

## QUALIDADES FÍSICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMENDOIM SUBMETIDAS A DOSES DE GESSO AGRÍCOLA COMBINADAS A ÉPOCAS E MODOS DE APLICAÇÃO: II. ÁREA SEM CALAGEM<sup>1</sup>

MARIA CRISTINA MINGUES SPINOLA<sup>2</sup> E SILVIO MOURE CICERO<sup>3</sup>

RESUMO - O trabalho foi conduzido com sementes de amendoim, cv. "Tatu", em blocos casualizados, com três repetições, tendo como objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de amendoim submetidas a diferentes doses, épocas e modos de aplicação de gesso agrícola. Os tratamentos constituíram-se de doses de gesso agrícola (zero, 400, 800, 1200kg/ha), épocas de aplicação (semeadura e florescimento) e localização do gesso agrícola (área total e sulcos de semeadura). Foi realizada adubação de semeadura a base de fósforo (80kg/ha de  $P_2O_5$ ) e potássio (30kg/ha de  $K_2O$ ). As avaliações da qualidade das sementes foram realizadas por meio da massa de 100 sementes, testes de germinação, vigor (primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, emergência das plântulas em campo) e determinação dos macronutrientes contidos nas sementes. O gesso agrícola, independentemente das doses, épocas e locais de aplicação, foi benéfico para a qualidade das sementes. O local de aplicação do gesso agrícola, revelou interferência na qualidade das sementes, sendo a aplicação do insumo, em área total, mais satisfatória do que a aplicação em sulco. As doses de gesso agrícola em função do seu local de aplicação, influenciaram o conteúdo de nitrogênio, potássio e magnésio nas sementes. A adubação com PK aumentou o teor de nitrogênio e fósforo nas sementes.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea*, gesso agrícola, cálcio, vigor, nutriente.

### PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL QUALITIES OF PEANUT SEEDS FROM PLANTS CULTIVATED WITH VARIOUS PHOSPHOGYPSUM SOURCES, COMBINED WITH APPLICATION TIME AND METHOD: II. NO LIMED AREA

ABSTRACT - This work was carried out with peanut seeds, cv. 'Tatu', in a randomized block design with three replications with aimed in the evaluate physical and physiological qualities of peanut seed from plants cultivated with various phosphogypsum sources, combined with application time and method no limed area. The treatments were of phosphogypsum rates (zero, 400, 800, 1200kg/ha), application times at sowing or flowering and application method (total area or in furrows). Sowing fertilization consisted of phosphorus (80kg/ha of  $P_2O_5$ ) and potassium (30kg/ha of  $K_2O$ ). Seed quality was evaluated by weight of 100 seeds, germination, vigor (first germination counting, accelerated aging, eletric conductivity and field seedling emergence) tests and evaluation of macronutrient levels in seeds. Phosphogypsum, independently of rate, application time and application method, was benefical for the seed quality. The phosphogypsum application at total area was uppermost benefical for the seed quality at application in furrows. The phosphogypsum sources in function application method influence the seed content of N, K and Mg. The fertilization with P and K highed the seed contents of N and P.

Index terms: *Arachis hypogaea*, phosphogypsum, calcium, vigor, nutrient.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 31.12.2001; parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora apresentada à USP/ESALQ, Piracicaba-SP; trabalho conduzido com auxílio da FAPESP.

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, MSc., Pós-Graduanda do Depto. de Produção Vegetal - USP/

ESALQ, Cx. Postal 9, 13418-900, Piracicaba-SP; bolsista FAPESP; e-mail: mmspino@carpa.ciagri.usp.br

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Dr., Prof. Titular do Depto. de Produção Vegetal - USP/ESALQ; bolsista CNPq; e-mail: smcicero@carpa.ciagri.usp.br

## INTRODUÇÃO

Os solos naturalmente férteis devem ser preferidos para a multiplicação de sementes, pois neles se obtém não só as maiores produções como também sementes de melhor qualidade. Entretanto, está se tornando cada vez mais difícil a escolha de tais locais, havendo necessidade da utilização de solos de fertilidade média, ou mesmo pobres, que devem ser adubados.

