

# ADUBAÇÃO FOSFATADA, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE POPULAÇÕES DE AMENDOIM<sup>1</sup>

OSWALDO MASSUO MARUBAYASHI<sup>2</sup>, CIRO ANTONIO ROSOLEM,  
JOÃO NAKAGAWA<sup>3</sup> e MAURÍCIO DUTRA ZANOTTO<sup>2</sup>

**RESUMO** - O objetivo do presente trabalho foi avaliar a resposta do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) a diferentes doses de adubo fosfatado (0, 40, 80 e 120 kg/ha de  $P_2O_5$ ), com vistas à produção e qualidade de sementes. Usou-se superfosfato triplo (45%  $P_2O_5$  e 15% CaO). As populações de amendoim foram: Tatu, Oirã, Tupã, FCA 170 e FCA 265. A dose de 40 kg/ha de  $P_2O_5$  exerceu influência positiva na produção e qualidade das sementes. As populações de amendoim apresentaram comportamento assemelhado quanto à produção de sementes e sua germinação, em todas as doses de P, mas com interações entre genótipos e doses de P no peso de 100 sementes e no vigor das sementes. A dose de 40 kg/ha de  $P_2O_5$  é suficiente para boa produção e qualidade do amendoim.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea*, germinação, vigor, cultivares, fósforo.

## PHOSPHORUS FERTILIZATION, YIELD AND QUALITY OF SEEDS IN PEANUT POPULATIONS

**ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate the response of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) to different doses of phosphate fertilization (0, 40, 80 and 120 kg/ha of  $P_2O_5$ ) for yield and quality of seeds. Triple-superphosphate (45% of  $P_2O_5$  and 15% of CaO) was used. The groundnut genotypes were: Tatu, Oirã, Tupã, FCA 170 and FCA 265. The dose of 40 kg/ha of  $P_2O_5$  exerted positive influence on yield and quality of seeds. The genotypes showed similar behaviour as for seed production and germination for all doses of phosphorus with interaction between genotypes and P doses as for 100 seeds weight and seed vigor. The dose of 40 kg/ha of  $P_2O_5$  is enough for good production and quality of groundnut.

Index terms: *Arachis hypogaea*, vigor, germination, cultivars, phosphorus.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a área cultivada com amendoim no Brasil tem diminuído de maneira acentuada, principalmente em decorrência da baixa produtividade causada pelo cultivo sucessivo numa mesma área, e pela baixa fertilidade do solo.

No Estado de São Paulo - o maior estado produtor -, o amendoim tem sido cultivado em solos pobres em P, elemento considerado como o principal fator de produtividade na cultura (Gargantini et al., 1958).

De acordo com Coelho & Tella (1967) e Schimann et al. (1970), 73% do P absorvido pela

planta é acumulado nos frutos, mostrando a importância desse elemento na formação e no desenvolvimento das sementes de amendoim.

Vários experimentos têm sido realizados com o objetivo de avaliar as respostas dessa cultura ao adubo fosfatado, e os resultados apresentados têm sido contraditórios.

Em pesquisas desenvolvidas por Nakagawa et al. (1977a, 1981a) e Marubayashi et al. (1994), observaram-se respostas positivas da adubação com fosfato na produção de sementes de amendoim. Trabalhando com diferentes fontes de P e com calagem, Nakagawa et al. (1993) obtiveram respostas significativas na produção de sementes em dois experimentos. Entretanto, Nakagawa et al. (1977b, 1980a, 1981b, 1990) não haviam constatado efeito da adubação com fosfato na produção de sementes desta leguminosa.

Quanto à qualidade das sementes produzidas, não foram observados efeitos da adubação com fosfato

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 5 de junho de 1997.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Dep. de Agric. e Melhor. Veg., FCA/UNESP, Caixa Postal 237, CEP 13603-970 Botucatu, SP.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Dr., Prof. Titular, Dep. de Agric. e Melhor. Veg., FCA/UNESP. Bolsista do CNPq.

na germinação e no vigor, por Nakagawa et al. (1977b), Maeda et al. (1986) e Marubayashi et al. (1994).

