 21 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Campinas, no ano agrícola de 1971/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	57.465,00	14.366,25	
Tratamentos	7	65.680,00	9.382,85	0,53 ns
Resíduos	28	496.295,00	17.724,82	
Total	39	619.440,00		
C. V. =	37,2%			

Tabela 22 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Tatuí, no ano agrícola de 1972/72.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	3.015,00	753,75	
Tratamentos	7	7.430,90	1.061,43	0,58 ns
Resíduos	28	51.345,00	1.833,75	
Total	39	61.790,00		
C. V. =		19,4%		

Tabela 23 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Tietê, no ano agrícola de 1972/73.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	97.015,00	24.253,75	
Tratamentos	7	24.557,50	3.508,21	1,94 ns
Resíduos	28	50.705,00	1.810,89	
Total	39	172.277,50		
C. V. =		20,0%		

Tabela 24 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Jaú, no ano agrícola de 1972/73.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	38.710,00	9.677,50	
Tratamentos	7	107.497,50	15.356,78	0,82 ns
Resíduos	28	522.490,00	18.660,36	
Total	39	669.697,50		
C. V. =	42,7%			

Tabela 25 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Ribeirão Preto, no ano agrícola de 1972/73.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	106.910,00	26.727,50	
Tratamentos	7	191.817,50	27.402,50	1,42 ns
Resíduos	28	540.370,00	19.298,93	
Total	39	839.097,50		
C. V. =	40,9%			

Tabela 26 - Resultados da análise da variância dos dados de produção de sementes do experimento localizado na Estação Experimental de Campinas, no ano agrícola de 1972/73.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	436.564,88	109.141,22	
Tratamentos	7	80.757,38	11.536,77	0,55 ns
Resíduos	28	585.155,12	20.898,40	
Total	39	1.102.477,38		
C. V. =	24,4%			

## 6. CONCLUSÕES

Dos resultados dos experimentos relatados no presente trabalho, no qual foram estudados os efeitos de seis (6) adubos fosfatados: superfosfato simples, superfosfato triplo, fosfato de Araxá, termofosfato, farinha de ossos degelatinada e yoorin; sobre a produção de massa verde e sementes de *Crotalaria juncea*, podem-se tirar as seguintes conclusões gerais:

A. O efeito dos adubos fosfatados não apresentou significância estatística sobre a produção de massa verde, nos dez (10) experimentos realizados, apesar de apresentarem marcante diferença porcentual em alguns casos sobre as testemunhas.

B. O efeito dos adubos fosfatados não apresentou significância estatística sobre a produção de sementes, nos dez (10) experimentos realizados, entretanto, inúmeras ve

zes, a produção das testemunhas foi porcentualmente maior que a dos tratamentos adubados.

C. Mesmo não apresentando efeito significativo na análise da variância, convém ressaltar a posição de destaque alcançada em vários experimentos, localizados em Tatuí, Jaú, Ribeirão Preto e Campinas, pela utilização da farinha de ossos degelatinada na produção média de massa verde.

## 7. SUMMARY

Here are presented and discussed the results of 10 field experiments which were made in the Experimental Station of the Agricultural Institute of the State of São Paulo, in the cities of Tatuf, Tietê, Jaú, Ribeirão Preto and Campinas, in the agricultural years of 1971/72 and 1972/73 with phosphatized fertilization in the cultivation of the sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.)

The phosphate used, always together with nitrogen and potassium were: simple superphosphate, triple superphosphate, phosphate of Araxá, thermophosphate, steamed bone meal and yoorin.

Two checks were used, one without any kind of fertilization and the other fertilized with nitrogen and potassium in the absence of phosphorus.

The soils where the experiments were made were: Dusky Red Latosol; Red-Yellow Podzolic, Piracicaba variation; Dark Red Latosol-orto; Dusky Red Latosol and

Dusky Red Latosol (Chapadão series), respectively to Tatuí, Tietê, Jaú, Ribeirão Preto and Campinas.

The "Common variety" was the one used in the experiments.

The experiments were conducted in the scheme of Randomized Blocks with five repetitions.

The object of the study was to find out the response of the sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.) to several phosphatized fertilizers, in different soils and areas of State of São Paulo, in function of the production of green matter and seeds.

The results of the experiments made revealed that effect of the phosphatized fertilizers didn't present any statistical significance on the production of green matter and seeds.

Although there was no noticeable effect on the analysis of the variance it is opportune to emphasize the good results obtained in several experiments (Tatuí, Jaú, Ribeirão Preto and Campinas) by the use of the steamed bone meal in the average production of green matter.



## 8. LITERATURA CITADA

BAIRD, G. B.; M. RODRIGUES; B. MARTINEZ e P. C. SANCHES. 1957.

Crotalaria juncea - Un abono verde - D.I.A. - Boletín de Di  
vulgación nº 2 - M.A. da Colombia. 23 p.