Plantas bem nutridas reúnem condições de produzir maior quantidade de sementes, aliada a uma melhor qualidade, haja visto que elas terão condições de resistir mais facilmente às condições adversas que surjam no período de produção. A disponibilidade de nutrientes influi na formação do embrião e dos órgãos de reserva, assim como na composição química da semente e dessa forma terão conseqüentemente efeitos no vigor e na qualidade da mesma (Sá, 1990).

Na cultura do amendoim, o cálcio caracteriza-se por ser um importante nutriente para frutificação, formação e desenvolvimento das sementes (Godoy et al., 1982), desempenhando um importante papel na divisão e crescimento das células (Marschner, 1990). Fernandez et al. (2000) relataram aumento na concentração de Ca, no tegumento das sementes de amendoim, em resposta a aplicação da calagem, fornecendo maior resistência das sementes aos danos por secagem. Este elemento é absorvido pelas raízes, ginóforos e cascas do fruto em formação. Deficiências deste elemento no solo diminuem o índice de fertilidade das flores, reduzem o número de ginóforos formados e provocam a formação de vagens chôchas, com cascas frágeis; as sementes são mal formadas e a plúmula pode se apresentar parda escura (Godoy et al., 1982).

Os solos brasileiros normalmente apresentam baixos teores de cálcio e muitos deles são pobres também em enxofre. O gesso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), por apresentar maior solubilidade e maior mobilidade no solo do que o calcário, vem sendo utilizado, com sucesso, em outros países, para corrigir o excesso de alumínio trocável de subsuperfície e para fornecer cálcio e enxofre à cultura do amendoim. Entretanto, o momento de aplicação é bastante importante, uma vez que o amendoim

absorve o elemento através dos ginóforos, sendo assim necessário que ele esteja disponível na zona de frutificação.

Em vista do exposto, Cox et al. (1982), Geus (1973), Ferreira et al. (1979), Quaggio et al. (1982) e Fornasieiri et al. (1987) definiram o início do florescimento como sendo a melhor época de aplicação do gesso.

Quanto à dose de gesso agrícola a ser utilizada, Vitti et al. (1986), baseado em diversos trabalhos de pesquisa, recomendam 500kg/ha de gesso para solos de textura média e 1000 a 1500kg/ha para solos argilosos.

Coffelt & Halloock (1986) trabalhando com vários cultivares de amendoim do grupo Virginia em solos de alta fertilidade e aplicando gesso no início da formação dos ginóforos, verificaram um aumento significativo na produção, no peso de 100 sementes e na germinação, enfatizando a importância deste nutriente na produção de sementes de amendoim mesmo em solos de alta fertilidade.

O exame da literatura revela que vários são os trabalhos que contemplam os efeitos do cálcio na produção e componentes de produção, mas poucos são os trabalhos que avaliam a qualidade física e fisiológica das sementes e seu conteúdo de nutrientes. Como contribuição a esse fato é que foi desenvolvida essa pesquisa, tendo como objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de amendoim submetidas a diferentes doses, épocas e modos de aplicação de gesso agrícola.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área experimental e no Laboratório de Análise de Sementes, pertencentes ao Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP.

A pesquisa foi conduzida em delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições, no período compreendido entre a segunda quinzena de setembro de 1992 (época da realização das análises de solo) a março de 1993. O resultado da análise química do solo, classificado como latossolo vermelho-amarelo álico, textura média (Embrapa, 1989), está apresentado na Tabela 1.

**TABELA 1. Análise química do solo da área experimental, antes de receber os tratamentos.**

Prof (cm)	P res. (mg/dm <sup>3</sup> )	MO (g/dm <sup>3</sup> )	pH CaCl <sub>2</sub>	K	Ca	Mg	H+Al	S	T	V
				(m.mol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )					(%)	
0 - 20	8,2	2,94	4,40	1,2	2,2	2,9	38,1	6,0	44,0	14,2
0 - 40	5,4	2,70	4,35	0,9	5,4	3,1	36,1	9,6	46,0	20,7

Prof = profundidade das amostras de análise de solo.