Também não foram constatados efeitos do P no vigor de semente (Nakagawa et al., 1977a, 1990) e nem na germinação (Nakagawa et al., 1980a, 1990). Todavia, em alguns trabalhos foram observados efeitos positivos no vigor (Nakagawa et al., 1980a), na germinação (Nakagawa et al., 1980b) e na germinação e vigor (Nakagawa et al., 1981a) das sementes.

Com relação ao peso de 100 sementes, efeitos positivos da adubação com fosfato foram observados por Nakagawa et al. (1980a, 1981a) e Reddy & Giri (1989); entretanto, nos trabalhos de Nakagawa et al. (1977a, 1977b, 1990), Marubayashi (1993) e Marubayashi et al. (1994) não foram constatadas respostas ao P.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a resposta do amendoim a diferentes doses de adubo fosfatado com vistas à produção e qualidade das sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Lageado (FEL), da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, no município de Botucatu, SP, em solo classificado como Terra Roxa Estruturada distrófica, textura argilosa (Carvalho et al., 1983), no cultivo das águas de 1992. A análise química da amostra de solo retirada à profundidade de 0 a 20 cm, realizada segundo o método de Raij & Quaggio (1983), apresentou os seguintes dados: pH= 3,7 (CaCl<sub>2</sub>); M.O.= 25 g/kg; 7 mg de P/dm<sup>3</sup> de terra; 0,07 cmol<sub>c</sub> de K/dm<sup>3</sup> de terra; 0,5 cmol<sub>c</sub> de Ca/dm<sup>3</sup> de terra; 0,2 cmol<sub>c</sub> de Mg/dm<sup>3</sup> de terra; 12,1 cmol<sub>c</sub> de H+Al/dm<sup>3</sup> de terra; 12,9 cmol<sub>c</sub> de CTC/dm<sup>3</sup> de terra e 6% de saturação por bases (V%).

Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 40, 80 e 120 kg/ha) na forma de superfosfato triplo (45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 15% de CaO), três cultivares - Tatu, Oirã e Tupã -, e duas linhagens obtidas na Faculdade de Ciências Agrômicas (FCA 170 e FCA 265).

As parcelas foram constituídas por cinco linhas de amendoim de 5,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,50 m entre si, considerando-se como área útil as três linhas centrais de cada parcela. A área útil para as avaliações foi de 6,0 m<sup>2</sup>.

Na semeadura, realizada em novembro de 1992, foram utilizadas sementes com 80% de germinação, distri-

buindo-se 20 sementes por metro linear de sulco, em todos os tratamentos. Foi realizada uma calagem, utilizando-se de calcário dolomítico com 96% de PRNT, na dose de 7,0 t/ha, incorporado a uma profundidade de 0,20 m. A adubação foi feita no sulco de semeadura, à profundidade de 0,10 m, com 40 kg/ha de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio (60% K<sub>2</sub>O), segundo a recomendação de Raij et al. (1985), e P, de acordo com os tratamentos. Os fertilizantes foram misturados com o solo do sulco, e posteriormente foi efetuada a semeadura manual.

As plantas daninhas foram controladas por duas capinas com enxada, 30 e 45 dias após a semeadura, e eliminadas manualmente na linha de semeadura. O controle de pragas e doenças foi efetuado com quatro aplicações de defensivos, utilizando-se os produtos recomendados para a cultura.

A colheita das plantas, feita manualmente, foi realizada 100 dias após a semeadura.

Após a obtenção da produção de vagens por parcela, foram retiradas ao acaso amostras de 400 vagens, para determinação dos componentes da qualidade das sementes em laboratório.

A produção de sementes foi determinada após o descascamento manual das vagens.

As sementes obtidas por descascamento manual das 400 vagens de cada parcela após eliminação das sementes retidas na peneira 18 foram utilizadas para determinar o peso de 100 sementes e a germinação, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1976), e o seu vigor (primeira contagem); posteriormente, foram classificadas por peneiras (18 a 24) de crivo circular, e pesadas; em seguida foram calculadas as porcentagens das sementes retidas nestas peneiras, no tocante ao peso.

O teste de germinação foi realizado a uma temperatura de 30°C, com duas repetições de 50 sementes, tratadas com Thiran, na dose de 140 g de p.a./100 kg de sementes.

