

EFEITO DA ÉPOCA DE COLHEITA E DA CALAGEM NO RENDIMENTO DE SEMENTES COMERCIALIZÁVEIS DE AMENDOIM CV. BOTUTATU¹

CLAUDIA ANTONIA VIEIRA ROSSETTO², JOÃO NAKAGAWA³ e CIRO ANTONIO ROSOLEM³

RESUMO - Estudou-se o efeito do momento de colheita e da calagem sobre os componentes de produção e o rendimento de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cv. Botutatu, na estação das águas no período de julho 1991 a fevereiro 1992, no município de São Manuel, SP. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, textura média. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas ('split-plot'), com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de ausência (0 t/ha) e presença de calcário dolomítico (1,75 t/ha) e as subparcelas, de nove épocas de colheita realizadas em intervalos semanais, a partir do 87º dia após a semeadura. Os rendimentos de vagens e de sementes comercializáveis, assim como os componentes de produção, não foram afetados significativamente pela aplicação do calcário. A porcentagem de sementes germinadas nas vagens, que aumentou com o decorrer das colheitas, foi sempre menor na presença de calcário. A época de colheita que proporcionou o maior rendimento de sementes foi aos 129 dias após a semeadura, tanto na presença como na ausência de calcário.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea*, vagem, solo, germinação, nutriente.

PEANUT CULTIVAR BOTUTATU YIELD AFFECTED BY LIMING AND HARVEST TIME

ABSTRACT - A field experiment was carried out to study the effects of liming and time of harvesting

INTRODUÇÃO

A colheita é uma das mais importantes etapas do processo de produção de sementes de amendoim

(*Arachis hypogaea* L.), principalmente no que se refere ao momento em que deve ser realizada. O hábito indeterminado de frutificação aliado às características de desenvolvimento subterrâneo das vagens tornam particularmente crítica a decisão de quando colher o amendoim (Delouche, 1981; Woordoof, 1983; Savy Filho & Lago, 1985).

Colheitas realizadas em épocas inadequadas podem levar a consideráveis perdas de produções (Carvalho et al., 1976), sendo a melhor época de colheita, em cultivo das águas, verificada entre 100 e 110 dias após a semeadura (Giro Filho, 1974; Nakagawa et al., 1983; Savy Filho & Lago, 1985).

Outro aspecto de importância para a alta produtividade de amendoim é o fornecimento adequado de nutrientes, especialmente o cálcio (York Junior &

¹ Aceito para publicação em 26 de janeiro de 1998.

Extraído da Dissertação de Mestrado apresentada à FCA - Campus de Botucatu (UNESP), SP.

² Eng. Agr., Dr., Prof. Adjunto, Dep. de Fitotecnia do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), CEP 23851-960 Seropédica, RJ. Bolsista da Capes e da Fapesp. E-mail: Cavrosse@ufrj.br

³ Eng. Agr., Dr., Prof. Titular, Dep. de Agricultura e Melhoria Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas do Campus de Botucatu, UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP. Bolsista do CNPq. E-mail: uebtl@cu.ansp.br

Colwell, 1951), cuja aplicação está associada ao tamanho das sementes das cultivares utilizadas. Desta forma, nas cultivares de sementes pequenas, as necessidades de cálcio são menos importantes; e as respostas à adição do nutriente são também menores (Sichmann et al., 1982).

Nas condições do Estado de São Paulo, com ênfase à cultivar Tatu, de sementes pequenas, verificou-se que a aplicação de calcário pode ocasionar aumentos na produtividade de vagens (Neptune et al., 1982; Quaggio et al., 1982; Fornasieri et al., 1987), embora Sichmann et al. (1982) não tenham observado efeito do referido corretivo. Outros efeitos, como diminuição no número de vagens chochas (Colwell & Brady, 1945; Pigott, 1960; Gillier & Silvestre, 1970) e aumento de rendimento no descascamento (Gillier & Silvestre, 1970) foram obtidos com a calagem.

Além disso, Hallock & Allison (1980) verificaram que a aplicação de calcário pode influir, também, na composição química das sementes.

Levando-se em consideração que faltam informações a respeito do efeito do calcário, relacionando-o com o momento de colheita das sementes, realizou-se este experimento com o objetivo de avaliar os efeitos da época de colheita e da calagem sobre os rendimentos de vagens e de sementes comercializáveis de amendoim da nova cultivar Botutatu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental São Manuel, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, textura média (Espindola et al., 1974), no município de São Manuel (22°44'S e 48°24'W), Estado de São Paulo, em cultivo na época das águas, do ano agrícola 1991/92.

Os dados diários de precipitação pluvial e temperaturas do ar máxima e mínima durante a instalação e condução do experimento, de julho de 1991 a fevereiro de 1992, foram obtidos no posto meteorológico da própria Fazenda.