O cultivar de amendoim utilizado foi o Tatu, por possuir um ciclo de maturação curto e ser utilizado em aproximadamente 95% da área cultivada no Brasil. A densidade de semeadura foi de 20 sementes por metro linear e o espaçamento entre linhas de 0,50m. Na área experimental, foram estudados os efeitos dos seguintes tratamentos: **tratamentos com gesso agrícola**: todos os tratamentos receberam adubação fosfatada de plantio à base de superfosfato triplo (80kg/ha de  $P_2O_5$ ) e potássica (30kg/ha de  $K_2O$ ):

Tratamentos	Doses de gesso	Época de aplicação	Modo de aplicação
T01	400	semeadura	localizada <sup>1</sup>
T02	400	florescimento	localizada <sup>2</sup>
T03	400	semeadura	área total <sup>3</sup>
T04	400	florescimento	área total
T05	800	semeadura	localizada <sup>1</sup>
T06	800	florescimento	localizada <sup>2</sup>
T07	800	semeadura	área total <sup>3</sup>
T08	800	florescimento	área total
T09	1200	semeadura	localizada <sup>1</sup>
T10	1200	florescimento	localizada <sup>2</sup>
T11	1200	semeadura	área total <sup>3</sup>
T12	1200	florescimento	área total

<sup>1</sup> nos sulcos de semeadura; <sup>2</sup> lateralmente às linhas de semeadura; <sup>3</sup> a lanço.

#### tratamentos adicionais (testemunhas):

T13	Adubação fosfatada de plantio à base de superfosfato triplo (80kg/ha de $P_2O_5$ ) e potássica (30kg/ha de $K_2O$ ) e aplicação localizada de enxofre na dosagem de 40kg/ha na semeadura.
T14	Adubação fosfatada de plantio à base de superfosfato triplo (80kg/ha de $P_2O_5$ ) e potássica (30kg/ha de $K_2O$ ).
T15	Adubação fosfatada de plantio à base de superfosfato simples (80kg/ha de $P_2O_5$ ) e potássica (30kg/ha de $K_2O$ ).
T16	Sem aplicação de fósforo, potássio e enxofre.

A aplicação de enxofre, conforme explicitado no tratamento T13, teve por objetivo compensar o efeito do enxofre contido no gesso agrícola, para melhor visualização do provável efeito isolado do cálcio. O enxofre foi aplicado apenas na semeadura, pois segundo Van Raij<sup>1</sup> se aplicado no flores-

cimento não estaria disponível na época de maior necessidade pela planta.

Houve dois tratamentos testemunha com fósforo e potássio. Um deles (T14), recebeu a mesma fonte de fósforo que os tratamentos com aplicação de gesso agrícola (superfosfato triplo). O outro (T15), recebeu fósforo via superfosfato simples, visando a comparação de desempenho da cultura, sob este controle, com o controle anterior e com os tratamentos com gesso agrícola.

O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado sistematicamente, de acordo com os procedimentos normais exigidos pela cultura do amendoim.

Após a colheita, procedeu-se a classificação das sementes com peneiras, seguindo a metodologia do teste de uniformidade, descrito nas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992). Apenas as sementes retidas nas peneiras 18 a 22, foram utilizadas nas determinações da qualidade física e fisiológica das mesmas.

Foi realizado o tratamento fungicida com Thiram (70% de dissulfeto de tetrametiltiuram), na dose de 250g de i.a./100kg de sementes. Antes da avaliação da qualidade física e fisiológica das sementes, por meio dos métodos e procedimentos descritos a seguir: **grau de umidade** - foi efetuada em estufa, a  $105\pm 3^\circ C$ , durante 24 horas, conforme Brasil (1992), utilizando-se três subamostras de aproximadamente 15 sementes de cada parcela; massa de 100 sementes - foram separadas, manualmente, oito subamostras de 100 sementes de cada parcela, as quais foram pesadas em balança com sensibilidade de centésimos de grama, conforme Brasil (1992); **germinação** - foram utilizadas duas subamostras de 50 sementes de cada parcela. A semeadura das sementes foi realizada em rolo de papel-toalha da marca Germitest, umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco e colocados para germinar a  $25^\circ C$ . As avaliações foram efetuadas ao quinto e décimo dias após a instalação do teste, de acordo com os critérios de Brasil (1992) e o resultado expresso em porcentagem média de plântulas normais; **primeira contagem da germinação** - foi conduzido conjuntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais observadas no quinto dia após a instalação do teste; **envelhecimento acelerado** - foi realizado adotando-se a metodologia recomendada pelo Comitê de Vigor da Association of Official Seed Analysts (AOSA, 1983). Para tanto, utilizou-se, de cada parcela, aproximadamente 150 sementes, que foram distribuídas em camada uniforme sobre uma tela de alumínio fixado no interior de uma caixa plástica tipo gerbox, funcionando como compartimento individual (mini-câmara). No interior dessas mini-