A primeira contagem do teste de germinação, realizada cinco dias após a semeadura, foi considerada como teste de vigor.

Foi determinada também a condutividade elétrica das sementes, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes normais de diferentes peneiras, as quais foram pesadas e colocadas em um recipiente com 75 mL de água destilada e ali conservadas durante 24 horas, e colocadas em germinador a uma temperatura de 20°C. Após esse período, foi feita a leitura com o condutímetro CD-2P, marca Digimed, e calculada a condutividade em µS/g/cm de sementes em função do peso inicial das 25 sementes utilizadas (Association of Official Seed Analysts, 1983).

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 5, com quatro repetições,

e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes, 1970). Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno raiz quadrada de  $X/100$  e o da condutividade elétrica, em raiz quadrada de  $X + 0,5$ , para análise.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados médios dos efeitos das doses de P na produção de sementes de amendoim. O teste F não detectou significância quanto à interação entre populações de amendoim e doses de P.

Observa-se que houve influência significativa do adubo fosfatado na produção de sementes. Entre as doses avaliadas, as de 40 kg/ha e 120 kg/ha de  $P_2O_5$  foram as que proporcionaram as maiores produções, não diferindo significativamente entre si, destacando-se, porém, a de 40 kg/ha, uma vez que a aplicação de 120 kg/ha não correspondeu a um aumento expressivo na produção de semente. A dose de 80 kg/ha, apesar de estatisticamente semelhante à testemunha, apresentou efeito depressivo atípico, em comparação com as doses de 40 kg/ha e 120 kg/ha de  $P_2O_5$ . Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Nakagawa et al. (1981a). Respostas positivas na produção de sementes com doses maiores e diferentes fontes de P foram constatadas nos trabalhos de Nakagawa et al. (1977a, 1990). Marubayashi et al. (1994), trabalhando com a mesma fonte de P e com as mesmas populações, observaram que a dose de 80 kg/ha foi a que proporcionou a maior produção de sementes. Não foram ob-

servadas respostas ao adubo fosfatado na produção de sementes, nos trabalhos de Nakagawa et al. (1977b, 1980a, 1981b, 1990).

As populações de amendoim apresentaram comportamento estatisticamente semelhante, estando de acordo com resultados obtidos por Marubayashi et al. (1994). Contudo, nas populações de Tatu, Tupã e FCA 265, a maior dose de P não proporcionou aumento na produção de sementes, ocorrendo o contrário com as populações de Oirã e FCA 170, que responderam a doses maiores de P.

A dose de 40 kg/ha de  $P_2O_5$  mostrou ser economicamente a mais indicada nas populações de Tatu, Tupã e FCA 265; Oirã e FCA 170 mostraram tendências a responder a doses maiores de P.

Os resultados médios da produção de sementes de diferentes tamanhos, em amostras de 400 vagens das populações estudadas, são apresentados na Tabela 2. O teste F detectou interação significativa entre populações de amendoim e tamanho de semente. Analisando os resultados da Tabela 2, observa-se que nas peneiras 18-19 e 24, todas as populações apresentaram o mesmo comportamento estatístico, e não diferiram entre si. Nas peneiras 20-21, a FCA 170 concentrou maior quantidade de sementes, diferindo estatisticamente das demais, que apresentaram produções de sementes estatisticamente semelhantes. Quanto às peneiras 22-23, a cultivar Oirã diferiu significativamente da FCA 170, produzindo mais sementes, enquanto que as demais, Tatu, Tupã e a linhagem FCA 265 apresentaram o mesmo comportamento e não diferiram estatisticamente entre si. Com relação à produção de sementes por penei-

TABELA 1. Resultados médios dos efeitos de diferentes doses de P na produção de sementes (kg/ha) em populações de amendoim.

