

# BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônômico do Estado de S. Paulo

Vol. 29

Campinas, maio de 1970

N.º 14

## REAÇÃO DO FÓRMIO A DIFERENTES FERTILIZANTES FOSFATADOS (1)

G. A. DE PAIVA CASTRO, DIRCEU CIARAMELLO, *engenheiros-agrônomo*s, Seção de Plantas Fibrosas, W. R. VENTURINI, *engenheiro-agrônomo*, Seção de Técnica Experimental, E. S. FREIRE, *engenheiro-agrônomo* (2), Instituto Agrônômico, e L. C. PINTO DE TOLEDO, *engenheiro-agrônomo* (3)

### SINOPSE

A eficiência de quatro fosfatos sobre a produção de folhas e fibras de fórmio foi estudada em experiência conduzida no Estado de São Paulo, em solo de baixada cultivado pela primeira vez. Os quatro fosfatos aumentaram a produção. Dando o valor 100 à produção de folhas proporcionada pela farinha de ossos, os índices referentes ao superfosfato simples, ao superfosfato triplo e à fosforita de Olinda corresponderiam a, respectivamente, 96, 87 e 75. Na produção de fibras brutas, as posições ocupadas pelos quatro fosfatos pouco diferiram das observadas na de folhas.

### 1 — INTRODUÇÃO

Em experiência cujos resultados foram publicados recentemente (1), verificou-se que foi o fósforo o elemento fertilizante que controlou a produção de folhas e fibras de fórmio (*Phormium tenax* Forster). Para determinar qual o fosfato mais conveniente para essa cultura nas condições em que ela é feita no local, entre 1960 e 1964 conduziu-se outra experiência em que o superfosfato simples foi comparado com três outros adubos fosfatados.

O objetivo deste trabalho é relatar os resultados então obtidos.

(1) Recebido para publicação em 19 de janeiro de 1970.

(2) Contratado pelo Conselho Nacional de Pesquisas, para colaborar com técnicos do Instituto Agrônômico. Sua colaboração no presente trabalho foi prestada na apresentação e interpretação dos resultados obtidos.

(3) Co-proprietário da fazenda Pinhal, Cabreúva, onde foi conduzida a experiência.

## 2 — MATERIAIS E MÉTODOS (4)

Em seis blocos, ao acaso, de parcelas subdivididas, foram comparados, além de um tratamento sem adubo e outro que recebeu somente NK, quatro outros, adubados com NK + ss, NK + st, NK + fo e NK + fno, nos quais ss, st, fo e fno representam, respectivamente, superfosfato simples, superfosfato triplo, farinha de ossos degelatinados e fosfato natural de Olinda.

Os fosfatos foram empregados em três doses: 30, 60 e 90 kg/ha de  $P_2O_5$  (níveis 1, 2 e 3, respectivamente). Para o cálculo das doses, usaram-se os teores totais de fósforo. Essas doses foram aplicadas 12 dias antes do plantio e repetidas 26 e 38 meses mais tarde. A primeira aplicação foi efetuada em sulcos situados ao lado das covas destinadas às mudas; as duas últimas, ao nível do solo, em tórno das plantas.

O potássio, como cloreto, na dose de 90 kg/ha de  $K_2O$ , foi empregado em cobertura, três meses depois do plantio, e repetido duas vezes, quando se fizeram a segunda e terceira aplicações de fósforo.

Quanto ao nitrogênio, na forma de salitre do Chile, foi sempre empregado em cobertura. A dose anual, de 60 kg/ha, foi dividida em parcelas de 20 kg/ha. No primeiro ano, bem como nos dois anos seguintes, uma das parcelas foi aplicada em conjunto com a dose total de potássio; outra, cêrca de quatro meses depois; a restante, três meses mais tarde.

A experiência foi plantada em 17 de outubro de 1960 e encerrada em 15 de dezembro de 1964, quando se fez a terceira e última colheita. As colheitas (três) foram efetuadas em 20 de novembro de 1962, 20 de novembro de 1963 e 15 de dezembro de 1964.