<sup>1</sup> Raij, B. van (Instituto Agrônomo de Campinas, São Paulo). Comunicação pessoal, 1992.

câmaras foram adicionados 40ml de água destilada e, em seguida, as caixas foram transferidas para uma incubadora regulada a 42°C onde permaneceram por um período de 48 horas. Após esse período, duas subamostras de 50 sementes foram submetidas ao teste de germinação e após cinco dias, foi realizada a avaliação, computando-se a porcentagem de plântulas normais por tratamento; **condutividade elétrica** - foi realizado conforme a recomendação do Comitê de Vigor da Association of Official Seed Analysts (AOSA, 1983). Foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes fisicamente puras por parcela, previamente escolhidas para remoção daquelas com tegumento danificado. Após a pesagem de cada subamostra, as sementes foram transferidas para copos plásticos contendo 75ml de água destilada e mantidas na temperatura de 20°C, durante 24 horas. Decorrido esse período, a condutividade elétrica da solução foi determinada através de condutivímetro (Digimed CD-20) e os valores médios para cada parcela foram expressos em micromhos por centímetro por grama de sementes; **emergência das plântulas em campo** - foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes por parcela. As sementes foram distribuídas em sulco com 2m de comprimento e com 3cm de profundidade; a distância entre sulcos foi de 30cm. Contagem única foi efetuada aos 21 dias após a semeadura, computando-se as porcentagens médias de emergência das plântulas por tratamento; **teores dos macronutrientes das sementes** - foi efetuada no Laboratório do Setor de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas da ESALQ/USP. Para tanto, aproximadamente, 40g de sementes de cada parcela foram enviadas para análise, que foi realizado de acordo com a metodologia proposta por Bataglia et al. (1983). Os resultados médios por parcela de cada nutriente nas sementes foram fornecidos em g/kg.

A análise estatística foi realizada segundo o esquema fatorial 3x2x2 (doses, épocas, local de aplicação de gesso), com quatro tratamentos adicionais (testemunhas), em blocos casualizados com três repetições. A partir dos quatro tratamentos adicionais (testemunhas), foram realizados os seguintes contrastes: **contraste 1**: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso agrícola; **contraste 2**: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de PK; **contraste 3**: confronto entre tratamento com aplicação de superfosfato simples e tratamentos com aplicação de superfosfato triplo; **contraste 4**: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de enxofre. Toda a metodologia de análise estatística utilizada na presente pesquisa foi descrita por Gomes (1990). Os dados referentes ao grau de umidade não foram submetidos à análise estatística; os demais, com exceção da condutividade

elétrica e massa de 100 sementes foram transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de água das sementes, determinados por ocasião do início das avaliações (Tabelas 2 e 3), apresentaram valores em torno de 7,4% com pequenas variações entre tratamentos. Logo, não devem ter sido responsáveis pelas diferenças encontradas entre os tratamentos, nos demais parâmetros avaliados.

Dentre os parâmetros que avaliaram a qualidade física e fisiológica das sementes, constatou-se pelos quadrados médios das análises de variância (Tabela 4), diferenças para os parâmetros, massa de 100 sementes, germinação, primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica.

Para a análise da massa de 100 sementes, diferença foi observada para o contraste 1 (Tabela 4), no qual as sementes dos tratamentos que não receberam gesso agrícola apresentaram massa de 100 sementes superior a dos tratamentos que receberam (Tabela 2). Por outro lado, Sichmann et al. (1982) e Fornasieri et al. (1987), não observaram alterações na massa média de 100 sementes quando da aplicação do gesso agrícola. Diferença também foi observada no contraste 2 (Tabela 4), na qual a massa de 100 sementes do tratamento que não recebeu PK foi superior ao do tratamento que recebeu (Tabela 2), discordando do verificado por Maeda et al. (1986), onde as plantas que receberam semelhante tipo de adubação apresentaram sementes com peso superior aos demais tratamentos.