Do local, retiraram-se amostras de terra, cuja análise química revelou os seguintes valores: 0,52% de M.O.; 4,31 de pH (CaCl₂ 0,01M); 2,6 cmol de H⁺ + Al³⁺; 0,49 cmol de Ca²⁺; 0,15 cmol de Mg²⁺; 0,12 cmol de K⁺; 4,5 mg/kg de P (resina) e 22,6% de saturação em bases (V).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas ("split-plot"), com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por ausência (0 t/ha) e presença de calcário dolomítico (1,75 t/ha), com 23,5% de CaO, 21,5% de MgO e 91% de PRNT, e por nove épocas de colheita, feitas em intervalos regulares de sete dias a partir do 87º dia após a semeadura. A dose de calcário foi estimada pelo método da elevação da saturação em bases do solo, visando obter 70% (Raij & Quaggio, 1983).

As parcelas (presença e ausência de calcário) foram constituídas por cinco linhas, espaçadas de 0,6 m entre si, com 45,0 m de comprimento, e divididas em nove subparcelas (épocas de colheitas) de 5,0 m de comprimento. Foi considerada como área útil na colheita as três linhas centrais de cada subparcela, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade, compreendendo uma área de 7,2 m².

O calcário foi aplicado a lanço, com um mês de antecedência da semeadura, e incorporado por meio de grade niveladora a uma profundidade em torno de 0,15 m. Na mesma época foi aplicado 125 kg/ha de K₂O, em toda área, na forma de cloreto de potássio, baseando-se em Beringer & Taha (1976), que observaram a ocorrência de má granação das vagens quando a relação entre potássio e cálcio trocáveis foi maior que 0,2. Em todos os tratamentos aplicaram-se no sulco de semeadura 80 kg/ha de P₂O₅ e 20 kg/ha de N, nas formas de superfosfato simples e sulfato de amônio, respectivamente.

A semeadura foi realizada em 27 de setembro de 1991, utilizando-se sementes da cultivar Botutatu, derivada da cv. Tatu (Zanotto, 1993), previamente tratadas com dissulfeto de tetrametil tiuran, na forma de pó seco, à dose de 175 g do i.a. por 100 kg de sementes.

As diferentes épocas de colheita tiveram início após 87 dias da semeadura, baseando-se em trabalhos de Carvalho et al. (1976) e Nakagawa et al. (1983), prosseguindo em intervalos de 7 dias. Realizaram-se, manualmente, as colheitas aos 87 (23/12/91), 94 (30/12/91), 101 (06/01/92), 108 (13/01/92), 115 (20/01/92), 122 (27/01/92), 129 (03/02/92), 136 (10/02/92) e 143 (17/02/92) dias após a semeadura.

Aos 95 dias após a semeadura foi realizada uma amostragem com 45 folhas, coletando-se a terceira folha do ápice para a base, de cada parcela, para avaliação dos teores de nutriente nas folhas. Os teores de cálcio, magnésio e potássio foram determinados pelo método semi-micro-kjeldahl, descritos por Malavolta et al. (1989).

Durante a colheita, procedeu-se a amostragem de plantas, da bordadura dos diferentes tratamentos, para a determinação do teor de água das vagens e sementes de acordo com as recomendações propostas por Brasil (1976).

De cada subparcela coletaram-se 10 plantas contínuas para a determinação do número e peso de vagens formadas por planta, incluindo os frutos chochos, normais e podres, e teor de água das vagens secas ao sol (Brasil, 1976). Também foi obtido o número de plantas por metro baseando-se nos dados de área útil.

Das vagens colhidas de cada subparcela, tomaram-se ao acaso 400 vagens formadas e que foram descascadas manualmente. Calcularam-se em números as porcentagens de vagens normais (com pelo menos uma semente), de vagens chochas e de vagens podres. Foram pesadas as sementes e as cascas das vagens normais, chochas e podres, obtendo-se, em peso, as porcentagens de cascas das vagens normais (PCVN) e das vagens formadas (PCVF), baseando-se no peso das vagens formadas (PVF) e de vagens normais (PVN). Obteve-se, também, o peso de 100 vagens normais. As sementes das vagens normais foram contadas para calcular o número médio de sementes por vagem normal e o peso de 100 sementes das vagens normais.

Procedeu-se a avaliação do número de sementes que se apresentaram germinadas (com pelo menos emissão da raiz primária) e podres (deterioradas), e obtiveram-se as porcentagens de sementes germinadas e de sementes podres.

As sementes foram classificadas por peneira 18 de crivo circular (18x 3/4") e pesadas para calcular a porcentagem, em peso, de sementes retidas na peneira e o peso de 100 destas.

Os dados de produção de vagens (kg/ha) e de sementes (kg/ha), retidas na peneira, foram calculados baseando-se nos dados de produção por parcela, porcentagem de sementes e porcentagem de sementes retidas.

Nas sementes de cada tratamento foram realizadas análises químicas para determinação dos teores de cálcio, magnésio, potássio e nitrogênio conforme método para análise química de folha mencionado anteriormente. Nas sementes, determinou-se também o teor de óleo pelo método de Soxhlet (Association of Official Agricultural Chemists, 1965).