Nas colheitas, deixaram-se, em cada "leque" da touceira, o brôto central e as duas fôlhas mais novas, uma de cada lado, cortando-se as demais bem rente à base. Nessa ocasião, as fôlhas foram classificadas de acôrdo com os comprimentos (< 51 cm, de 51 a 70 cm, de 71 a 90 cm e > 90 cm) e, separadamente, contadas e pesadas. Só foram desfibradas as fôlhas da segunda

---

(4) Os autores agradecem ao eng.º-agr.º J. C. Medina, pela elaboração do plano experimental e instalação da experiência.

colheita, desprezando-se as que tinham menos de 51 cm de comprimento. A desfibragem foi feita em um desfibrador "N.º 9-A Flaxstripper", fabricado na Nova Zelândia.

Cada subparcela constou de duas fileiras de cinco plantas, com o espaçamento de 2 m  $\times$  1 m. Para o plantio, usaram-se mudas da variedade Bronzeada, provenientes de cultura local.

A experiência foi instalada na fazenda Pinhal, município de Cabreúva, numa várzea bem drenada. Na relação que se segue figuram os resultados das análises granulométrica e química de uma amostra composta do solo da área experimental (5).

Argila %	36
Limo %	4
Areia fina %	16
Areia grossa %	44
pH int.	4,90
Carbono %	1,64
N %	0,11
K <sup>+</sup> (6)	0,23
Ca <sup>+2</sup> (6)	1,40
Mg <sup>+2</sup> (6)	1,26
H <sup>+</sup> (6)	8,60
Al <sup>+3</sup> (6)	1,20
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> (7)	0,35

### 3 — RESULTADOS

#### 3.1 — EFEITO DO FÓSFORO

Para comparar a eficiência de diferentes fertilizantes fosfatados em relação a determinada cultura é essencial que tal cultura seja feita em solo deficiente em fósforo. Assim, antes de entrar no estudo dos fosfatos mencionados no capítulo anterior, convém verificar o efeito do fósforo nas condições da experiência, resumindo os resultados apresentados, com detalhes, nos quadros 1 a 4.

(5) Análises efetuadas na Seção de Agrogeologia.

(6) Teores trocáveis, em e.mg por 100 g de solo.

(7) Teor solúvel em ácido oxálico + oxalato de potássio, em e.mg por 100 g de solo.

Em média das doses 1, 2 e 3 dos quatro fosfatos considerados, o efeito do fósforo na primeira, segunda e terceira colheitas foi significativo ao nível de 1% de probabilidade, e os coeficientes de variação corresponderam a, respectivamente, 15, 12 e 10 por cento. Em relação ao tratamento adubado somente com nitrogênio e potássio, os aumentos de produção de fôlhas frescas proporcionados pelo fósforo foram de 3,02 t/ha (111%), na primeira colheita, 4,53 t/ha (129%), na segunda, e 8,24 t/ha (272%), na terceira.

As produções, bem como as diferenças de produção causadas pelo incremento dos níveis de fósforo, também cresceram sucessivamente da primeira colheita para a terceira. Em média das três colheitas, a produção total de fôlhas, que foi de 9,25 t/ha no tratamento NK, passou a 20,20, 25,82 e 29,14 t/ha, respectivamente, nos tratamentos que receberam os níveis 1, 2 e 3 de fósforo. Os efeitos dessas doses corresponderam, portanto, a +118, +179 e +215 por cento.

Os dados apresentados até aqui são suficientes para mostrar que as condições foram muito boas para testar a eficiência relativa dos fosfatos estudados. A deficiência de fósforo no solo em que foi conduzida a experiência era tão grande que o tratamento NK provocou desequilíbrio no metabolismo das plantas, deprimindo a produção em relação ao tratamento sem adubo. Contudo, convém mencionar mais algumas informações a propósito da influência do fósforo sobre as características da produção de fôlhas.