Para o mesmo parâmetro, diferença também foi observada ao se analisar a época de aplicação de gesso agrícola (Tabela 4), verificando-se massa superior das sementes quando se aplicou o gesso agrícola na semeadura em relação a aplicação no florescimento (Tabela 3), fato este também observado por Spinola & Cicero. (2000) em área calcareada. Entretanto, tal resultado não corroborou com os obtidos por Geus (1973), Ferreira et al. (1979), Cox et al. (1982) e Sichmann et al. (1982), que observaram que o cálcio aplicado no início do florescimento resultou em maior massa de 100 sementes.

Na germinação, foi constatado diferença no contraste 1, revelando superioridade na porcentagem de germinação, para as sementes dos tratamentos que receberam gesso agrícola (Tabela 2), fato este também observado por Hallock & Allinson (1980), Bell (1985) e Coffelt & Hallock (1986), que apesar de trabalharem com outros cultivares observaram o efeito favorável do Ca na germinação. Por outro lado, Vieira

**TABELA 2.** Valores médios dos dados referentes ao grau de umidade (U), massa de 100 sementes (M100), germinação (G), primeira contagem da germinação (PG), envelhecimento acelerado (EA) emergência das plântulas em campo (EPC), condutividade elétrica (CE) e dos teores de macronutrientes das sementes de amendoim, cv. Tatu, cultivo das águas. Piracicaba, 1993.

Parâmetros	Contraste 1		Contraste 2		Contraste 3		Contraste 4			
	Físicos e fisiológicos		s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ SS	c/ ST	s/ enxofre	c/ enxofre
U (%)	7,4	7,4	7,6	7,3	7,1	7,4	7,4	7,4	7,4	
M 100 (g)	34,40**	33,53	35,38*	34,07	33,67	34,28	34,75	33,80	33,80	
G (%)	78*	83	73	79	78	80	83	77	77	
PG (%)	78*	83	73	79	78	80	83	77	77	
EA (%)	72*	82	68	74	80	71	74	67	67	
EPC (%)	80	83	80	79	83	78	79	76	76	
CE (µmhos/cm/g sementes)	20,27**	17,55	22,09	19,66	18,56	20,22	19,28	21,15	21,15	
Macronutrientes (g/kg)										
N	52,6	54,1	48,2**	54,1	52,0	55,1	54,1	56,1	56,1	
P	4,10	4,10	3,60*	4,20	4,10	4,30	4,40	4,10	4,10	
K	7,80	7,60	7,40	7,90	7,70	8,10	8,20	7,90	7,90	
Ca	0,80	1,00	0,80	0,80	0,90	0,80	0,90	0,70	0,70	
Mg	2,20*	2,10	2,10	2,30	2,30	2,30	2,30	2,20	2,20	
S	1,90	2,00	1,70	2,00	1,70	2,10	2,10	2,10	2,10	

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1%.

<sup>1</sup> SS = Superfosfato simples; ST = Superfosfato triplo.

**TABELA 3.** Valores médios dos dados referentes ao grau de umidade (U), massa de 100 sementes (M100), germinação (G), primeira contagem da germinação (PG), envelhecimento acelerado (EA) emergência das plântulas em campo (EPC), condutividade elétrica (CE) e dos teores de macronutrientes das sementes de amendoim, cv. Tatu provenientes de área sem calagem, cultivo das águas, obtidos para doses de gesso agrícola (400, 800, 1200kg/ha), local de aplicação (sulco e área total) e época de aplicação (semeadura e florescimento). Piracicaba, 1993.