Os dados obtidos, expressos em porcentagens e em número, e transformados, prévia e respectivamente, em $x = \text{arc sen } \sqrt{\%}$ e $x = \sqrt{n^\circ}$, foram analisados estatisticamente de acordo com Pimentel-Gomes (1966). As médias dos tratamentos foram comparadas entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de temperaturas máxima e mínima do ar (0°C) e de precipitação pluvial (mm) (Fig. 1) mos-

traram que as condições climáticas após a emergência das plântulas foram favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Notou-se que o início da emergência das plântulas deu-se somente aos 10 dias após a semeadura. O atraso em questão, provavelmente, foi causado pelas baixas temperaturas registradas no período.

A calagem contribuiu para aumentar o teor de cálcio acumulado nas folhas da planta de amendoim (Tabela 1), concordando com os resultados de Coelho & Tella (1967a, 1967b), Sichmann et al. (1970) e Rodrigues Filho et al. (1986), os quais constataram que os teores de cálcio na cultura do amendoim aumentaram com o desenvolvimento da planta, havendo uma elevada concentração desse elemento na parte vegetativa. Porém, Nakagawa et al. (1966), Quaggio et al. (1982) e Caires (1990) verificaram que os teores foliares de cálcio nessa cultura foram pouco influenciados pela calagem.

Quanto ao teor de potássio das folhas, o efeito da calagem não foi significativo (Tabela 1), embora no tratamento sem calagem, o teor desse nutriente tenha sido maior, isto seria, de acordo com Malavolta (1979), indicativo da ocorrência de uma provável competição entre os cátions potássio, cálcio e magnésio pelo mesmo sítio de absorção.

O efeito da calagem não foi significativo quanto ao teor de magnésio das folhas (Tabela 1), concordando com os resultados de Nakagawa et al. (1966) e Caires (1990) que não observaram, em consequência da calagem, aumentos nos teores desse nutriente nas folhas dos genótipos de amendoim estudados. Quanto ao teor de nitrogênio das folhas (Tabela 1), o efeito da calagem não foi significativo, indicando que provavelmente não houve efeito desse corretivo sobre a eficiência da fixação biológica.

Por ocasião da colheita, o teor de água (Tabela 2) das vagens foi sempre superior ao da semente, mostrando que a contribuição da casca na retenção de água foi maior que a da semente, concordando com os resultados de Nakagawa et al. (1983). Neste experimento, como as colheitas iniciaram-se aos 87 dias após a semeadura, verificou-se que nos estádios iniciais de desenvolvimento, as sementes estavam ainda com alto teor de água. Com o decorrer do experimento, os teores de água das va-

gens e das sementes foram diminuindo, com exceção daqueles da colheita aos 136 dias, em virtude do teor de água do solo, causado pelas chuvas do período (Fig. 1). Tais decréscimos de teor de água, em decorrência da maturação das plantas, foram também observados nas sementes por Carvalho et al. (1976) e Nakagawa et al. (1983). Fornasieri (1985) verificou que as sementes de amendoim no período das águas, dificilmente são colhidas com teores inferiores a 35-40%, porque as vagens dessa espécie não se desenvolvem em contato com o ar, evidenciando, portanto, a necessidade da secagem rápida e eficiente das sementes logo após a colheita, pois sendo ricas em óleo e com esses altos teores de água, a deterioração pode ocorrer muito rapidamente. Os

teores de água das vagens e das sementes foram semelhantes nos tratamentos com e sem calcário em todas as avaliações.

Por ocasião da trilha (Tabela 2), todos os tratamentos apresentaram teores de água das vagens menores que 13%, valor máximo permitido para o recebimento do amendoim em casca (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1986).

Pelos dados da Tabela 3, observa-se que o número de plantas por metro foi semelhante entre os tratamentos, indicando uniformidade da população de plantas do experimento.

Não se verificou efeito da calagem quanto ao número e peso de vagens bem formadas por planta, embora tenha havido um aumento desses valores na