No conjunto das três colheitas, o efeito dos níveis 1, 2 e 3 de fósforo sobre o número de fôlhas foi relativamente menor que no péso. Nesse número, os aumentos determinados por  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$  corresponderam a, respectivamente, 73, 99 e 119 por cento. Quer isso dizer que o efeito do nutriente em aprêço se manifestou principalmente sobre o péso unitário das fôlhas. Efetivamente, o péso médio por fôlha, que foi de 14 g no tratamento NK, elevou-se a 18, 20 e 20 gramas nos tratamentos que, em adição a NK, receberam as doses 1, 2 e 3 de fósforo.

A produção de fôlhas chamadas "úteis" (com 51 cm ou mais de comprimento) elevou-se de apenas 8,47 t/ha, no tratamento NK, para 19,66, 25,33 e 28,73 t/ha, respectivamente, naqueles que, adicionalmente, receberam as doses 1, 2 e 3 de fósforo. Comparando êstes dados com os das produções totais apresentados li-

nhas atrás, verifica-se que a exclusão das folhas com menos de 51 cm pouco afetou os níveis de produção, mas tornou apreciavelmente maiores os efeitos percentuais das citadas doses, que agora atingiram, na mesma ordem, 132, 199 e 239 por cento.

### 3.2 — EFICIÊNCIA DOS FOSFATOS ESTUDADOS

Para a avaliação da eficiência relativa dos diversos fosfatos, serão tomadas as produções, em peso, de folhas frescas obtidas em cada uma das três colheitas. Além das produções totais, também serão apreciadas as de cada classe de comprimento em que as folhas foram separadas.

#### 3.2.1 — PRIMEIRA COLHEITA

A primeira colheita, cujos resultados se acham no quadro 1, foi efetuada 25 meses após o plantio.

Na análise estatística da produção total, o coeficiente de variação foi de 14,5%. A maior produção foi proporcionada pelo tratamento em que figurou a farinha de ossos, mas sua superioridade só foi significativa (aliás, ao nível de 1%) em relação ao tratamento que recebeu fosforita de Olinda. Os superfosfatos colocaram-se em posições intermediárias. Em média dos quatro fosfatos, as produções cresceram com as doses de fósforo, mas o componente quadrático também foi significativo. A interação doses  $\times$  fosfatos foi significativa ao nível de 5% de probabilidade.

Na produção de folhas com mais de 90 cm de comprimento, o coeficiente de variação atingiu 46,4%. O fosfato mais eficiente (farinha de ossos) foi significativamente superior ao menos eficiente (fosforita de Olinda). O efeito do fósforo foi linear e positivo. A interação doses  $\times$  fosfatos não alcançou significância.

A classe de folhas com 71 a 90 cm de comprimento foi a que mais se destacou na produção da primeira colheita. Na análise estatística, o coeficiente de variação correspondeu a 17,7%. Ainda aqui, a maior produção foi obtida com a adubação em que figurou a farinha de ossos, que foi significativamente superior à fosforita

QUADRO 1. — Número e peso das folhas de fórmio obtidas na primeira colheita da experiência com adubos fosfatados realizada em Cabreúva

Tratamento (1)		Número de folhas, por classe de comprimento em cm					Peso das folhas, por classe de comprimento em cm				
Adubo	Nível de P	> 90	71 a 90	51 a 70	< 51	Total	> 90	71 a 90	51 a 70	< 51	Total
		1000/ha	1000/ha	1000/ha	1000/ha	1000/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
Sem adubo	0	8	62	61	21	152	0,31	1,53	0,85	0,10	2,79
NK	0	4	64	75	18	161	0,14	1,49	0,99	0,09	2,72
NK + fo	1	29	147	97	26	299	1,03	3,54	1,21	0,11	5,89
	2	48	162	94	27	331	1,88	4,07	1,29	0,13	7,37
	3	52	159	92	27	330	1,96	3,98	1,23	0,13	7,30
	Média	43	156	94	27	320	1,62	3,86	1,24	0,12	6,85
NK + fno	1	8	89	98	22	217	0,31	2,17	1,33	0,11	3,92
	2	20	124	93	21	258	0,69	2,95	1,22	0,10	4,96
	3	27	143	95	25	290	0,94	3,38	1,29	0,12	5,73
	Média	18	119	95	23	255	0,65	2,83	1,28	0,11	4,87
NK + st	1	16	132	92	22	262	0,60	3,18	1,33	0,11	5,22
	2	33	131	82	24	270	1,20	3,16	1,13	0,11	5,60
	3	23	136	100	23	282	0,80	3,22	1,33	0,11	5,46
	Média	24	133	91	23	271	0,87	3,19	1,26	0,11	5,43
NK + ss	1	21	109	84	26	240	0,78	2,56	1,07	0,13	4,54
	2	39	148	95	24	306	1,34	3,43	1,17	0,12	6,06
	3	40	178	109	27	354	1,40	3,99	1,35	0,13	6,87
	Média	33	145	96	26	300	1,17	3,33	1,20	0,13	5,82