Parâmetros físicos e fisiológicos	Doses de gesso (kg/ha)			Local de aplicação		Época de aplicação	
	400	800	1200	sulco	área total	semeadura	florescimento
U (%)	7,4	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,5
M 100 (g)	33,28	33,54	33,75	33,67	33,38	33,95*	33,11
G (%)	82	83	85	81*	85	82	84
PG (%)	82	83	85	81*	85	82	84
EA (%)	81	81	83	78*	85	81	82
EPC (%)	82	85	81	82	84	82	83
CE(µmhos/cm/g de sementes)	17,50	17,80	17,34	17,98	17,12	17,91	17,19
Macronutrientes (g/kg)							
N	55,4	53,3	53,5	53,7	54,5	54,1	54,0
P	4,10	4,00	4,20	4,10	4,10	4,00	4,20
K	7,50*	7,10	8,10	7,30	7,80	7,60	7,50
Ca	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	1,10
Mg	2,10**	1,90	2,20	2,00	2,10	2,10	2,00
S	2,00	2,20	1,90	2,10	2,00	2,00	2,00

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1%.

**TABELA 4. Quadrados médios das análises de variância referentes a massa de 100 sementes (M100), germinação (G), primeira contagem da germinação (PG), envelhecimento acelerado (EA) emergência das plântulas em campo (EPC), condutividade elétrica (CE) e dos teores de macronutrientes das sementes de amendoim cv. Tatu, obtidos para doses de gesso agrícola (400, 800, 1200kg/ha), local de aplicação (sulco e área total) e época de aplicação (semeadura e florescimento), cultivo das águas. Piracicaba, 1993.**

GL	QM												
	Parâmetros físico e fisiológicos					Macronutrientes							
	M 100	G	PG	EA	EPC	CE	N	P	K	Ca	Mg	S	
Contraste 1	2	6,891**	0,048*	0,046*	0,101*	0,015	66,653**	0,191	0,0001	0,006	0,004	0,003*	0,002
Contraste 2	1	3,868*	0,015	0,015	0,008	0,001	13,262	0,777**	0,008*	0,006	0,0001	0,001	0,002
Contraste 3	1	0,802	0,001	0,001	0,023	0,010	5,500	0,188	0,0002	0,003	0,000	0,000	0,003
Contraste 4	1	1,500	0,010	0,010	0,010	0,001	5,245	0,060	0,002	0,001	0,006	0,000	0,000
Doses (D)	2	0,678	0,005	0,004	0,001	0,008	0,654	0,150	0,002	0,031*	0,001	0,002**	0,001
Épocas (E)	1	6,167**	0,009	0,009	0,003	0,000	4,709	0,001	0,005	0,0081	0,003	0,000	0,000
Locais (L)	1	0,840	0,039*	0,040*	0,061*	0,005	6,691	0,056	0,000	0,0081	0,000	0,000	0,001
D X E	2	0,3503	0,006	0,007	0,024	0,004	3,179	0,173	0,004	0,0025	0,000	0,000	0,000
D X L	2	0,1636	0,015	0,016	0,004	0,003	5,571	0,335*	0,002	0,050**	0,001	0,003**	0,001
L X E	1	0,6136	0,0094	0,009	0,000	0,013	8,085	0,001	0,000	0,000	0,0001	0,000	0,001
Resíduo	30	0,7583	0,008	0,008	0,010	0,005	5,323	0,095	0,002	0,009	0,0001	0,000	0,002

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1%.

et al. (1986) não constataram influência da aplicação de gesso agrícola nessa característica. Diferenças também foram encontradas para a variável local de aplicação de gesso agrícola, sendo superior a média percentual encontrada para aplicação na área total (Tabela 3).

Entre os parâmetros que avaliaram o vigor, verificou-se diferenças no contraste 1 para os parâmetros envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e primeira contagem da germinação (Tabela 4), indicando melhor qualidade das sementes para os tratamentos que receberam gesso agrícola (Tabela 2).

Para o fator local de aplicação de gesso este revelou diferenças para os testes primeira contagem de germinação e envelhecimento acelerado (Tabela 4), sendo superior a média encontrada para aplicação de gesso na área total (Tabela 3), mesmo resultado ficou caracterizado para a germinação.

Entre os macronutrientes analisados nas sementes, os que apresentaram diferenças significativas foram o nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio (Tabela 4). O teor de nitrogênio das sementes apresentou diferença no contraste 2, no qual as sementes dos tratamentos que receberam adubação PK apresentaram maior porcentagem de nitrogênio do que as sementes dos tratamentos que não receberam a referida adubação (Tabela 2). Diferença para este nutriente também foi encontrada na interação (doses de gesso x local de aplicação de gesso) (Tabela 4), onde por meio do desdobramento da interação, pode-se constatar diferença entre as doses de gesso quando se aplicou o gesso agrícola no sulco, estabelecendo-se a seguinte equação de regressão:  $(Y = 5,880000000 - 0,256666667X)$ , ou seja, diminuição linear do teor de nitrogênio com o aumento das doses de gesso.