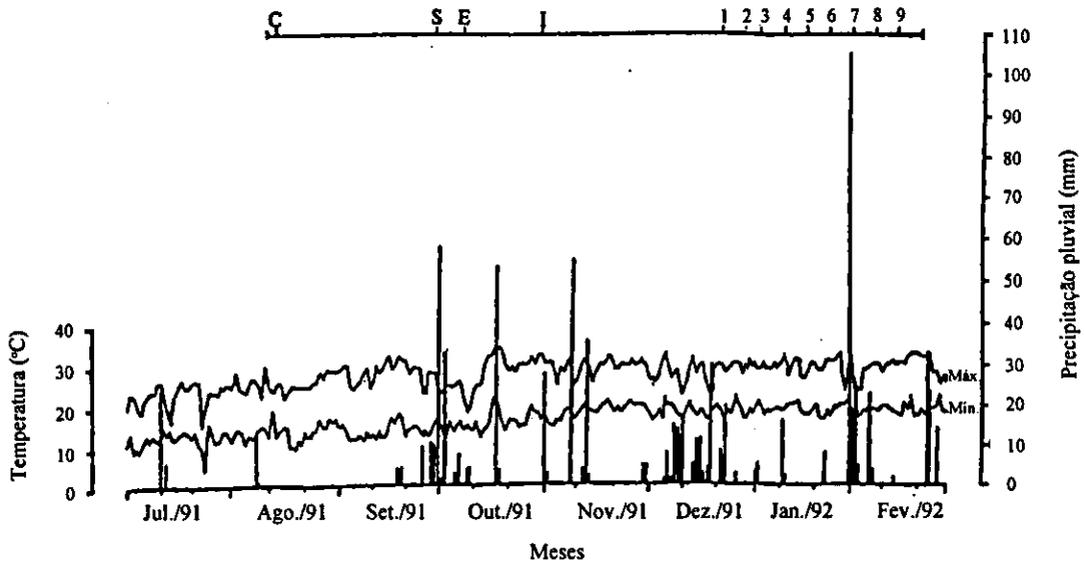


FIG. 1. Dados diários de precipitação pluvial e de temperaturas máxima e mínima, estádios de desenvolvimento das plantas, momentos de operações de calagem e de semeadura, épocas de colheita de sementes de amendoim (C= calagem; S= semeadura; E= emergência de plântulas; I= início de florescimento; 1 a 9 = épocas de colheita).

TABELA 1. Médias de teores (%) de cálcio, magnésio, potássio e nitrogênio nas folhas de amendoim, aos 95 dias após a semeadura, obtidos na ausência e presença de calcário, no município de São Manuel, SP, no período das águas, 1991/92¹.

Calcário	Cálcio	Potássio	Magnésio	Nitrogênio
	(%)			
Sem	1,67B	1,56A	0,40A	2,26A
Com	2,50A	1,31A	0,46A	2,19A
C.V.(%) Parcela	14,16	20,34	6,11	11,06

¹ Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

TABELA 2. Médias de teores (%) de água em vagens e sementes na colheita e trilha, obtidas sob diferentes épocas de colheita de amendoim, na ausência e presença de calcário, no município de São Manuel, SP, no período das águas 1991/92¹.

Tratamento (dias) ²	Colheita		Trilha
	Vagens	Sementes	Vagens
87	71,63a	65,23a	10,12a
94	64,08b	57,42b	9,16b
101	55,80c	48,21c	8,28c
108	51,26cd	44,88cd	8,28c
115	45,90ef	41,08de	9,98a
122	46,42def	39,49e	7,15d
129	48,40de	36,49e	6,52e
136	48,80de	39,12e	7,70cd
143	42,58f	36,94e	7,50d
Sem Calcário	55,35A	45,89A	8,41A
Com Calcário	52,17A	44,96A	8,19A
C.V. (%) Parcela	6,24	6,46	6,89
C.V. (%) Subparcela	4,30	4,31	2,80

¹ Médias seguidas das mesmas letras (minúsculas para épocas de colheita e maiúsculas para calcário) não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dias após a semeadura.

TABELA 3. Dados médios de número de plantas/metro, número de vagens bem formadas por planta, peso de vagens bem formadas por planta (g), peso de 100 vagens normais, produção de vagens (kg/ha), produção de sementes (kg/ha), obtidos em diferentes épocas de colheita de amendoim na ausência e presença de calcário, no município de São Manuel, SP, sob condições de cultivo das águas, ano 1991/92¹.

Tratamento (dias) ²	Número de plantas/m	Número de vagens/pl.	Peso de vagens/pl. (g)	Peso de 100 vagens (g)	Produção de vagens (kg/ha)	Produção de sementes (kg/ha)
87	13,01a	8,62c	7,66c	104,91d	1744,70e	690,00e
94	13,80a	8,89c	9,72c	129,63c	2456,20d	1106,32d
101	14,36a	9,18bc	12,89b	138,76c	2774,90d	1277,16d
108	14,68a	9,27bc	13,59b	159,11b	3396,30c	1622,97c
115	14,31a	9,42bc	14,52b	170,39ab	3682,40bc	1755,60bc
122	13,37a	9,89bc	15,46ab	178,40a	3731,70abc	1875,84b
129	12,78a	11,60a	17,50a	175,42a	4146,80a	2106,30a
136	13,46a	10,57ab	15,58ab	171,07ab	3879,00ab	1921,17ab
143	13,23a	10,39ab	16,31ab	166,76ab	3819,30abc	1905,19ab
Sem calcário	13,56A	9,39A	12,66A	153,34A	3220,56A	1529,94A
Com calcário	13,88A	9,97A	14,07A	156,54A	3364,17A	1639,07A
C.V. (%) Parcela	6,10	6,10	22,16	8,25	6,68	15,77
C.V. (%) Subparcela	6,19	4,70	12,83	4,82	8,34	8,84

¹ Médias seguidas das mesmas letras (minúsculas para épocas de colheita e maiúsculas para calcário) não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dias após a semeadura.

presença de calcário (Tabela 3). Com o decorrer da maturação, ocorreu um aumento do número e peso de vagens formadas por planta, sendo observado o maior valor absoluto aos 129 dias após a semeadura. Após esse período, houve uma tendência de diminuição desse número, provavelmente motivada pelas vagens que permaneceram no solo, pela baixa resistência oferecida pelos ginóforos e pelas condições de precipitação pluvial deste período (Fig. 1).