(1) fo = farinha de ossos; fno = fosfato natural de Olinda; st = superfosfato triplo; ss = superfosfato simples.

de Olinda. Em média dos fosfatos, o efeito do fósforo foi linear e positivo. A interação doses  $\times$  fosfatos não alcançou significância.

Nas produções das classes de fôlhas com 51 a 70 cm e <51 cm, os coeficientes de variação corresponderam a, respectivamente, 20,2 e 31,3 por cento e não houve diferenças significativas, quer entre as formas, quer entre as doses de fósforo.

### 3.2.2 — SEGUNDA COLHEITA

A segunda colheita, feita um ano depois da primeira, foi bem maior que esta. Suas produções são apresentadas no quadro 2.

Na análise estatística da produção total, o coeficiente de variação foi de 11,8%. A maior produção foi obtida com farinha de ossos, vindo logo depois superfosfato simples e, bem depois, superfosfato triplo e fosforita de Olinda. Não houve diferenças significativas entre os diversos fosfatos, bem como entre as doses de fósforo. A interação doses  $\times$  fosfatos não foi significativa.

Na análise da produção das fôlhas com mais de 90 cm de comprimento, o coeficiente de variação se elevou a 33,6%. As diferenças entre os quatro fosfatos foram pequenas e não significativas. Contudo, as produções médias cresceram linearmente com as doses empregadas. A interação doses  $\times$  fosfatos não alcançou significância.

O coeficiente de variação, na análise da produção das fôlhas com 71 a 90 cm de comprimento, correspondeu a 17,2%. A farinha de ossos pouco diferiu dos superfosfatos, mas foi significativamente superior à fosforita de Olinda. As diferenças entre as doses de fósforo não alcançaram significância.

A produção de fôlhas com 51 a 70 cm de comprimento foi muito pequena. O coeficiente de variação atingiu 23,8% e não houve diferenças significativas, quer entre as formas, quer entre as doses de fósforo.

A produção de fôlhas com menos de 51 cm também foi muito pequena e, conquanto o coeficiente de variação tenha sido de 10,4%, não houve diferenças significativas entre os itens estudados.

QUADRO 2. .... Número e peso das folhas de fórmio obtidas na segunda colheita da experiência com adubos fosfatados realizada em Cabreúva

Tratamento (1)		Número de folhas, por classe de comprimento em cm					Peso das folhas, por classe de comprimento em cm				
Adubo	Nível de P	> 90	71 a 90	51 a 70	< 51	Total	> 90	71 a 90	51 a 70	< 51	Total
		1000/ha	1000/ha	1000/ha	1000/ha	1000/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
Sem adubo	0	17	108	79	22	226	0,52	2,20	0,83	0,11	3,66
NK	0	13	112	81	21	226	0,38	2,21	0,82	0,11	3,51
NK + fo	1	81	191	82	17	371	2,52	4,00	0,84	0,08	7,44
	2	113	202	75	18	408	3,88	4,62	0,83	0,10	9,43
	3	148	212	73	17	450	4,78	4,48	0,81	0,08	10,15
	Média	114	202	77	17	410	3,73	4,37	0,83	0,09	9,01
NK + fno	1	32	171	85	23	311	0,93	3,36	0,85	0,11	5,25
	2	83	188	83	20	374	2,51	3,94	0,85	0,10	7,40
	3	109	199	68	15	391	3,39	4,22	0,67	0,07	8,35
	Média	75	186	79	19	359	2,28	3,84	0,79	0,09	7,00
NK + st	1	52	196	75	22	345	1,58	4,09	0,75	0,11	6,53
	2	97	200	72	21	380	3,10	4,07	0,72	0,11	8,00
	3	106	208	77	20	411	3,30	4,37	0,74	0,10	8,51
	Média	85	198	75	21	379	2,66	4,18	0,74	0,11	7,68
NK + ss	1	86	168	68	19	341	2,60	3,26	0,64	0,10	6,60
	2	108	219	68	18	413	3,33	4,45	0,64	0,09	8,51
	3	143	242	79	20	484	4,41	5,01	0,71	0,10	10,23
	Média	112	210	72	19	413	3,45	4,24	0,66	0,10	8,45