Para o fósforo contido nas sementes, diferença foi encontrada para o contraste 2 (Tabela 4), tendo sido verificado que as sementes dos tratamentos que receberam adubação PK apresentaram teor de fósforo superior ao daquelas que não receberam a referida adubação (Tabela 2).

O potássio (k) apresentou diferença para o fator doses de gesso e na interação (doses de gesso x local de aplicação do gesso) (Tabela 4), onde, por meio do desdobramento da interação, pode-se constatar diferença entre as doses de gesso quando se aplicou o gesso agrícola no sulco, estabelecendo-se a seguinte equação de regressão:  $(Y = 1,298333333 - 0,680000000X + 0,171666667X^2)$  e quando se aplicou o gesso agrícola na área total, revelando a seguinte equação de regressão:  $(Y = 0,656111111 + 0,056666667X)$ .

O teor de magnésio (Mg) nas sementes apresentou diferença no contraste 1 (Tabela 4), no qual as sementes dos tratamentos que não receberam gesso agrícola revelaram maior

porcentagem de magnésio do que as sementes dos tratamentos que receberam (Tabela 2). Coffelt & Hallock (1986) e Csinos et al. (1984) também observaram que o fornecimento de Ca ao solo diminuiu o conteúdo de K e Mg encontrado nas sementes.

O magnésio, assim como o potássio, também apresentou diferença para o fator doses de gesso e na interação (doses de gesso x local de aplicação do gesso) (Tabela 4), onde, por meio do desdobramento da interação, pode-se constatar diferença entre as doses de gesso quando se aplicou o gesso agrícola no sulco, estabelecendo-se a seguinte equação de regressão: ( $Y = 0,3450000000 - 0,1708333333X + 0,0425000000X^2$ ) e quando se aplicou o gesso agrícola na área total, apresentando a seguinte equação de regressão: ( $Y = 0,173333333 + 0,0175000000X$ ). Observa-se, assim, que os teores de K e Mg nas sementes aumentaram linearmente com o aumento das doses de gesso aplicado em área total, enquanto, quando o mesmo foi aplicado no sulco, de forma localizada, as curvas quadráticas estabelecidas para os dois nutrientes indicaram diminuição dos mesmos seguido de aumento com os acréscimos das doses de gesso.

Dentre os macronutrientes analisados não se constatou relação direta entre o teor de cálcio nas sementes e a qualidade das mesmas, relação esta observada por, Cox et al. (1982), para o cultivar Florygiant e por Sullivan et al. (1974) para o cultivar NC-5.

### CONCLUSÕES

- ♦ Houve interferência positiva da aplicação do gesso agrícola independentemente das doses, na massa média de 100 sementes, germinação e vigor das sementes de amendoim;
- ♦ a aplicação do gesso agrícola na semeadura proporcionou massa média de 100 sementes superior quando comparada a aplicação no florescimento;
- ♦ o local de aplicação de gesso agrícola em área total, foi mais satisfatória, revelando maior porcentagem de germinação e qualidade das sementes de amendoim (primeira contagem e envelhecimento acelerado);
- ♦ a adubação com PK aumentou o teor de nitrogênio e fósforo nas sementes de amendoim;
- ♦ as doses de gesso agrícola em função do local de aplicação, interferiram no conteúdo de nitrogênio, potássio e magnésio encontrados nas sementes de amendoim.