Populações	Doses de $P_2O_5$				Médias <sup>1</sup>
	0	40	80	120	
Tatu	1.862	2.137	1.761	1.759	1.880a
Oirã	1.527	1.916	1.844	2.386	1.918a
Tupã	1.513	2.043	1.765	2.103	1.856a
FCA 170	1.790	2.149	1.772	2.264	1.994a
FCA 265	1.716	2.042	1.580	2.098	1.859a
Médias	1.682B	2.057A	1.744B	2.122A	

<sup>1</sup> Médias seguidas das mesmas letras (maiúsculas para doses de P e minúsculas para populações) não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; C.V. = 18,88%.

ras das populações, a Tatu e a Tupã apresentaram o mesmo comportamento estatístico em todas as peneiras; a Oirã se destacou concentrando mais sementes nas peneiras 22-23; a FCA 170, na 20-21; e a FCA 265, nas peneiras 20-21 e 22-23.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados médios dos efeitos das diferentes doses de P na produção de sementes de amendoim por peneira, em amostras de 400 vagens. Não foram observadas interações significativas entre dose de P e sementes/peneira. De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, a dose de 40 kg/ha de  $P_2O_5$  foi a que proporcionou maior produção de sementes em todas as peneiras, apesar de não ter diferido significativamente da dose de 120 kg/ha de  $P_2O_5$ . Na dose de 80 kg/ha a produção de sementes foi significativamente menor que a da dose de 40 kg/ha, e estatisticamente semelhante à da testemunha. O adubo fosfatado não influenciou na distribuição das sementes por peneiras; Nakagawa et al. (1977a, 1977b, 1980a) também não observaram a influência da adubação fosfatada quando estudaram a distribuição de sementes em diferentes

peneiras. As maiores concentrações de sementes ocorreram nas peneiras 20-21 e 22-23, independentemente da dose de P aplicado.

Os resultados médios de peso de 100 sementes, a porcentagem de germinação e o vigor (primeira contagem e condutividade elétrica) das sementes das populações de amendoim, resultantes do adubo fosfatado, estão apresentados na Tabela 4. Foram constatadas interações significativas quanto a peso de 100 sementes e vigor (primeira contagem e condutividade elétrica) das sementes entre populações e doses de P.

As diferentes doses de P não influenciaram no peso de 100 sementes das cultivares Tatu e Oirã e da linhagem FCA 170. A Tupã, nas doses de 40 kg/ha e 120 kg/ha, produziu sementes de maior peso, diferindo significativamente da dose de 80 kg/ha e da testemunha, e ocorreu o inverso com a FCA 265, na qual as doses de 80 kg/ha e testemunha foram as que proporcionaram maior peso de sementes, diferindo estatisticamente das doses de 40 kg/ha e 120 kg/ha. Efeitos positivos do adubo fosfatado no

**TABELA 2. Resultados médios da produção de sementes (g) de diferentes tamanhos em populações de amendoim, em amostras de 400 vagens.**

Populações	Peneiras				Médias <sup>1</sup>
	18-19	20-21	22-23	>24	
Tatu	258Ba	770Ab	730Aab	121Ca	469
Oirã	234Ca	644Bb	852Aa	187Ca	479
Tupã	270Ba	713Ab	755Aab	118Ca	464
FCA 170	319Ca	922Aa	639Bb	114Da	498
FCA 265	210Ba	698Ab	751Aab	200Ba	464
Médias	258	749	745	148	

<sup>1</sup> Médias seguidas das mesmas letras (maiúsculas, na linha, para populações, e minúsculas, na coluna, para peneiras) não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; C.V. = 27,23%.

**TABELA 3. Resultados médios dos efeitos da adubação fosfatada na produção de sementes (g) de diferentes tamanhos em populações de amendoim, em amostras de 400 vagens.**

Doses de $P_2O_5$ (kg/ha)	Peneiras				Médias <sup>1</sup>
	18-19	20-21	22-23	> 24	
0	217	635	692	138	420b
40	292	830	784	152	514a
80	231	696	682	136	436b
120	293	838	825	166	530a
Médias	258B	749A	745A	148C	

<sup>1</sup> Médias seguidas das mesmas letras (maiúsculas para peneiras e minúsculas para doses de P) não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; C.V. = 27,23%.

**TABELA 4.** Resultados médios do peso de 100 sementes (g), da porcentagem de germinação e vigor (primeira contagem e condutividade elétrica) de sementes originárias de tratamentos com diferentes níveis de P de populações de amendoim.