(1) fo = farinha de ossos; fno = fosfato natural de Olinda; st = superfosfato triplo; ss = superfosfato simples.

## 3.2.3 — TERCEIRA COLHEITA

A terceira colheita foi efetuada treze meses depois da segunda. As produções, que figuram no quadro 3, foram em regra muito maiores que as obtidas nas colheitas anteriores.

Na análise estatística da produção total, o coeficiente de variação foi de 10,3%. A farinha de ossos foi significativamente superior à fosforita de Olinda, ao nível de 1% de probabilidade, e não diferiu dos superfosfatos simples e triplo, que se mostraram equivalentes. As diferenças entre as doses de fósforo foram positivas e lineares. A interação doses  $\times$  fosfatos não alcançou significância.

Na análise da produção de fôlhas com mais de 90 cm de comprimento, o coeficiente de variação atingiu 44% e não houve diferenças significativas entre os fosfatos estudados. Deve-se notar, contudo, que a maior produção foi proporcionada pelo tratamento que recebeu superfosfato simples, e a menor, pelo adubado com fosforita de Olinda. As produções cresceram linearmente com as doses de fósforo, mas a interação doses  $\times$  fosfatos não foi significativa.

Na produção de fôlhas com 71 a 90 cm de comprimento, o coeficiente de variação correspondeu a 12,6%. A maior produção foi proporcionada pelo tratamento adubado com superfosfato simples, e a menor, pelo que recebeu fosforita de Olinda, mas as diferenças entre os quatro fosfatos não foram significativas. As produções cresceram linearmente com as doses de fósforo. A interação doses  $\times$  fosfatos não foi significativa.

Na análise estatística da produção de fôlhas com 51 a 70 cm, o coeficiente da variação foi de 12,8%. A farinha de ossos, o superfosfato triplo e a fosforita de Olinda se mostraram equivalentes. Os dois primeiros foram superiores ao superfosfato simples. As produções decresceram linearmente com as doses de fósforo, mas a interação doses  $\times$  fosfatos não alcançou significância.

Na produção de fôlhas com menos de 51 cm, o coeficiente de variação correspondeu a 10,3%. Não houve diferenças significativas entre os quatro fosfatos, e as produções decresceram linearmente com as doses empregadas.

QUADRO 3. — Número e peso das folhas de fórmio obtidas na terceira e última colheita da experiência com adubos fosfatados realizada em Cabreúva