### REFERÊNCIAS

- AOSA - ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, 1983. 88p. (Contribution, 32).
- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R. & GALLO, J.R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 48p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- BELL, M.J. Calcium nutrition of peanuts (*Arachis hypogaea* L.) on cokatoo sands of the ord river irrigation are. **Australian Journal of Experimental Agricultura**, East Melbourne, v.25, n.3, p.642-648, 1985.
- CSINOS, A.S.; GAINES, T.P. & WALKER, M.E. Involvement of nutrition and fungi in the peanut pod rot complex. **Plant Diseases**, St. Paul, v.68, n.1, p.61-65, 1984.
- COFFELT, T.A. & HALLOCK, D.L. Soil fertility responses of Virginia-type peanuts cultivars. **Agronomy Journal**, Madison, v.78, n.1, p.131-137, 1986.
- COX, F.R.; ADAMS, F. & TUCKER, B.B. Liming, fertilization and mineral nutrition. In: PATTEE, H. E. & YOUNG, C.T. (eds.). **Peanut science and technology**. Yoakum: American Peanut Research and Education Society, 1982. p.139-163.
- EMBRAPA - Serviço Nacional de Levantamento de Solos. **Normas e critérios para levantamento pedológico**. Rio de Janeiro: 1989. 94p.
- FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A. & OLIVEIRA, D.M.T. Peanut seed tegument is affected by liming and drying method. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.27, n.1, p.185-192, 2000.
- FERREIRA, M.E.; FORNASIERI, D.; VITTI, G.C. & MARVULO, C. Estudo de doses e época de aplicação do gesso na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Científica**, Jaboticabal, v.7, n.2, p.235-240, 1979.
- FORNASIERI, J.L.; FERREIRA, M.E.; VITTI, G.C. & FORNASIERI-FILHO, D. Efeitos do uso de calcário e de gesso sobre algumas características produtivas do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) das águas. **Científica**, Jaboticabal, v.15, n.1/2, p.45-54, 1987.
- GEUS, J.C. **Groundnuts or peanuts fertilizer for the tropics and subtropics**. Zürich: Center d'Étude de l'Azote, 1973. 119p.
- GODOY, O.P.; MARCOS-FILHO, J. & CÂMARA, G.M.S. Tecnologia da produção. In: CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P.; MARCOS-FILHO, J. & FONSECA, H. **Amendoim: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 44p. (Série Extensão Agroindustrial, 4).
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. São Paulo: Nobel, 1990. 430p.

- HALLOCK, D.L. & ALLINSON, A.H. Effect of three Ca sources apries on peanuts. I Productivity and seed quality. **Peanut Science**, Yoakum, v.7, n.1, p.19-25, 1980.
- MAEDA, J.A.; LAGO, A.A. & TELLA, R. Efeito de calagem e adubação com NPK na qualidade de sementes de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.9, p.941-944, 1986.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed London: Academic Press, 1995. 889p.
- QUAGGIO, J.A.; DECHEN, A.R. & RAIJ, B.van Efeitos da aplicação de calcário e gesso sobre a produção de amendoim e lixiviação de bases no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.6, n.3, p.189-194, 1982.
- SÁ, M.E. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: SIMPÓSIO SOBRE ADUBAÇÃO E QUALIDADE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS, 1989. **Anais**. Ilha Solteira: UNESP, 1990. p.irreg.
- SICHMANN, W.; NEPTUNE, A.M.L. & MELLO, F.A.F. Efeito da aplicação de calcário e gesso na produção de vagens e sobre algumas características dos frutos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em experimento conduzido em vasos contendo um podzolizado de Lins e Marília. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.39, n.1,p.337-347, 1982.
- SPINOLA, M.C.M. & CÍCERO, S.M. Qualidade física e fisiológica de sementes de amendoim submetidas a diferentes doses de gesso agrícola combinadas a épocas e modos de aplicação: I. Área com calagem. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.1, p.113-119, 2000.
- SULLIVAN, G.A.; JONES, G.L. & MOORE, R.P. Effects of dolomitic limestone, gypsum and potassium on yield and seed quality of peanuts. **Peanut Science**, Raleigh, v.1, n.1, p.73-77, 1974.
- VIEIRA, R.D.; FORNASIERI, D.; FORNASIERI, J.L.; DECARO, S. & FERRERA, M.E. Efeito da aplicação de calcário e gesso na qualidade de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.2, p.99-108, 1986.
- VITTI, G.C.; FERREIRA, M.E. & MALAVOLTA, E. O gesso agrícola como fonte de cálcio e enxofre - respostas de culturas anuais e perenes. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO FOSFOGESSO NA AGRICULTURA, Brasília, 1985. **Anais**. Brasília: EMBRAPA, DDT, 1986. p.17-43.