Não se verificou efeito da calagem no peso de 100 vagens normais, o que em parte justifica a ausência de efeito desse corretivo na produção de vagens, pois Nakagawa et al. (1973, 1977) observaram que com o incremento do peso das vagens houve um aumento da produção. Em relação à época de colheita, tem-se que esse peso foi aumentando conforme as colheitas, com o período de 115 a 143 dias após a semeadura apresentando os maiores valores, que não diferiram entre si, e após 122 dias, revelando tendência de diminuição.

Não se verificou efeito da calagem nas produções de vagens e sementes, embora tenha havido efeito significativo da calagem nos teores de cálcio nas folhas (Tabela 1). Diversos autores (Neptune et al., 1982; Quaggio et al., 1982; Fornasieri et al., 1987; Caires, 1990), entretanto, constataram efeitos significativos da calagem na produção de vagens. Em contraposição, Sichmann et al. (1982) também não obtiveram efeito da calagem na produção de vagens, o que justificam pelo fato de cultivares de sementes pequenas, como no caso da cv. Botutatu, terem necessidades de cálcio menores. Kiesling et al. (1982) adicionou a essas observações que as respostas a esse nutriente também são pequenas. Outros fatores podem ter influenciado no comportamento das plantas, frente à aplicação de calcário, como por exemplo a baixa umidade do solo por ocasião da máxima necessidade da planta. Segundo Cox et al. (1982), as plantas de amendoim apresentam relativa tolerância à acidez do solo, por isso as respostas à calagem em termos de produção não são detectadas em muitos casos.

Em relação à época de colheita, tem-se que os rendimentos de vagens e de sementes foram aumentando com as colheitas, não havendo diferença entre os valores encontrados no período de 129 a 143 dias após a semeadura, apesar de a partir de 129 dias

após a semeadura, ter havido uma tendência de diminuição da produção (Tabela 1).

A porcentagem de vagens chochas não foi alterada pela aplicação de calcário (Tabela 4), à semelhança dos resultados de Caires (1990), que trabalhou com vários genótipos de diferentes tamanhos de sementes. Com relação à época de colheita, essa variável foi diminuindo com o decorrer das colheitas, cujo período de 115 a 143 dias após a semeadura não apresentou diferenças entre os dados, embora o menor valor absoluto tenha sido encontrado aos 129 dias.

A porcentagem de vagens podres não foi alterada por nenhum dos tratamentos (Tabela 4), embora, segundo Garren (1966), a adição de cálcio no solo reduz a incidência de podridão de vagens, causada por uma ou mais espécies de fungos.

A aplicação de calcário não ocasionou redução da porcentagem das cascas das vagens normais, isto é, com pelo menos uma semente e vagens formadas (englobam frutos normais, chochos e podres) (Tabela 4). Em relação às épocas de colheita, notou-se que, com o desenvolvimento das sementes, houve uma diminuição da porcentagem de casca das vagens normais, de tal forma que a partir dos 94 dias após a semeadura, todas as épocas passaram a apresentar valores menores que 30%, que atendem ao padrão mínimo de pureza física (70%) (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1986), coincidindo com os resultados obtidos por Mazzani & Allievi (1969) e Nakagawa et al. (1986).

O número de sementes por vagem não foi influenciado significativamente por nenhum tratamento, mostrando ausência de efeito do corretivo como fornecedor de cálcio na formação e desenvolvimento de sementes nas vagens (Tabela 4), coincidindo com os resultados encontrados por Fornasieri et al. (1987) e Caires (1990).

A porcentagem das sementes que ficou retida na peneira 18 não sofreu influência pela aplicação de calcário (Tabela 4), ao contrário de Fornasieri (1985) e Nakagawa et al. (1990) que observaram o efeito positivo desse corretivo. Em relação à época de colheita, constatou-se que tal porcentagem foi aumentando da primeira para a última colheita.

Pelos resultados da análise estatística do peso de 100 sementes, retidas na peneira P18, constatou-

TABELA 4. Médias de vagem chocha, vagem podre, casca de vagem formada (engloba vagens normais, chochas e podres), casca de vagem normal (vagens com pelo menos uma semente), número de sementes por vagem normal (V.N.), sementes retidas na peneira 18, peso de 100 sementes retidas na peneira 18 (P.18), obtidos em diferentes épocas de colheita de amendoim, na ausência e presença de calcário, no município de São Manuel, SP, no período das águas, 1991/92¹.