Doses de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	Populações					Médias <sup>1</sup>
	Tatu	Oirã	Tupã	FCA 170	FCA 265	
Peso de 100 sementes						
0	41,0Ca	54,0Aa	52,0Ab	42,0Ca	45,0Ba	46,8
40	41,0Ba	55,0Aa	56,0Aa	43,0Ba	43,0Bb	47,6
80	42,0Da	56,0Aa	50,0Bb	42,0Da	47,0Ca	47,4
120	41,0Ca	56,0Aa	57,0Aa	42,0BCa	44,0Bb	48,0
Médias	41,0	55,0	54,0	42,0	45,0	
C.V. (%)	3,91					
Germinação (%) <sup>2</sup>						
0	66,00	58,00	66,00	85,00	77,00	70,40bc
40	78,00	82,00	77,00	69,00	93,00	79,80ab
80	64,00	67,00	76,00	68,00	69,00	68,80c
120	82,00	70,00	80,00	93,00	84,00	81,80a
Médias	72,50A	69,25A	74,75A	78,75A	80,75A	
C.V. (%)	10,14					
Vigor (primeira contagem) (%) <sup>2</sup>						
0	60,00Aa	6,00Cb	60,00Aa	70,00Aa	30,00Bb	45,20
40	72,00Aa	30,00Ba	71,00Aa	60,00Aa	64,00Aa	58,40
80	56,00Aa	23,00Ba	70,00Aa	64,00Aa	51,00ABa	52,80
120	73,00Aa	22,00Ba	75,00Aa	79,00Aa	40,00Bb	57,80
Médias	65,25	20,25	69,00	68,25	46,25	
C.V. (%)	13,34					
Condutividade (μS/g/cm) <sup>3</sup>						
0	12,84Ba	11,89Ba	18,87Aa	10,39Ba	10,87Ba	12,97
40	8,33ABb	9,56Aab	8,66ABb	7,74Abbc	6,79Bb	8,22
80	8,17Cb	11,43Ba	15,58Aa	10,02Bcab	10,15BCa	11,07
120	8,20Ab	8,11Ab	9,17Ab	6,94Ac	7,00Ab	7,89
Médias	9,39	10,25	13,07	8,77	8,70	
C.V. (%)	6,49					

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra (maiúsculas para genótipos e minúsculas para doses de P) não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup> A análise foi realizada com valores transformados em raiz quadrada de X/100.

<sup>3</sup> A análise foi realizada com valores transformados em raiz quadrada de x + 0,5.

peso de 100 sementes de diferentes tamanhos foram constatados por Nakagawa et al. (1980a, 1981a) e por Reddy & Giri (1989), que trabalharam com diferentes fontes de P. Nos trabalhos desenvolvidos por Nakagawa et al. (1977a, 1977b, 1990) e Marubayashi (1993) não foram observados efeitos do P no peso de 100 sementes.

Quanto às populações, as cultivares Oirã e Tupã apresentaram comportamento semelhante nas doses

de 0, 40 e 120 kg/ha, diferindo significativamente nas quatro doses da Tatu, da FCA 170 e da FCA 265, produzindo sementes de maior peso, o que era de se esperar, uma vez que estas populações se caracterizam por apresentarem sementes de maior tamanho. O menor peso de sementes da Tupã ocorreu nas doses de 0 e 80 kg/ha; a Tatu e a FCA 170 apresentaram o mesmo comportamento em todas as doses de P, com produções de sementes me-

nores. A FCA 265 apresentou comportamento semelhante ao da Tatu e FCA 170 apenas na dose de 40 kg/ha, uma vez que nas doses de 80 kg/ha e 120 kg/ha diferiram significativamente destas duas cultivares, com produção de sementes maiores. A FCA 265, em comparação com as demais populações, apresentou peso médio de 100 sementes maior que a Tatu e a FCA 170, e menor que a Oirã e a Tupã, independentemente da dose de P aplicado. Trabalhando com as mesmas populações Marubayashi (1993) constatou o mesmo comportamento das populações com relação ao adubo fosfatado.