Tratamento (1)		Número de folhas, por classe de comprimento em cm					Peso das folhas, por classe de comprimento em cm				
Adubo	Nível de P	> 90	71 a 90	51 a 70	< 51	Total	> 90	71 a 90	51 a 70	< 51	Total
		1000/ha	1000/ha	1000/ha	1000/ha	1000/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
Sem adubo	0	3	63	170	80	315	0,09	1,20	2,05	0,51	3,85
NK	0	3	37	135	90	264	0,10	0,70	1,64	0,59	3,03
NK + fo	1	57	232	219	54	562	1,73	4,54	2,70	0,34	9,31
	2	115	260	209	41	625	3,82	5,79	2,92	0,39	12,82
	3	164	333	167	26	630	5,04	6,84	2,11	0,17	14,16
	Média	112	275	198	40	626	3,53	5,72	2,58	0,27	12,10
NK + fno	1	14	166	234	62	476	0,39	3,10	2,82	0,39	6,70
	2	59	240	208	47	554	1,64	4,71	2,53	0,32	9,20
	3	94	279	171	37	581	2,77	5,87	2,33	0,24	11,21
	Média	56	228	204	49	537	1,60	4,56	2,56	0,32	9,04
NK + st	1	48	221	215	49	533	1,50	4,65	2,79	0,30	9,14
	2	94	281	190	47	612	3,01	6,90	2,51	0,31	11,73
	3	119	333	188	30	670	3,68	6,65	2,44	0,21	13,18
	Média	87	278	198	42	605	2,73	5,77	2,58	0,27	11,35
NK + ss	1	89	238	178	43	548	2,92	4,85	2,23	0,27	10,27
	2	118	328	177	32	655	3,43	6,42	2,14	0,30	12,19
	3	205	357	188	27	777	6,23	6,80	2,20	0,18	15,41
	Média	137	308	181	34	660	4,19	6,02	2,19	0,22	12,62

(1) fo = farinha de ossos; fno = fosfato natural de Olinda; st = superfosfato triplo; ss = superfosfato simples.

## 3.2.4 — CONJUNTO DAS TRÊS COLHEITAS

As diferenças nas variâncias das produções das três colheitas não permitem analisá-las em conjunto. Isso, porém, não impede que se faça uma apreciação sumária da produção total, cujos resultados se acham no quadro 4.

Dando o valor 100 à produção, em peso, de tôdas as classes de fôlhas, em média das adubações que receberam fósforo na forma de farinha de ossos (27,96 t/ha), verifica-se que os índices referentes ao superfosfato simples, ao superfosfato triplo e à fosforita de Olinda corresponderiam a, respectivamente, 96, 87 e 75.

Da última coluna do quadro 4 se deduz que todos os fosfatos reagiram muito bem ao aumento das doses, principalmente o superfosfato simples e a farinha de ossos, cujas produções, nos tratamentos com a dose 3, se elevaram a, respectivamente, 32,51 e 31,61 t/ha. A eficiência da dose 3 de fosforita de Olinda correspondeu à da dose 2 de superfosfato triplo e foi inferior à desta dose quando aplicada nas formas de superfosfato simples ou farinha de ossos.

Em relação ao tratamento NK (que, aliás, produziu menos que o tratamento sem adubo), os efeitos médios da farinha de ossos, do superfosfato simples, do superfosfato triplo e da fosforita de Olinda foram de, respectivamente, +18,71 t/ha (+202%), +17,64 t/ha (+191%), +15,21 t/ha (+164%) e +11,65 t/ha (+126%). Na mesma ordem, os efeitos da dose 3 desses fosfatos atingiram +22,36 t/ha (+242%), +23,26 t/ha (+251%), +17,90 t/ha (+194%) e +16,04 t/ha (+173%).

Os pesos por fôlha, em média das adubações que receberam as doses 1, 2 e 3 de fósforo, foram de 20,6, 19,6, 19,5 e 18,1 gramas, respectivamente, nos tratamentos adubados com farinha de ossos, superfosfato simples, superfosfato triplo e fosforita de Olinda.

Finalmente, deve-se lembrar que, em relação ao peso total das fôlhas colhidas, a produção de fôlhas chamadas úteis (com 51 cm ou mais de comprimento) variou apenas entre 98,4%, no caso do superfosfato simples, e 97,5%, no da fosforita de Olinda.