Tratamento (dias) ²	Vagem		Casca de vagens		Sementes/V.N	Sementes P.18	100 sementes
	-----(%)-----		-----(%)-----		(Nº)	(%)	(g)
	Chochas	Podres	Formadas	Normais			
87	14,91a	1,63a	45,08a	38,88a	2,69a	59,33f	33,52c
94	8,44b	1,00a	37,42b	27,11b	2,78a	68,72e	36,28bc
101	8,00b	1,66a	36,11bc	26,05bc	2,79a	83,28d	34,52c
108	5,32c	1,68a	33,78cd	21,59cd	2,74a	92,36c	42,60ab
115	4,94cd	1,57a	33,73cd	21,50cd	2,78a	94,47bc	43,65a
122	4,81cd	1,19a	30,39de	17,38de	2,88a	94,89abc	46,06a
129	3,19d	1,50a	29,47e	15,10e	2,84a	96,22b	47,06a
136	3,41d	1,66a	30,30de	16,65de	2,76a	96,10ab	45,08a
143	3,47cd	1,29a	30,71de	17,60de	2,70a	96,97a	45,22a
Sem Calcário	6,61A	1,56A	35,68A	21,22A	2,74A	86,82A	41,48A
Com Calcário	5,94A	1,37A	33,20A	23,69A	2,80A	87,03A	41,79A
C.V.(%) Parcela	17,88	29,17	10,42	18,48	2,68	2,17	15,92
C.V.(%) Subparcela	12,53	33,17	3,64	6,70	3,11	2,66	9,60

¹ Médias seguidas das mesmas letras (minúsculas para épocas de colheita e maiúsculas para calcário) não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dias após a semeadura.

-se que não houve efeito da calagem, à semelhança de Caires (1990), que trabalhou com vários genótipos. Em relação à época de colheita, houve um aumento desse peso com o decorrer das colheitas, cujo período de 108 a 143 dias após a semeadura não apresentou diferença nos valores encontrados. O maior valor numérico foi obtido aos 129 dias após a semeadura.

Quanto à porcentagem de sementes germinadas nas vagens, no campo, constatou-se efeito da interação entre a calagem e a época de colheita, verificando-se que a partir de 122 dias após a semeadura, a calagem ocasionou redução da variável (Tabela 5). Quanto à época de colheita, a partir de 108 dias após a semeadura, a porcentagem foi aumentando, sendo o maior valor absoluto encontrado aos 143 dias, tanto na ausência como na presença de calcário.

Na porcentagem de sementes podres nas vagens no campo, o efeito de calagem e épocas não foi significativo (Tabela 5), concordando com os resultados de vagens podres (Tabela 4). Em relação à épo-

ca de colheita, o percentual foi aumentando com as colheitas, sendo o maior valor absoluto verificado aos 143 dias após a semeadura.

Com relação ao teor de cálcio das sementes, o efeito da calagem não foi significativo (Tabela 6), corroborando os resultados encontrados por Caires (1990). Com o decorrer das colheitas, não houve diferença nos teores de cálcio, porém Oupadissakoon et al. (1980) observaram um aumento linear do teor de cálcio nas sementes em virtude das épocas de colheita. Deve-se ressaltar entretanto que os referidos autores iniciaram as colheitas bem antes que no presente trabalho.

O teor de magnésio nas sementes não foi influenciado pelos tratamentos. No teor de potássio, o efeito da calagem não foi significativo, concordando com os resultados encontrados por Fornasieri (1985). Quanto à época de colheita, não houve variação do teor desse nutriente.

O efeito da calagem sobre o teor de nitrogênio total não foi significativo. Neste experimento, ao contrário dos demais nutrientes analisados, houve

TABELA 5. Médias percentuais (%) de sementes germinadas e de sementes apodrecidas obtidas em diferentes épocas de colheita de amendoim cv. Botucatu, na ausência e presença de calcário, em solo Latossolo Vermelho-Escuro, no município de São Manuel, SP, no período das águas, 1991/92. Avaliações em material recém-colhido¹.

Tratamento (dias) ²	Sementes germinadas		Sementes apodrecidas		Média
	Sem calcário	Com calcário	Sem calcário	Com calcário	
87	0,00Ad	0,00Ac	0,00	0,00	0,00d
94	0,00Ad	0,00Ac	0,00	0,00	0,00d
101	0,00Ad	0,00Ac	0,00	0,00	0,00d
108	0,00Ad	0,00Ac	0,39	0,26	0,16c
115	1,27Ac	0,82Ab	0,42	1,35	0,39c
122	1,59Abc	0,99Bb	0,63	0,44	0,54bc
129	2,25Ab	1,02Bb	0,69	0,60	0,64abc
136	2,55Ab	1,51Bb	0,77	0,66	0,72ab
143	4,34Aa	2,67Ba	0,84	0,68	0,76a
Média	1,33	0,78	0,42A	0,44A	
C.V.(%) Parcela	15,06		6,24		
C.V.(%) Subparcela	11,06		10,96		

¹ Médias seguidas das mesmas letras (minúsculas para épocas de colheita e maiúsculas para calcário) não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dias após a semeadura.