Na germinação das sementes, as doses de 40 kg/ha e 120 kg/ha de  $P_2O_5$  proporcionaram as maiores porcentagens, não diferindo estatisticamente entre si, mas diferindo da dose de 80 kg/ha, que apresentou comportamento semelhante ao da testemunha. Resultados positivos foram observados por Nakagawa et al. (1990), que constataram interação positiva na germinação entre doses de P e calagem. Não foram constatados efeitos da adubação fosfatada na germinação, nos trabalhos de Nakagawa et al. (1977a, 1977b, 1980a, 1981a), Maeda et al. (1986) e Marubayashi (1993). Quanto às populações, o seu comportamento foi estatisticamente semelhante. No entanto, pode-se constatar a ocorrência de grandes variações nas diferentes populações, a saber: na Tatu, na Tupã e na FCA 170, as maiores porcentagens de germinação ocorreram na dose de 120 kg/ha; e na Oirã e FCA 265, na dose de 40 kg/ha. Na média, a FCA 265 apresentou maior tendência de germinação, e a Oirã, a menor, o que concorda com os resultados obtidos por Marubayashi (1993), o qual trabalhou com as mesmas populações. A menor tendência de germinação da Oirã pode ser atribuída ao maior tamanho das suas sementes e à dificuldade de descascamento, que podem ter provocado danos nas sementes, além de ter ocasionado maior porcentagem de sementes mortas quando da avaliação da germinação, em decorrência da imaturidade das sementes, porque o ciclo vegetativo deste genótipo era maior que o das demais populações estudadas. Segundo Carvalho (1972), que trabalhou com a cultivar Tatu, a germinação, tanto em condições de laboratório como nas de campo, não foi influenciada pelo tamanho das sementes. As variações ocorridas

no experimento podem ser atribuídas ao baixo número de repetições utilizadas na análise laboratorial.

Com relação ao vigor das sementes (primeira contagem), pode-se constatar que a adubação fosfatada não influenciou significativamente no vigor das sementes da Tatu, da Tupã e da FCA 170; na Oirã, todas as doses proporcionaram maior vigor, em comparação com a dose da testemunha. O baixo vigor deste genótipo pode ser atribuído às mesmas causas descritas quanto à porcentagem de germinação. Na FCA 265, as doses de 40 kg/ha e 80 kg/ha de  $P_2O_5$  proporcionaram sementes de maior vigor, diferindo significativamente da testemunha e da dose de 120 kg/ha, que apresentaram o mesmo comportamento estatístico. As respostas ao adubo fosfatado no vigor das sementes de amendoim foram observados por Nakagawa et al. (1981a) com doses maiores de P, e Nakagawa et al. (1990b, 1993) com diferentes fontes de P e calagem. Efeitos negativos do P foram constatados por Nakagawa et al. (1977a). O vigor das sementes não foi influenciado pelo adubo fosfatado nas pesquisas realizadas por Nakagawa et al. (1977b, 1980a, 1980b), Maeda et al. (1986) e Marubayashi (1993). As populações da Tatu, da Tupã e da FCA 170 apresentaram vigor (primeira contagem) semelhante entre si nas diferentes doses de P; o mesmo não ocorreu com a Oirã e a FCA 265, que diferiram significativamente das demais populações, com produções de sementes de menor vigor, em relação a quase todas as doses de P. Marubayashi (1993) constatou que a Oirã e a Tupã, de sementes maiores, apresentaram menor vigor, discordando de Carvalho (1972), que trabalhou com a cultivar Tatu.

No teste de vigor, realizado por condutividade elétrica das sementes, o maior vigor foi obtido com a maior dose de P, apesar de estatisticamente não ser diferente da dose de 40 kg/ha. A dose intermediária de P, mostrou comportamento atípico, semelhante ao da testemunha, que produziu sementes de menor vigor. Com relação às populações, pode ser constatado que genótipos com sementes maiores, como a Oirã e Tupã, apresentaram maior condutividade elétrica, apesar de não terem diferido significativamente dos demais. A Tatu, na dose de 80 kg/ha, diferiu apenas da Oirã e da Tupã. Na maior dose, o comportamento das populações foi

estatisticamente semelhante, ou seja, apresentaram sementes de maior vigor, principalmente quando comparadas à testemunha.

### CONCLUSÕES

1. Não há necessidade de aplicar mais de 40 kg/ha de  $P_2O_5$  para a cultura do amendoim.
2. Para germinação das sementes, a melhor dose é a de 40 kg/ha.
3. A dose de 40 kg/ha, na média, é a que proporciona sementes de maior vigor.
4. Os genótipos de amendoim têm comportamento diferencial com relação ao vigor das sementes.

### REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor testing handbook. [S.l.], 1983. 88p. (Contribution to the Handbook on Seed Testing, 32).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudás. Regras para análise de sementes. [S.l.], 1976. 188p.
- CARVALHO, N.M. Efeitos do tamanho sobre o comportamento da semente de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.24, n.1, p.64-69, 1972.
- CARVALHO, W.A.; ESPÍNDOLA, C.R.; PACCOLA, A.A. Levantamento de solos da Fazenda Lageado. *Boletim Científico*, Botucatu, v.1, p.1-95, 1983.
- COELHO, F.A.S.; TELLA, R. de. Absorção de nutrientes pela planta de amendoim em cultura de primavera. *Bragantia*, Campinas, v.26, p.393-408, 1967.
- GARGANTINI, H.; TELLA, R. de; CONAGIN, A. Ensaio de adubação N-P-K em amendoim. *Bragantia*, Campinas, v.17, n.1, p.1-11, 1958.
- MAEDA, J.A.; LAGO, A.A.; TELLA, R. de. Efeito da calagem e adubação com NPK na qualidade de sementes de amendoim. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.21, n.9, p.941-944, 1986.
- MARUBAYASHI, O.M. Respostas de linhagens e cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) à adubação fosfatada. Botucatu: UNESP, 1993. 84p. Tese de Doutorado.
- MARUBAYASHI, O.M.; ROSOLEM, C.A.; NAKAGAWA, J.; ZANOTTO, M.D. Efeito da adubação fosfatada na produção e na qualidade da semente de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.16, n.1, p.85-89, 1994.
- NAKAGAWA, J.; IMAIZUMI, I.; NAKAGAWA, J.; ROSSETTO, C.A.V. Efeitos de adubos fosfatados e de métodos de aplicação na cultura do amendoim. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.12, n.3, p.28-39, 1990.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; IMAIZUMI, I.; ROSSETTO, C.A.V. Efeitos de fontes de fósforo e da calagem na produção de amendoim. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.28, n.4, p.421-431, 1993.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; MACHADO, J.R.; ROSOLEM, C.A.; SOARES, E. Efeitos de doses crescentes de adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento V. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.5, n.2, p.119-123, 1981a.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; MACHADO, J.R.; TOLEDO, F.F. Efeitos de doses crescentes de adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento IV. *Científica*, São Paulo, v.9, n.2, p.227-234, 1981b.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; TOLEDO, F.F.; MACHADO, J.R. Efeitos de doses crescentes de adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento II. *Botucatu Científica*, Série A, v.2, n.2, p.129-136, 1977a.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; TOLEDO, F.F.; MACHADO, J.R. Efeitos de doses crescentes de adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento III. *Científica*, São Paulo, v.8, n.1/2, p.35-44, 1980a.
- NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J.R. Efeitos da adubação fosfatada no vigor das sementes de amendoim. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.2, n.1, p.67-74, 1980b.
- NAKAGAWA, J.; TOLEDO, F.F.; NAKAGAWA, J.; MARCONDES, D.A.S. Efeitos de doses crescentes do adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento I. *Botucatu Científica*, Série A, v.2, n.1, p.57-66, 1977b.
- PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de Estatística Experimental*. 4.ed. Piracicaba: Nobel, 1970. 430p.

- RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1983. 31p.
- RAIJ, B. van; SILVA, N.M. da; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELINAZZI JUNIOR, R.; DECHEN, A.R.; TRANI, P.E. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. **Boletim Técnico do Instituto Agronômico**, Campinas, n.100, p.1-25, 1985.
- REDDY, N.R.N.; GIRI, G. Response of groundnut varieties of plant density and phosphorus. **Indian Journal Agronomy**, New Delhi, v.34, n.4, p.515-516, 1989.
- SCHIMANN, W.; NEPTUNE, A.M.L.; SABINO, N.P. Acumulação de macronutrientes pelo amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cultivado em outono, na época da seca. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.27, p.393-409, 1970.