QUADRO 4. — Número e peso das folhas de fórmio obtidas no conjunto das três colheitas efetuadas na experiência com adubos fosfatados conduzida em Cabreúva

Tratamento (1)		Número de folhas, por classe de comprimento em cm					Peso das folhas, por classe de comprimento em cm				
Adubo	Nível de P	> 90	71 a 90	51 a 70	< 51	Total	> 90	71 a 90	51 a 70	< 51	Total
		1000/ha	1000/ha	1000/ha	1000/ha	1000/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
Sem adubo	0	28	233	310	123	694	0,92	4,93	3,72	0,73	10,80
NK	0	19	212	291	129	651	0,62	4,40	3,45	0,78	9,25
NK + fo	1	167	570	398	97	1232	5,28	12,08	4,75	0,53	22,64
	2	276	624	378	86	1364	9,58	14,40	5,04	0,52	29,62
	3	364	704	332	70	1470	11,78	15,30	4,15	0,38	31,61
	Média	269	633	369	84	1355	8,88	13,95	4,65	0,48	27,96
NK + fno	1	54	426	417	107	1004	1,63	8,63	5,00	0,61	15,87
	2	162	552	384	88	1186	4,84	11,60	4,60	0,52	21,56
	3	280	621	334	77	1262	7,10	13,47	4,29	0,43	25,29
	Média	149	533	378	91	1151	4,52	11,23	4,63	0,52	20,90
NK + st	1	116	549	382	93	1140	3,68	11,82	4,87	0,52	20,89
	2	224	602	344	92	1262	7,31	13,13	4,36	0,53	25,33
	3	248	677	365	73	1363	7,78	14,44	4,51	0,42	27,15
	Média	196	609	364	86	1255	6,26	13,13	4,58	0,49	24,46
NK + ss	1	196	515	330	88	1129	6,30	10,67	3,94	0,50	21,41
	2	265	695	340	74	1374	8,10	14,30	3,95	0,41	26,76
	3	388	777	376	74	1615	12,04	15,80	4,26	0,41	32,51
	Média	283	662	349	79	1373	8,81	13,59	4,05	0,44	26,89

(1) fo = farinha de ossos; fno = fosfato natural de Olinda; st = superfosfato triplo; ss = superfosfato simples.

## 3.2.5 — PRODUÇÃO DE FIBRAS

Conforme esclarecido, a determinação da produção de fibras só foi feita por ocasião da segunda colheita. Usaram-se somente as folhas das classes de 51 a 70, 71 a 90 e >90 centímetros de comprimento. Os resultados são apresentados no quadro 5.

Em média das doses 1, 2 e 3 dos quatro fosfatos estudados, o efeito do fósforo, no total da produção de fibras das três classes de folhas, atingiu +2306 kg/ha (+130%) e foi altamente significativo. Os componentes linear e quadrático foram significativos aos níveis de, respectivamente, 1 e 5 por cento de probabilidade. Os aumentos proporcionados pelas doses 1, 2 e 3 corresponderam a, respectivamente, 92, 140 e 159 por cento da produção com NK. O coeficiente de variação foi de 13,5%.

Na produção total de fibras, o fosfato mais eficiente foi a farinha de ossos. Dando o valor 100 a esse fosfato, os índices relativos ao superfosfato simples, ao superfosfato triplo e à fosforita de Olinda seriam, respectivamente, 97, 87 e 81. Só foi significativa (ao nível de 5%) a diferença entre a farinha de ossos e a fosforita de Olinda. A interação doses  $\times$  fosfatos não alcançou significância.

Na análise estatística da produção de fibras provenientes de cada classe de folhas não houve diferenças significativas entre os quatro fosfatos. No caso das folhas com mais de 90 cm de comprimento, as diferenças entre os fosfatos foram apreciáveis, mas o coeficiente de variação se elevou a 36,3%; no das folhas com 71 a 90 cm, o coeficiente de variação foi de 17,8%, mas as diferenças entre os fosfatos foram pequenas; finalmente, no caso da classe de 51 a 70 cm, o coeficiente de variação atingiu 25,7% e as produções foram muito pequenas.

No quadro 5 também figuram as porcentagens de fibras em relação ao peso das folhas frescas que foram desfibradas. Em média de todos os tratamentos e das classes de folhas a proporção de fibras brutas secas ao ar correspondeu a cerca de 29%. Esta elevada porcentagem aproxima-se do dobro da normalmente obtida. No presente caso, o material se destinava à fabricação de solados de alpargatas, razão por que o desfibrador foi regulado para aumentar o rendimento, pois não havia necessidade de apurar a qualidade da fibra. Em tais condições, as diferenças entre os fosfatos estudados foram muito pequenas.