TABELA 6. Médias dos teores (%) de cálcio, magnésio, potássio, nitrogênio, e óleo das sementes obtidas em diferentes épocas de colheita de amendoim, na ausência e presença de calcário, em solo Latossolo Vermelho-Escuro, no município de São Manuel, SP, no período das águas, 1991/92¹.

Tratamento (dias) ²	Cálcio	Magnésio	Potássio	Nitrogênio	Óleo
	----- (%) -----				
87	0,600a	0,195a	0,662a	4,50a	48,23a
94	0,750a	0,175a	0,620a	4,54a	49,14a
101	0,550a	0,195a	0,660a	4,38a	49,19a
108	0,525a	0,195a	0,664a	4,54a	49,57a
115	0,525a	0,184a	0,609a	4,66a	49,82a
122	0,550a	0,190a	0,668a	4,64a	50,71a
129	0,513a	0,200a	0,676a	4,82a	51,03a
136	0,463a	0,189a	0,666a	4,58a	51,21a
143	0,558a	0,188a	0,655a	4,54a	50,34a
Sem Calcário	0,522A	0,189A	0,649A	4,47A	50,18A
Com Calcário	0,614A	0,192A	0,658A	4,65A	50,44A
C.V.(%) Parcela	17,13	9,36	7,12	2,73	15,44
C.V.(%) Subparcela	20,11	5,70	5,25	5,32	18,81

¹ Médias seguidas das mesmas letras (minúsculas para épocas de colheita e maiúsculas para calcário) não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dias após a semeadura.

maior concentração de nitrogênio nas sementes do que nas folhas, em decorrência da transferência interna desse elemento para a formação das sementes, onde ocorre maior concentração de componentes protéicos, resultados concordantes com os de Coelho & Tella (1967a, 1967b); Sichmann et al. (1982) e Rodrigues Filho et al. (1986). Em relação à época de colheita, notou-se que não houve variação nos teores desse nutriente nas sementes.

O teor de óleo das sementes não foi influenciado pela aplicação de calcário e épocas de colheitas, apesar de haver uma tendência de aumento do teor com o decorrer das colheitas.

CONCLUSÕES

1. O calcário não ocasiona modificações nos componentes de produção, nos rendimentos de vagens e sementes comercializáveis, nos teores de nutrientes e no teor de óleo das sementes.

2. A porcentagem de sementes germinadas nas vagens aumenta com o decorrer das colheitas, até 143 dias após a semeadura, com valores menores na presença de calcário.

3. A maior produção de sementes é obtida aos 129 dias após a semeadura, tanto na presença como na ausência de calcário.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official methods of analysis agricultural chemists*. 10.ed. Washington, DC, 1965. 957p.
- BERINGER, H.; TAHA, H.A. Calcium absorption by two cultivars of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Experimental Agriculture*, v.12, n.1, p.1-7, 1976.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. *Regras para análise de sementes*. Brasília: 1976. 188p.
- CAIRES, E.F. *Resposta diferencial de genótipos de amendoim (Arachis hypogaea L.) à calagem*. Botucatu: UNESP, 1990. 114p. Dissertação de Mestrado.
- CARVALHO, N.M.; BUENO, C.R.; SANCHEZ, L.C. Maturação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Científica*, Jaboticabal, v.4, n.1, p.39-42, 1976.
- COELHO, F.A.S.; TELLA, R. Absorção de nutrientes pela planta de amendoim em cultura de primavera. *Bragantia*, Campinas, v.26, p.393-408, 1967b.
- COELHO, F.A.S.; TELLA, R. Absorção de nutrientes por plantas de amendoim na cultura de outono. *Bragantia*, Campinas, v.26, p.235-252, 1967a.
- COLWELL, W. E.; BRADY, N.C. The effect of calcium on yield and quality of large-seeded type peanuts. *Journal of the American Society of Agronomy*, Geneva, v.37, p.413-428, 1945.
- COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. (Campinas, SP). *Padrões de sementes para 1986*. Campinas, 1986. 38p.
- 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*. Texas: American Peanut Research and Education Society, 1982. p.139-163.
- DELOUCHE, J. Metodologia de pesquisa em sementes. I. Produção e colheita de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.3, n.2, p.41-46, 1981.
- ESPINDOLA, C.R.; TOSIN, W.A.C.; PACCOLA, A.A. Levantamento pedológico da Fazenda Experimental São Manuel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 14., 1973, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1974. p.650-654.
- FORNASIERI, J.L. Viabilidade do uso de gesso e de calcário em amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em solos sob vegetação de cerrado. Jaboticabal: UNESP. 1985. 75p. Dissertação de Mestrado.
- FORNASIERI, J.L.; FERREIRA, M.E.; VITTI, G.C.; FORNASIERI FILHO, D. Efeitos do uso de calcário e gesso sobre algumas características produtivas do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) "das águas". *Científica*, Jaboticabal, v.15, p.45-54, 1987.
- GARREN, K.H. Peanut (groundnut) microflora and pathogens in peanut pod rot. *Phytopathology*, St. Paul, MN, v.55, p.359-367, 1966.
- GILLIER, P.; SILVESTRE, P. *El cacahuete o maní*. Barcelona: Blume, 1970. 281p.