CATANI, R. A.; J. R. GALLO e H. GARGANTINI. 1954. Amostragem

de solo, métodos de análise, interpretação e indicações ge-  
rais para fins de fertilidade. Instituto Agronômico, Bole  
tim nº 69. Campinas. 28 p.

CASTRO, G. A. P.; D. CIARAMELLO; W. R. VENTURINI; E. S. FREIRE

e L. C. P. TOLEDO. 1970. Reação do Fórmio a diferentes  
fertilizantes fosfatados. Bragantia vol.19, nº 14: 153-169.

CIARAMELLO, D. 1966. Crotalaria juncea como planta produto

ra de fibras para a indústria de celulose e papel. Reunião  
Internacional sobre problemas de la agricultura en los tro-  
picos húmedos de America latina. Lima. Peru. 4 p.

- COSTA, J. D. 1968. Espaçamento e densidade de semeadura visando a produção de fibra em *Crotalaria juncea* L. Revista da Agroicultura, Piracicaba. 43: 3 - 4, 149-153.
- COSTA, J. D. 1972. Cultura da *Crotalaria juncea*. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba. 16 p.
- COMISSÃO DE SOLOS. 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura. 634 p.
- FERRAZ, A. C. M.; M. G. FUZATTO e N. M. SILVA. 1969. Efeito da Fosforita de Olinda e do superfosfato simples sobre a produção do algodoeiro em diferentes solos do Estado de São Paulo. *Bragantia* 28:181-194.
- FOELKEL, C. E. e A. SANI. 1976. Presente, passado e perspectivas futuras na utilização do Eucalipto pela indústria de celulose no Brasil. IX Congresso Anual da A. B. C. P. São Paulo. Brasil. 141-156.
- GARGANTINI, H.; F. A. S. COELHO; F. VERLÊNGIA e E. SÓARES. 1970. Levantamento de fertilidade dos solos do Estado de São Paulo. Campinas. Instituto Agronômico. 31 p.
- IGUE, T.; H. A. A. MASCARENHAS e S. MIYASAKA. 1971. Estudo

comparativo dos métodos de Mitscherlich e do trinômio do 2º grau, na determinação das doses mais econômicas de fertilizantes, na adubação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Projeto BNDE/ANDA/CIA. Campinas. Instituto Agrônomo. Public. nº 4. 15 p.

LOVADINI, L. A. C.; A. L. B. SALGADO e S. MIYASAKA. 1970. Efeito da época de plantio e da poda na produção de massa verde e sementes de *Crotalaria juncea* L. *Bragantia*. 29: 25-30.

MALAVOLTA, E. 1959. Manual de Química Agrícola. Adubos e Adubação. Editora Agronomica Ceres Ltda. 487 p.

MC KEE, R.; G. E. RITCHEY; J. L. STEPHENS e H. W. JOHNSON. 1946. *Crotalaria* - Culture and Utilization. Farmer's Bulletin nº 1980 - U. S. Department of Agriculture. 17 p.

MEDINA, J. C. 1959. Plantas Fibrosas da Flora Mundial. C.I. A. 506-515.

MEDINA, J. C.; D. CIARAMELLO e A. PETINELLI. 1961. Resultados experimentais com a cultura da *Crotalaria juncea* L. como planta produtora de celulose para papel. *Bragantia* 20. 2ª parte. 659-668.

PIMENTEL GOMES, F. 1968. Curso de Estatística Experimental.

2ª edição. Piracicaba. E.S.A.L.Q. 384 p.

RIBEIRO, A. (Jr.). 1976. Considerações gerais sobre o uso da celulose de Eucalipto na fabricação de papel. IX Congresso Anual da A.B.C.P. - São Paulo. Brasil. 45-51.

SALGADO, A. L. B.; L. A. C. LOVADINI; J. M. PIMENTEL e W. GIMENEZ. 1972. Instruções para a cultura da *Crotalaria juncea* L. Boletim nº 198. Instituto Agronômico. Campinas. 21 p.

SALGADO, A. L. B. 1973. *Crotalaria juncea* L. Mimiografado. Fitotecnia. E.S.A.L.Q. - USP. Piracicaba. 11 p.

SALGADO, A. L. B. 1973. Plantas Fibrosas no Estado de São Paulo. Impresso. Seminários de Fitotecnia. E.S.A.L.Q. - USP. Piracicaba. 64-90.

SALGADO, A. L. B. 1973. *Crotalaria* (p/fibra). Instruções Agrícolas para o Estado de São Paulo. Boletim nº 200. Instituto Agronômico. S.A.E.S.P. C.P.A. 98-99.

SICHMANN, W. 1977. A cultura da soja. A soja no Brasil Central. Fundação Cargill. 219-261.

SILVA, N. M.; M. G. FUZATTO e C. A. M. FERRAZ. 1970. Efeito de termofosfatos e do superfosfato simples sobre a produção do algodoeiro em diferentes solos do Estado de São Paulo.