QUADRO 5. — Produções de fibras secas ao ar, em quilogramas por hectare, e porcentagens dessas produções, em relação às quantidades de folhas frescas desfibradas na segunda colheita da experiência com adubos fosfatados conduzida em Cabreúva

Tratamento <sup>(1)</sup>		Comprimento das folhas, em cm, usadas para a desfibragem						No conjunto das três classes de folhas	
Adubo	Nível de P	> 90	71 a 90	51 a 70			kg/ha	%	
Sem adubo	0	157	722	262	30,1	32,8	1141	32,1	
NK	0	118	648	235	31,1	29,3	1001	29,4	
NK + fo	1	778	1171	261	30,9	29,8	2210	30,0	
	2	1121	1308	256	28,9	28,3	2687	28,8	
	3	1251	1200	241	26,2	26,8	2892	26,7	
	Média	1050	1226	253	28,2	28,1	2530	28,3	
NK + fno	1	272	1047	259	29,2	31,2	1578	30,7	
	2	700	1231	270	27,9	31,2	2201	30,2	
	3	916	1264	205	27,0	30,0	2385	28,8	
	Média	629	1181	245	27,6	30,8	2055	29,7	
NK + st	1	468	1173	245	29,6	28,7	1886	29,4	
	2	877	1151	231	28,3	28,3	2259	28,6	
	3	959	1258	221	29,1	28,9	2438	29,0	
	Média	768	1194	232	28,9	28,6	2194	29,0	
NK + ss	1	795	1030	204	30,6	31,6	2029	31,2	
	2	910	1339	195	27,3	30,1	2444	29,0	
	3	1257	1390	215	28,5	27,7	2862	28,3	
	Média	987	1253	205	28,6	29,6	2445	29,3	

(<sup>1</sup>) fo = farinha de ossos; fno = fosfato natural de Olinda; st = superfosfato triplo; ss = superfosfato simples.

## 4 — CONCLUSÕES

Dos resultados da experiência relatada, conduzida por quatro anos em terreno de baixada cultivado e adubado pela primeira vez, na qual foram comparados os efeitos de quatro adubos fosfatados sobre a produção de folhas e fibras de fórmio, podem-se tirar as seguintes conclusões gerais:

a) O efeito do fósforo foi grande. Em média dos quatro fosfatos estudados e no conjunto das três colheitas realizadas no decorrer da experiência, os aumentos de produção de folhas frescas proporcionados pelas doses de 30, 60 e 90 kg/ha de  $P_2O_5$  foram de, respectivamente, 118, 179 e 215 por cento da produção do tratamento que só recebeu nitrogênio e potássio.

b) Dando o valor 100 à produção média das adubações que receberam fósforo na forma de farinha de ossos, os índices referentes ao superfosfato simples, ao superfosfato triplo e à fosforita de Olinda corresponderiam a, respectivamente, 96, 87 e 75.

c) Na produção de fibras brutas secas ao ar, que só foi determinada por ocasião da segunda colheita, as posições ocupadas pelos quatro fosfatos foram praticamente as mesmas observadas na produção de folhas frescas.

RESPONSE OF **PHORMIUM TENAX** TO DIFFERENT PHOSPHORUS FERTILIZERS

## SUMMARY

The effects of four phosphorus fertilizers on the yield of leaves and fibres of **Phormium tenax** Forster were tested in an experiment conducted on a low-land soil of the State of São Paulo.

The four fertilizers increased considerably the yield of leaves. Giving the value 100 to the yield obtained with bone meal, the values corresponding to ordinary superphosphate, treble superphosphate and Olinda-phosphate (a rock phosphate) were 96, 87, and 75, respectively. In the yield of fibres, the positions of the four phosphates did not differ essentially from those observed in the yield of leaves.

## LITERATURA CITADA

1. CASTRO, G. A. DE PAIVA; FREIRE, E. S.; VENTURINI, W. R. & TOLEDO, L. C. PINTO DE. Efeito de doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio sobre a produção de folhas e fibras de fórmio. *Bragantia* 27:301-309, 1968.