- GIRO FILHO, J. **Maturação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.)**. Jaboticabal: UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia "Prof. Antonio Ruete", 1974. 29p. Trabalho de Graduação.
- HALLOCK, D.L.; ALLISON, A.H. Effect of three calcium sources applied on peanuts. I. Productivity and seed quality. *Peanut Science*, Washington, DC, v.7, p.19-25, 1980.
- KIESLING, T.C.; HAMMONS, R.O.; WALKER, M.E. Peanut seed size and nutritional calcium requirement. *Journal of Plant Nutrition*, New York, v.5, n.10, p.1177-1185, 1982.
- MALAVOLTA, E. **Potássio, magnésio e enxofre nos solos e culturas brasileiras**. Piracicaba: Instituto de Potassa, 1979. 92p. (Boletim técnico, 4).
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.
- MAZZANI, B.; ALLIEVI, J. Efectos de diferentes épocas de cosecha sobre rendimento y otras características del maní. *Agronomía Tropical*, Maracay, v.19, n.1, p.61-64, 1969.
- NAKAGAWA, J.; LEDESMA NETO, A.; ROSOLEM, C.A. Determinação da época de colheita de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Ecosistema*, Espírito Santo do Pinhal, v.8, p.27-35, 1983.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; BOARETTO, A.E. Ensaio com doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.48, p.37-44, 1973.
- NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; ALMEIDA, R.M. Efeitos da maturação e dos métodos de secagem na qualidade de sementes de amendoim. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.8, n.3, p.83-98, 1986.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; IMAIZUMI, J.; ROSSETTO, C.A.V. Efeitos de algumas fontes de fósforo e da calagem na qualidade de sementes de amendoim. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.4, p.506-512, 1990.
- NAKAGAWA, J.; TOLEDO, F.P.; NAKAGAWA, J.; MARCONDES, D.A.S. Efeito de doses crescentes de adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento I. *Botucatu Científica*, Série A, Botucatu, v.2, p.57-66, 1977.
- NAKAGAWA, J.; SCOTON, L.C.; ALMEIDA, T.C.; NEPTUNE, A.M.L. Adubação NPK, calagem e diagnose foliar do amendoim. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, v.23, p.370-377, 1966.
- NEPTUNE, A.M.L.; SICHMANN, W.; MELLO, F.A.F.; LASKA, D.H.C. Efeito da calagem na produção de amendoim cultivado em solos arenosos do Estado de São Paulo. I. Calagem com antecedência ao plantio. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, v.39, p.305-317, 1982.
- OUPADISSAKOON, C.; YOUNG, C.T.; GIESBRECHT, F.G.; PERRY, A. Effect of location and time of harvest on free aminoacid and free sugar contents of florigiant. *Peanut Science*, Washington, DC, v.7, p.61-67, 1980.
- PIGOTT, C.T. The effect of fertilizers on the yield and quality of groundnuts in Sierra Leone. *The Empire Journal of Experimental Agriculture*, London, v.28, n.109, p.59-64, 1960.
- PIMENTEL-GOMES, E. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Nobel, 1966. 404p.
- 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, p.189-194, 1982.
- RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo*, Campinas, v.81, p.1-31, 1983.
- RODRIGUES FILHO, F.S.O.; GODOY, I.J.; FEITOSA, C.T. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em plantas de amendoim cultivar Tatuí-76. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.10, p.61-66, 1986.
- SAVY FILHO, A.; LAGO, A.A. Efeito da época de colheita na qualidade de sementes de amendoim. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.60, n.2, p.11-16, 1985.

- 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 em experimentos conduzidos em vasos contendo um podzolizado de Lins e Marília. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.39, n.1, p.337-347, 1982.
- SICHMANN, W.; NEPTUNE, A.M.L.; SABINO, N.P. Acumulação de macronutrientes pelo amendoim cultivado em outono na época da seca. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.23, p.393-409, 1970.
- WOORDOORF, J.G. Harvesting, curing and shelling. In: WOORDOORF, J.G. **Peanuts: production, processing, products**. 3.ed. Westport: AVI, 1983. p.91-119.
- YORK JUNIOR, E.T.; COLWELL, W.E. Soil properties, fertilization and maintenance of soil fertility. In: YORK JUNIOR, E.T.; COLWELL, W.E. **The Peanut: The unpredictable legume: a symposium**. Washington, DC: National Fertilizer Association, 1951. p.122-171.
- ZANOTTO, M.D. Botutatu: nova cultivar de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.9, p.1101-1102, 1993.